

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

運用 Google VP8 完成動態可調適性的視訊會議技術 研究成果報告(精簡版)

計畫類別：個別型
計畫編號：NSC 99-2622-E-168-020-CC3
執行期間：99年11月01日至100年10月31日
執行單位：崑山科技大學電機工程系

計畫主持人：吳明芳
共同主持人：黃清池
計畫參與人員：碩士班研究生-兼任助理人員：許明賢
碩士班研究生-兼任助理人員：賴一賢
講師級-兼任助理人員：黃春森

公開資訊：本計畫涉及專利或其他智慧財產權，研究成果報告(精簡版)1年後可公開查詢

中華民國 101 年 01 月 10 日

中文摘要：視訊會議系統是架構在需要同時傳遞視訊及聲音的技術基礎上，視訊會議(video conference)在目前有線寬頻的網路世界中是很普遍存在的，隨著無線行動寬頻（如 3G、WiMAX 等）的普及，行動視訊會議的需求會隨著增加。因此，如何在異質網路(heterogeneous networks)的世界中達到無所不在的視訊會議的技術研發，成為一種新的視訊會議趨勢。目前的視訊會議架構上分成主從(client/server)以及點對點(peer-to-peer)兩種架構，不管是那一種架構所需要考量的技術包括聲音及影像的編解碼(coder-decoder, CODEC)、網路串流(network streaming)、以及 NAT Traversal 等，此外亦要考量硬體架構的負載能力，才能讓視訊會議的聲音及影像能平緩的傳送及接收。

本產學計劃主要開發主從架構(Client/Server)的平緩視訊傳輸及接取技術，利用最先進的 Google 的 VP8 視訊編解碼技術及 RTP 串流技術，透過 profile 來調整視訊的畫面，並運用額外的控制頻道(control channel)來偵測視訊的網路傳輸能力，除了能夠達到支援多種平台的使用之外，尚能夠達成各種平台之間的視訊移轉，意即在不中斷視訊會議的情況下，將使用者的視訊會議畫面從一個裝置移轉到另一個裝置。

中文關鍵詞：視訊會議、點對點、主從架構、網路串流、編解碼

英文摘要：Videoconferencing system is based on technology of transmitting video and audio streams synchronously at different sites together for a meeting and is widely used in wired broadband network. With the great development of wireless mobile network (such as 3G, WiMAX, etc), mobile video conference would be increased in demand, therefore, how to achieve a world of heterogeneous networks with ubiquitous video conference has become a new trend in videoconferencing technology research and development. The current videoconferencing architecture is divided into client/server and peer-to-peer. In either architecture, the technologies would be used including coder and decoder of video and audio, network streaming, NAT traversal, and etc. In order to smoothly play video and audio streams, hardware capabilities also have to be considered in deep.

The purpose of this plan is to develop a client /

server architecture of videoconferencing technology to smoothly transmit and receive data with Google VP8 codec. By adding on adaptive profile (resolution, frame rate) technology in Google VP8 and using additional control channel to detect the network video transmission capabilities, videoconferencing system can be supported in cross-platform, and also can be transferred between different devices, which means without terminating the video conference, same video frames will be shifted from a device to another.

英文關鍵詞： Videoconference, Peer-to-Peer, Client/Server, Network Streaming, Google VP8, Coder-Decoder(CODEC)

行政院國家科學委員會補助產學合作研究計畫成果精簡報告

計畫名稱：運用 Google VP8 完成動態可調適性的視訊會議技術

計畫類別： 先導型 開發型 技術及知識應用型

計畫編號：NSC 99-2622-E-168-020-CC3

執行期間： 99 年 11 月 01 日 至 100 年 10 月 31 日

執行單位：崑山科技大學

計畫主持人：吳明芳

共同主持人：黃清池

計畫參與人員：黃春森、許明賢、賴一賢

研究摘要(500 字以內)：

視訊會議系統是架構在需要同時傳遞視訊及聲音的技術基礎上，視訊會議(video conference)在目前有線寬頻的網路世界中是很普遍存在的，隨著無線行動寬頻(如 3G、WiMAX 等)的普及，行動視訊會議的需求會隨著增加。因此，如何在異質網路(heterogeneous networks)的世界中達到無所不在的視訊會議的技術研發，成為一種新的視訊會議趨勢。目前的視訊會議架構上分成主從(client/server)以及點對點(peer-to-peer)兩種架構，不管是那一種架構所需要考量的技術包括聲音及影像的編解碼(coder-decoder, CODEC)、網路串流(network streaming)、以及 NAT Traversal 等，此外亦要考量硬體架構的負載能力，才能讓視訊會議的聲音及影像能平緩的傳送及接收。

本產學計劃主要開發主從架構(Client/Server)的平緩視訊傳輸及接取技術，利用最先進的 Google 的 VP8 視訊編解碼技術及 RTP 串流技術，透過 profile 來調整視訊的畫面，並運用額外的控制頻道(control channel)來偵測視訊的網路傳輸能力，除了能夠達到支援多種平台的使用之外，尚能夠達成各種平台之間的視訊移轉，意即在不中斷視訊會議的情況下，將使用者的視訊會議畫面從一個裝置移轉到另一個裝置。

人才培育成果說明：

本計畫對於參與之研究人員，完成的人才培育及訓練如下：

- 1、 視訊技術的基本知識瞭解，如 VP8 及 H.263 的 codec；
- 2、 網路及通訊系統的深入瞭解，如 RTP；
- 3、 熟悉 Java 及 C 語言程式撰寫技巧；
- 4、 熟悉行動視訊會議開發環境及異質網路模擬系統設置；
- 5、 行動視訊之控制系統 module 的深入瞭解；
- 6、 熟悉視訊系統的聲音及影像存取技術；
- 7、 PC 端之 GStreamer 的 Network Streaming Profile 的深入瞭解；
- 8、 PC 端之 GStreamer 的 VP8 codec 機制及其 RTP 串流的深入瞭解；
- 9、 行動視訊會議技術實際付諸於異質視訊系統軟硬體設備之模擬、發展與實現的深入瞭解。
- 10、 行動平台端 Android 作業系統、架構及 library porting 的深入瞭解；
- 11、 行動平台端 Freescale i.MX51 VPU 運作機制的深入瞭解及開發。

技術研發成果說明：

本產學合作計畫首先瞭解到合作廠商柏力揚興業有限公司主要經營及開發整合視聽教學系統、多媒體影音視訊系統、智慧型監視系統及視訊會議系統等設備。雖然該公司在視聽、多媒體及監視系統等設備的開發整合方面，其市場經驗與上、下游的整合已有相當豐富的成果，目前亦積極著眼於行動視訊會議系統設備的技術開發與整合，但柏力揚興業有限公司在視訊會議產品的技術研發能力較為不足，此次與學界進行產學合作，積極研發及整合行動視訊會議設備與系統，則將可實現產、學雙方長短產生互補之優勢，並能提高視訊會議產品的競爭力。

本計畫是以開發 Client/Server 為架構的平緩的視訊傳輸及接取技術，利用額外的 control channel 來偵測視訊的網路傳輸能力之外，透過交換裝置的視訊/音訊能力 profile 來選擇合適的 codec 格式及調整視訊的畫面，除了能夠達到支援多種平台的使用之外，尚能夠達成各種平台之間的無縫視訊移轉，意即在視訊會議中，可將使用者的視訊會議畫面從一個裝置移轉到另一個裝置。

此計畫所開發裝置端之系統架構可分為四個模組，包括使用者介面模組、社群模組、控制模組以及視訊/音訊模組，以下分別描述其功能：

● 使用者介面模組

透過使用者介面，使用者可以用來操作社群系統，包括註冊、登入等，並從好友清單

中選取欲視訊的對象，在視訊過程中，若使用者已經登入多個裝置，使用者透過介面可以選取欲轉移的裝置目標。使用者介面模組會根據作業系統提供的 SDK 開發其專用的介面，其所使用的元件也不相同。

● 社群模組

社群模組選定以實作 XMPP 協定的開放原始碼實作，共分成 server 端及 client 端，在 server 端以 ignite realtime 組織所開發的 Openfire[4]為社群網路伺服器，建構好友清單以及裝置訊息交換平台透過朋友清單可以選擇視訊的對象，Openfire 可以使用多種不同的資料庫做為儲存，在此實作中選用了 MySQL[13]；在 client 端則是利用同一組織所提供的 client 端函式庫, Smack API[5][6],去建構與 server 間的社群網路機制。

此外，同一帳號可由不同裝置同時登入，這些不同裝置會得到其它裝置同時登入啟用的訊息，如此便可以將視訊從一裝置透過使用者介面選取機制將視訊移轉到另一裝置。由於 Openfire 具備多重登入的功能，並且提供第三方撰寫 plugin，因此，我們在 Openfire server 裡撰寫一個 plugin 的 web service，能夠將使用者的多重登入的位置提供給 client 裝置知道，如此就能讓所有 client 裝置知道其它裝置的位置所在，以達到視訊移轉前的位置資訊取得的目的。

社群網路 server 負責裝置的 directory 服務以及訊息的中繼交換，所有 client 的系統上線後都需要向此 server 註冊帳號，client 加入此 server 後可以建立自己的通訊清單，如此 client 間才能選取視訊對向。

● 控制模組

控制模組為整個系統模組間的溝通橋樑，使用者經由使用者介面模組對控制模組產生行為指令後，控制模接著需要對社群模組或者視訊及音訊模組下達命令。控制模組對視訊及音訊模組為單向控制，負責視訊及音訊的啟動與關閉；然而，控制模組對社群模組為雙向溝通，控制模組會將使用者控制行為轉換為 XML 控制命令，如表 1，後傳遞給社群模組，透過社群網路的訊息交換機制傳遞控制命令，另一方控制模組透過社群模組收到控制命令之後，解析控制命令後產生處理動作。控制系統的使用有幾個比較重要的目的，包括：

- 使用者狀態流程控制：當使用者需要使用視訊系統時，需要向社群網路伺服器註冊一個帳號，此後，不管使用者使用此帳號進行登入，或當使用者進入視訊狀態時，其狀態皆會在內部依使用流程控制。
- 視訊系統間取得彼此之間的 IP 位址：因為視訊系統可能是 public 或者是 private IP，因此透過一個訊息交換的機制，可以讓視訊平台間可以取得系統的 IP 與 port。
- 系統平台之間的影像及聲音的參數溝通：因系統間的運算能力的不同，透過控制系統，則可以將這些資訊交換，達到最佳化的視訊效果。

- 視訊/音訊的連結：本地端啟動視訊及音訊的 server 後會等待另一裝置的連結，亦即當控制模組收到另一端 server 已經準備好時，則連到另一端取得視訊及音訊。

- 視訊/音訊模組

本計劃由於在設計上可以分成 PC 對 PC 以及 PC 對平板電腦，由於現在 x86 基礎的處理器效能大幅提升，除了運算時脈的提高之外，運算核心也增加為雙核心以上，因此，在運算視訊或音訊的編解碼上，能提供不錯的效能。因此，只需要提供一個能夠處理視訊或音訊的編解碼運算及網路串流處理多媒體架構，便能輕易達成。

不同的終端平台對於 video/audio 的 codec 支援能力不盡相同，因此視訊前需要透過訊息交換各自的支援能力，以各自支援的優先順序交相比對，選擇適合的 video/audio codec。當 video/audio 都無法找到共同支援的 codec 時，則無法建立視訊及音訊。

技術特點說明：

1. 結合社群網路 XMPP，透過社群網路取得朋友清單、傳遞控制訊息以及取得多重登入的位置。
2. 裝置的視訊/音訊能力差異性大，透過訊息交換可以協調彼此間視訊時所使用的視訊/音訊格式。
3. 在 PC 上導入 VP8 codec 格式，並使用 RTP 傳遞 VP8 的封包。
4. 在 Freescale i.MX51 嵌入式系統上導入 Android 作業系統，並使用硬體 DSP 來負責 h.263 格式的視訊壓縮解壓縮。

可利用之產業及可開發之產品：

1. 嵌入式系統製造業：可開發的產品如手機、平板電腦等。
2. 中小企業：廉價及行動視訊會議解決方案。
3. 教育產業：遠距教學產品等。
4. 照護業者：遠距老人關懷照護產品等。

推廣及運用的價值：如增加產值、增加附加價值或營利、增加投資/設廠、增加就業人數…………等。

本計畫所開發之系統將提供動態調整視訊傳數率的功能，也就是將影像及聲音根據可用的頻寬調整資料傳輸率(resolution, frame rate)，讓使用者在視訊會議時可以看到平緩的影像以及聽到良好品質的聲音；此外，使用 client/server 控制機制，可以將使用者的裝置資訊記錄下來，並可以將視訊動態的轉換到不同的裝置上，達到無所不在的視訊會議，任何裝

置都能使用本系統。本計畫期待未來這套系統能協助軟體或嵌入式系統廠商可以使用這套系統，讓視訊會議可以進入到每一個年齡層，而不只限於電腦的使用者。柏力揚興業有限公司為智慧型監控及視訊系統應用及開發廠商，目前致力開發無所不在的智慧型視訊會議系統平台，亦即在不中斷視訊會議的情況下，能將使用者的視訊會議畫面從一個裝置移轉到另一個裝置。但因公司研究人力有限，此次藉由本計畫委託學校開發以 GStreamer 運用最新的 Google VP8 編解碼及其 RTP 串流技術完成的視訊會議技術，使該公司往後之智慧型監控及視訊系統產品更具競爭優勢。

目前柏力揚興業有限公司雖然在監視、多媒體及視訊會議系統等設備的開發整合方面，其市場經驗與上、下游的整合已有相當豐富的成果，但系統功能上大至與別的公司類同，因此較不具競爭力。此次與學界進行產學合作，積極研發及整合行動視訊會議設備與系統，將可實現產、學雙方長短產生互補之優勢，未來亦勢必能提高視訊會議產品的競爭力及市場佔有率，並能結合台南與路竹科學園區新世代光電視訊產品與高雄軟體園區的能量，將南台灣產業導入未來數位生活產業中，以開創未來生活之行動視訊會議應用的產業聚落。

※ 備註：依規定，精簡報告係可供國科會立即公開之資料，並以 4 至 10 頁為原則，如有圖片或照片請以附加檔案上傳，如因涉及專利、技術移轉案或其他智慧財產權、影響公序良俗或政治社會安定等，而不宜對外公開者，請勿將其列入精簡報告；原則上本會將公開精簡報告，完整報告原則上不予公開。

國科會補助計畫衍生研發成果推廣資料表

日期:2012/01/10

國科會補助計畫	計畫名稱: 運用Google VP8完成動態可調適性的視訊會議技術		
	計畫主持人: 吳明芳		
	計畫編號: 99-2622-E-168-020-CC3		學門領域: 網路
研發成果名稱	(中文) 二維條碼電子鎖裝置		
	(英文)		
成果歸屬機構	崑山科技大學	發明人 (創作人)	吳明芳
	<p>(中文) 本創作提出一項能用二維條碼來開啟電鎖的系統裝置, 包括: 一中央處理及控制單元、一USB網路攝影機、二維條碼卡片以及一電子鎖, 其主要功能是利用印有二維條碼的小紙片或小卡片來取代傳統金屬製的電子鎖鑰匙。運作原理是使用USB網路攝影機及電腦程式實現二維條碼影像的偵測、追蹤與辨識。在二維條碼鑰匙的製作方面, 可使用即有的電腦軟件來製造出具密碼內涵的二維條碼, 再經過印表機列印輸出, 並以此作為二維條碼鑰匙, 因此可隨時更改密碼並更換二維條碼鑰匙, 方便性十足。當網路攝影機偵測及追蹤到二維條碼鑰匙的影像後, 隨即經系統程式處理, 以正確擷取二維條碼內容, 並核對與預設密碼是否相同, 來決定是否開啟電子鎖。</p> <p>(英文) This creation proposes a systematic device that can turn on the electrical lock with two-dimensional bar code. Its main function is to make use of the small paper printed with two-dimensional bar code or small card to replace the electrical-lock key which is made with the traditional metals. The operation principle of the electrical-lock key is to use USB camera and computer program to realize the detecting and distinguishing of two-dimensional bar code image. The password and the key of the two-dimensional bar code can be changed conveniently by the available computer software. After the network camera detects and examines the image of the key of two-dimensional bar code, the bar code image is treated by system program immediately to grab the content of two-dimensional bar code, and then the bar code content is checked with preservative password to determine whether the electrical lock may be open or not.</p>		
產業別	電機及電子機械器材業; 機電工程業		
技術/產品應用範圍	本創作所提出的二維條碼電子鎖系統, 其應用範圍包含: 個人保險箱、置物箱, 飯店房間門卡, 員工出入辨識卡。		
技術移轉可行性及預期效益	個人隱私的日漸被注重, 使得電子鎖被應用於各式場合, 如公寓, 保管箱, 公司員工出入辨識卡等。 隨著電鎖破解技術越來越高明, 其安全性被人們加倍注重, 本專利主要注重於運用低成本但其安全性極高的二維條碼電子鎖系統來守護個人隱私, 因目前市面上尚未有類似二維條碼電子鎖的產品, 所以具有強大的市場潛力。		

註: 本項研發成果若尚未申請專利, 請勿揭露可申請專利之主要內容。

99 年度專題研究計畫研究成果彙整表

計畫主持人：吳明芳		計畫編號：99-2622-E-168-020-CC3					
計畫名稱：運用 Google VP8 完成動態可調適性的視訊會議技術							
成果項目		量化			單位	備註(質化說明：如數個計畫共同成果、成果列為該期刊之封面故事...等)	
		實際已達成數(被接受或已發表)	預期總達成數(含實際已達成數)	本計畫實際貢獻百分比			
國內	論文著作	期刊論文	1	1	100%	篇	' 多人臉影像視覺辨識技術' , 崑山科技大學學報, 第 8 期, pp 73~93, 2011 年 6 月。
		研究報告/技術報告	1	1	100%		' 運用 Google VP8 完成動態可調適性的視訊會議技術' , 國科會產學合作計畫 (NSC 99-2622-E-168-020-CC3), 99/11/01~100/10/31。(計畫主持人)
		研討會論文	1	1	100%		' , , , 手勢數字碼辨識' , 2010 年民生電子暨信號處理研討會論文集 (ISBN: 978-986-6795-38-7) , pp. 713~720, 2010 年 11 月 5 日。
		專書	0	0	100%		
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	2	2	100%		1. ' 二維條碼電子鎖裝置' , 中華民國新型專利第 M413009 號, 2011 年 10 月 01 日。 2. ' 行人紅綠燈自動偵測及控制裝置' , 中華民國新型專利第 M413184 號, 2011 年 10 月 01 日。
	技術移轉	件數	0	1	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力 (本國籍)	碩士生	2	2	100%	人次	2 人皆將於 101 年 7 月底前畢業。
		博士生	0	0	100%		
博士後研究員		0	0	100%			
專任助理		0	0	100%			
國外	論文著作	期刊論文	0	0	100%	篇	

	研究報告/技術報告	0	0	100%		
	研討會論文	1	1	100%		' Alphanumeric Shape Recognition of Fingertip Writing Trajectory' , Proceedings of the 2010 International Conference on Computational Collective Intelligence - Technologies and Applications (ICCCI2010, ISBN: 978-3-642-16695-2), Part III, LNAI 6423, pp. 81~91, 2010. (November 10-12, 2010)(EI)
	專書	0	0	100%	章/本	
專利	申請中件數	0	0	100%	件	
	已獲得件數	0	0	100%		
技術移轉	件數	0	0	100%	件	
	權利金	0	0	100%	千元	
參與計畫人力 (外國籍)	碩士生	2	2	100%	人次	2 人皆將於 101 年 7 月底前畢業。
	博士生	0	0	100%		
	博士後研究員	0	0	100%		
	專任助理	0	0	100%		

其他成果 (無法以量化表達之 成果如辦理學術活 動、獲得獎項、重要 國際合作、研究成果 國際影響力及其他 協助產業技術發展 之具體效益事項 等,請以文字敘述填 列。)	無					
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---	--	--	--	--	--

	成果項目	量化	名稱或內容性質簡述
科 教 處 計 畫 加 填 項	測驗工具(含質性與量性)	0	
	課程/模組	0	
	電腦及網路系統或工具	0	
	教材	0	
	舉辦之活動/競賽	0	
	研討會/工作坊	0	
	電子報、網站	0	

目	計畫成果推廣之參與(閱聽)人數	0	
---	-----------------	---	--

本產學合作計畫研發成果及績效達成情形自評表

成果項目		本產學合作計畫 預估 研究成果及績效指標 (作為本計畫後續管考之參據)	計畫達成情形
技術移轉		預計技轉授權 1 項	完成技轉授權 0 項
專利	國內	預估 1 件	提出申請 2 件，獲得 2 件
	國外	預估 0 件	提出申請 0 件，獲得 0 件
人才培育		博士 0人，畢業任職於業界0人	博士 0人，畢業任職於業界0人
		碩士 2人，畢業任職於業界2人	碩士 2人，畢業任職於業界2人
		其他 1人，畢業任職於業界1人	其他 1人，畢業任職於業界1人
論文著作	國內	期刊論文 1 件	發表期刊論文 1 件
		研討會論文 1 件	發表研討會論文 1 件
		SCI論文 0 件	發表SCI論文 0 件
		專書 0 件	完成專書 0 件
		技術報告 1 件	完成技術報告 1 件
	國外	期刊論文 0 件	發表期刊論文 0 件
		學術論文 0 件	發表學術論文 0 件
		研討會論文 1 件	發表研討會論文 1 件
		SCI/SSCI論文 0 件	發表SCI/SSCI論文 0 件
		專書 0 件	完成專書 0 件
		技術報告 0 件	完成技術報告 0 件
其他協助產業發展之具體績效		新公司或衍生公司 0 家	設立新公司或衍生公司(名稱)：

計畫產出成果簡述：請以文字敘述計畫非量化產出之技術應用具體效益。(限 600 字以內)

本計畫所開發之系統可提供動態調整視訊傳數率的功能，也就是將影像及聲音根據可用的頻寬調整資料傳輸率(resolution, frame rate)，讓使用者在視訊會議時可以看到平緩的影像以及聽到良好品質的聲音；此外，使用 client/server 控制機制，可以將使用者的裝置資訊記錄下來，並可以將視訊動態的轉換到不同的裝置上，達到無所不在的視訊會議，任何裝置都能使用本系統。此系統能協助軟體或嵌入式系統廠商，讓視訊會議可以進入到每一個年齡層，而不只限於電腦的使用者。柏力揚興業有限公司於目前監控與視訊設備及系統的整合方面，在市場經驗與上、下游的整合已有相當豐富的成果，但在數位影像處理之核心演算法及行動視訊會議的技術研發部份較為不足，此次學界與柏力揚興業有限公司進行產學合作，則實現了產、學雙方長短產生互補之優勢。

本計畫之效益，除可提升行動視訊會議功能的便利性及附加價值外，並能結合台南與路竹科學園區新世代光電產品與高雄軟體園區的能量，將南台灣產業導入未來數位生活產業中，以開創未來生活之行動視訊會議、安全監控與家庭控制/自動化等應用產業聚落。