

# 行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

## 整合異質網路之多媒體服務無縫隙轉移服務 研究成果報告(精簡版)

計畫類別：個別型  
計畫編號：NSC 95-2221-E-216-039-  
執行期間：95年08月01日至96年07月31日  
執行單位：中華大學資訊工程學系

計畫主持人：陳旻秀

計畫參與人員：碩士班研究生-兼任助理：王英鼎、曾則勤、夏怡華、王阜毓

報告附件：出席國際會議研究心得報告及發表論文

處理方式：本計畫可公開查詢

中華民國 96 年 09 月 19 日

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫  成果報告   
期中進度報告

整合異質網路之多媒體服務無縫隙轉移服務

計畫類別： 個別型計畫  整合型計畫  
計畫編號：NSC 95 - 2221 - E - 216 - 039 -  
執行期間：2006年8月1日至2007年7月31日

計畫主持人：陳 旻 秀  
共同主持人：  
計畫參與人員：

成果報告類型(依經費核定清單規定繳交)： 精簡報告  完整報告

本成果報告包括以下應繳交之附件：  
 赴國外出差或研習心得報告一份  
 赴大陸地區出差或研習心得報告一份  
 出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份  
 國際合作研究計畫國外研究報告書一份

處理方式：除產學合作研究計畫、提升產業技術及人才培育研究計畫、  
列管計畫及下列情形者外，得立即公開查詢  
 涉及專利或其他智慧財產權， 一年 二年後可公開查詢

執行單位：中華大學資訊工程學系

中 華 民 國 96年 9月 13日

# 整合異質網路之多媒體服務無縫隙轉移服務

陳旻秀

中華大學資訊工程學系

mxchen@chu.edu.tw

## 摘要

Session Initiation Protocol(SIP)被廣泛地被應用於網際網路電信領域中，同時也被採用為VoIP與3GPP的信號通訊協定，因此SIP的發展成為網際網路電信領域中備受矚目的研究議題。SIP的研究可分為四大方向，分別是terminal mobility、personal mobility、service mobility與session mobility。本論文將針對session mobility這個議題提出如何利用SIP讓使用者能在進行通話的過程中，自由的變換通話設備或將視訊串流隨意分流或取回的使用機制。我們提出一套機制，以解決收回整合的問題。最後我們採用開放原始碼的軟體電話來進行實做，並驗證這套機制的可行性。

## 1.序論

隨著網路頻寬的快速增加，許多網路應用服務也漸漸被開發出來。以即時通訊為例，過去即時通訊服務必須透過電信網路來進行，人們透過手機或有線電話撥打朋友的電話號碼來聯絡感情，並按照通話的時間長短繳交費用給電信供應商，而通話時間與距離越長所需繳交的費用也越多。有鑑於跨國通信費用的昂貴與網際網路的普及應用，研究人員便開始研究如何透過價格較低網際網路進行遠距離對話的方法。其研究成果就是我們今天所看到的Voice over Internet Protocol(VoIP)，原理是將語音轉換成資料串流(stream)後，透過網路送至收話端，收話端收到語音資料串流後，再轉換成語音撥放出來，利用這樣的方式，使得收話端可以聽到發話端所說的話。資料串流的應用還不僅如此，舉凡目前網路上的網路電視，線上音樂，都是利用資料串流的原理發展出來。然而，隨著資料串流服務的普及使用，如何讓使用者更方便的控制資料串流服務，成了重要的課題，Session Initiation Protocol(SIP)[1]因此而誕生。

SIP是一種用於連線服務管理的通訊協定，可以建立、終止、修改連線服務。透過SIP的協助，使用者可以選擇連線的對象，然後發出控制訊息要求與對方建立連線服務，或在已經不需要使用到該連線的時候發出控制訊息與對方中斷連線服務。根據SIP的應用範圍可以分為四大方向，分別是terminal

mobility、personal mobility、service mobility與session mobility。

Terminal mobility利用SIP基礎架構使終端機可任意切換網路，目的與功能相似於Mobile IP。service mobility讓使用者的服務設定與SIP帳號結合，只要登入SIP帳號即可取得服務的設定，免除設定的繁瑣程序。Personal mobility則架構出一個SIP URI間對應的環境，讓SIP使用者可以將不同的SIP URI提供給不同的對象族群，將每個SIP URI的用途作明確的區分。session mobility討論如何讓連線服務在兩個user agent任意移轉的問題。

在這四大方向中又以session mobility最引人注目，其原因在於單純的建立與終止連線早已經不符合使用者的需求，使用者需要能對連線服務做更進一步的控制，如連線服務自由移轉。比方說，一般行動裝置受限與體積較小的限制，必須縮小螢幕及降低攝影機的解析度，當使用者在戶外時，沒有其他選擇只能利用行動裝置與其他人溝通。然而當使用者回到家中，有高階的視訊及音訊產品可用時，使用者可能會想改用這些設備來獲得更好的通訊品質。以前的作法必須中斷原本在行動裝置上通訊的連線服務，再利用家中裝置重新與對方建立連線服務進行通訊，這樣的過程不僅麻煩且相當的不方便。因此有人提出了連線服務移轉[2][3]的想法，將連線服務直接移轉到另一個裝置上，省去了瑣碎的連線服務重新建立程序。

然而，連線服務移轉機制的出現，只滿足了部分使用者的需求。因為這樣的機制只提供將連線服務全部的移轉。倘若使用者同時使用視訊與音訊裝置進行通訊，則同一個連線服務中會包含視訊及音訊的兩個連線存在，若家中只有視訊裝置時，連線移轉機制會在音訊的連線出現問題。為解決連線設備支援功能無法滿足連線服務移轉的問題，分流機制被提出了，分流機制可以將連線服務分流到各個不同的裝置上，也可以只將一部份的連線服務分流出去，解決了移轉機制的不足。只是這套的機制在連線服務收回並整合上有著相當複雜的問題，使得使用者仍然無法方便且自由的在各個裝置間移轉連線服務。因此本論文的主要貢獻，即是提出一套機制來支援連線服務的自由移轉、分流與取回需求。

移動管理是網路研究的一大熱門議題，在[1]中指出SIP可以支援四類的移動管理，分別是terminal mobility、session mobility、service mobility與personal mobility。Terminal mobility利用SIP基礎架構使終端機可任意切換網路，目的與功能相似於Mobile IP，Mobile IP在home domain架設一台home agent，若移動裝置在home domain內，封包由移動裝置自己接收，當移動裝置離開home domain移動到其他domain時，便由home agent代為接收移動裝置的封包並tunnel到移動裝置所在的位址。而SIP的terminal mobility則是採用SIP URI來表示使用者所在位置，當使用者的移動裝置具備上網能力時，SIP user agent會向registrar server進行註冊，使得使用者所用的IP位址資訊能與SIP URI產生關聯，當其他人要找尋該名使用者就能透過這個SIP URI位址向registrar server查尋目前該名使用者所使用的IP位址，並直接與其建立連線。

Service mobility討論如何讓使用者的服務設定與SIP帳號結合，大部分的使用者在使

用網路服務時，都會設定個人的偏好設定，然而這些偏好設定只能保存在使用者所設定的那台電腦上。如果要讓偏好設定能夠在其他裝置上使用，必須將設定儲存在隨身碟中四處攜帶，並在達到新環境時將偏好設定複製到所使用的新電腦上。這樣的方法不僅步驟麻煩，若不慎遺失了隨身碟更有可能造成所有設定全部遺失的可能。為此SIP提供較好的解決方案，將使用者的偏好設定與SIP URI儲存在一起。讓使用者不管到了哪台電腦只要登入SIP帳號即可取得偏好設定，免除設定的繁瑣程序。

Personal mobility則架構出一個帳號間對應的環境，在人際關係複雜的現代生活中，使用者可能會想將不同的SIP URI提供給不同的對象族群，將每個SIP URI的用途作明確的區分。只是在區隔SIP URI用途的同時，也造成自己管理SIP URI的不便，因此SIP提供了personal mobility使得SIP URI可以產生一對多或多對一的關係，提高使用與管理的便利性。

在接下來的章節中，我們會在第二章簡單的討論session mobility與目前的相關研究，第三章我們提出所設計的架構，並在第四章及第五章透過實作來驗證我們的機制是否可行，最後在第六章結論。

## 2. Session Mobility

### 2.1 連線服務移轉

Session mobility討論如何讓連線服務在兩個user agent任意移轉的問題，在RFC 3515[2]與RFC 3725[3]中定義了兩種連線服務移轉的方式分別稱為REFER與Third-party call control(3PCC)。REFER利用[2]所制定的REFER method來進行連線服務移轉。當MN1想要將連線服務移轉至MN2時，MN1會對MN2發送一個REFER訊息，請MN2發送一個INVITE給CN，在CN接收到INVITE後，便將原本與MN1進行的連線服務終止，轉而與

MN2建立連線服務。透過這樣的方式，來達到連線服務的移轉。

若使用3PCC的連線服務移轉方式，MN1則必須扮演control的角色。一開始由MN1向MN2發出INVITE，MN2接受後回傳SDP，MN1再將MN2的SDP填入INVITE訊息發送給CN，CN也在接受後回傳SDP給MN1，MN1以OK的形式回送給MN2，使得CN與MN2都有對方的SDP資訊並建立CN與MN2的連線服務以取代CN與MN1的連線服務。

## 2.2 連線服務分流

REFER與3PCC的連線服務移轉方式提供了使用者更便利的操作，但是若要將連線服務分流到多個user agent，RFC規範中還沒有相關的解決方案。因此國立中正大學的黃仁斌教授針對這個問題進行研究，並提出完善的連線服務分流機制[4]。其主要貢獻在於原始的REFER機制在進行移轉連線服務時，並沒有相關資訊指出要將連線服務分流，使得連線服務只能全部移轉，而[4]所提出的分流機制將原始的REFER機制加上了一個Mobility header指出要移轉的是連線服務中的哪部分，進而達到分流的目的。Mobility header的定義如下：

Syntax:

**Mobility**="Mobility" HCOLON callid \* (SEMI mobility-param)

**mobility-param** =mobility-media /

**generic-param**

**mobility-media** ="media" EQUAL token

使用這套機制可以使連線服務自由的被分流，但是卻存在分流出去的連線服務卻無法收回的問題，造成使用者必須到每一個被分流的裝置上去終止連線服務的不便。

R. Shacham等學者也針對連線服務的分流與整合作過相關的研究[5][6]。將REFER與3PCC的方式合併使用，把所有接受分流的裝

置組成一個虛擬裝置，並選出一個裝置作為虛擬裝置的代表裝置，若有兩台裝置audio\_dev與video\_dev分別要接受同一個連線服務的音訊及視訊，則他們必須組成虛擬裝置，並選擇audio\_dev或video\_dev作為代表裝置。

假設這兩個虛擬裝置的代表裝置為audio\_dev，當MN想要將連線服務分流到audio\_dev與video\_dev上，會送出一個REFER訊息給audio\_dev，audio\_dev在收到REFER訊息後會發出INVITE向video\_dev索取視訊SDP，取得視訊SDP後，audio\_dev將視訊與音訊SDP填入INVITE傳給CN，要求取代原本MN的連線服務。在這套的機制中，不需要對REFER作任何的更動，但是分流過程中所需的訊息數量較多，造成網路與主機負荷提高，更因為所有接受分流的裝置都要預先組成虛擬裝置而在實用性上更會大打折扣。

比較[4]與[5]所提出的連線服務移轉分流機制，雖然[5]的機制較為完善，但是需要浪費比較多的訊息數量才能達到分流的目的，且接受分流的裝置必須要事先組成虛擬裝置，這使得自由移轉的美意蒙上了一層陰影。反之[4]所提出的機制雖然無法收回與控制被分流出去的連線服務，卻擁有較高的分流自由度與較低的網路負載的優勢。因此我們利用Nested REFER將[4]所提出的設計加以延伸，建構出可將連線服務自由移轉、分流與取回的環境。

## 3. 架構

Nested REFER為RFC 3892[7]所規範，原始設計為當兩台裝置無法直接進行溝通時，可以使用Nested REFER透過中間的裝置來轉達REFER訊息，完成連線服務移轉的功能。原始REFER訊息的Refer-To欄位應該填入要REFER的對象的SIP URI，而Nested REFER將Refer-To欄位的內容作修正，以下為Refer-To內容的例子：

**Refer-To:**<sip:C.example;method=REFER?Re

*fer-To="<sip:D>.example">*

上面的 Refer-To 欄位要求接受端向"C.example"發送一個REFER訊息，REFER對象為D，執行流程如圖 1。A發送一個Nested REFER給B，B收到Nested REFER後會從Refer-To欄位得知A要求B發送一個REFER訊息給C，並將要發送給C的REFER訊息中Refer-To欄位填寫為D的SIP URI。當C收到這由B發出的REFER訊息後，便開始一般的REFER流程，將A與D正在進行的連線服務移轉。

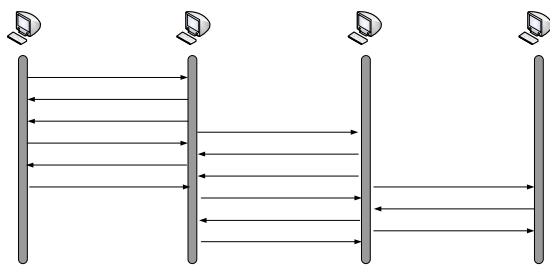


圖 1 Nested REFER

原本的Nested REFER是希望A即使在無法直接與D傳送訊息的情況下，也能進行REFER，但是我們稍加應用將Refer-To內的SIP URI填寫本機端的SIP URI，Refer-To填寫遠端SIP URI，會產生收回連線服務的效果如圖 2。在知道連線服務被移轉到哪部裝置的情況下，使用者可以發出Nested REFER來要求收回連線服務來進行連線服務，若配合[4]所提出的Mobility header，指定回收的連線服務類型，更能達到將被分流連線服務回收並整合的目的。

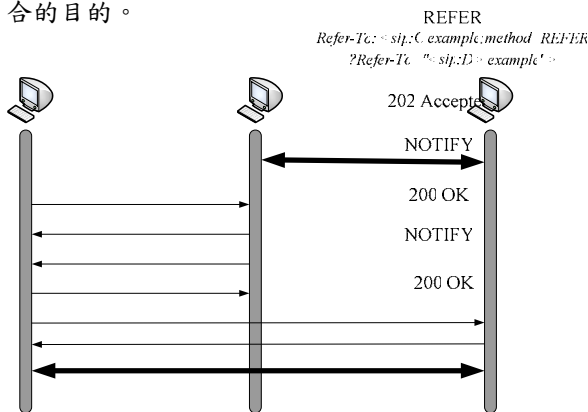


圖 2 利用Nested REFER回收連線服務

在進行連線服務移轉時，若負責轉送的主機對封包進行測錄，有可能造成連線服務資訊外洩的疑慮。而且竊取到連線服務資訊的主機，將可以利用這些資訊把連線服務移轉過來，使得使用者的隱私權受到侵犯。所以[1]提出了S/MIME機制來將進行加密，在本論文所提出的架構中，可以很方便的將S/MIME機制引入使用，以確保使用者的隱私權。

#### 4.系統實作

近年來因為SIP相關技術越來越熱門，許多SIP堆疊與user agent被開發出來，我們選擇JAIN-SIP、NIST-SIP與SIP communicator來進行實作，架構如圖 3，以下我們簡單的介紹這三種工具：

##### I. JAIN-SIP

JAIN(Java APIs for Integrated Networks)-SIP[8]定義了許多SIP API介面讓使用者在JAVA平台上得以快速的開發電話通信平台，使用JAIN-SIP更能降低開發電話通信平台在開發、測試與整合所花的成本。

##### II. NIST-SIP

NIST-SIP是National Institute of Standards and Technology(NIST)[9]進行的一個專案，目前版本為1.2。為了提供更快速與方便的SIP開發環境NIST-SIP實作了許多函式庫與工具，包含了通訊協定堆疊與函式庫，NIST-SIP可以用來協助使用者開發並測試SIP應用程式與伺服器。

##### III. SIP communicator

SIP communicator[10]是一套建構在JAIN-SIP與Java Media Framework(JMF)的SIP user agent，由Emil Ivov所帶領的團隊負責開發與維護。SIP communicator可以在IPv4或IPv6的環境下利用SIP建立視訊及音訊的連線服務。

在我們實作的系統中，為了利用[7]所提

出的Nested REFER來進行連線服務的回收，我們在 javax.sip.header 套件中加入了 ReferredByHeader 介面，並在 gov.nist.java.sip.header 套件中實作 ReferredBy。並針對相關的所使用到的class 進行修正後得以正常的執行我們我提出的機制。

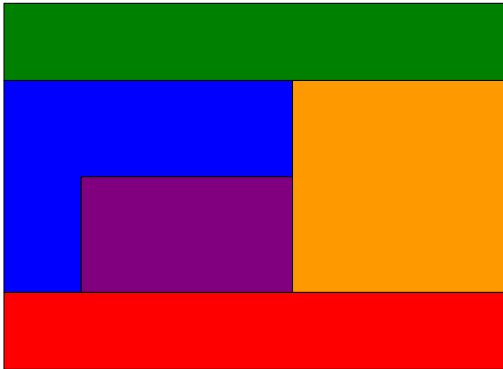


圖 3 SIP-Communicator的軟體組成

## 5. 實驗

經過改寫過的SIP communicator軟體如圖 4，為了驗證我們所提出的機制是否可行，我們使用四台user agent設計了三種情境模式，分別是1.移轉並取回全部連線服務、2.分流並取回部份連線服務、3.在對方主機也進行分流連線服務的情況下分流並取回連線服務。

情境1中，我們使用三台user agent，分別稱為A、B與C。先讓A與B建立連線，接著從A向C發出移轉全部連線服務的命令，使C取代A與B進行連線服務，然後再由A向C發出收回全部連線服務的命令，恢復A與B之間的連線服務，過程如圖 5。我們實際操作了情境1並在電腦B上觀察封包繪製出圖 6。



圖 4 sip-communicator畫面

從圖 6我們可以看出，在大約7秒的時候A進行了連線服務移轉，使得原本A與B之間傳送的封包數變為零，而B與C之間有封包開始傳送，直到15秒時，A作了連線服務回收，才使得A與B之間又有封包開始傳送。

情境2同樣使用到3台電腦，不同於情境1的地方在於A不是將連線服務全部移轉，而是將視訊連線服務分流給C，如圖 7。同樣的我們也在B上觀察封包傳輸狀況繪製成圖 8。A在7秒時將視訊連線服務分留給C，使得A與B之間只剩下音訊連線服務在進行，因為音訊所需的資料量遠小於視訊，所以我們可以看到大部分的封包都由A轉向C，直到15秒，A下了收回視訊連線服務後B與C之間的封包數量才歸零。

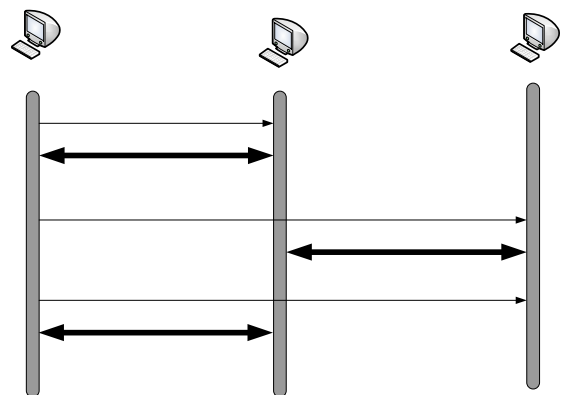


圖 5情境一移轉連線服務

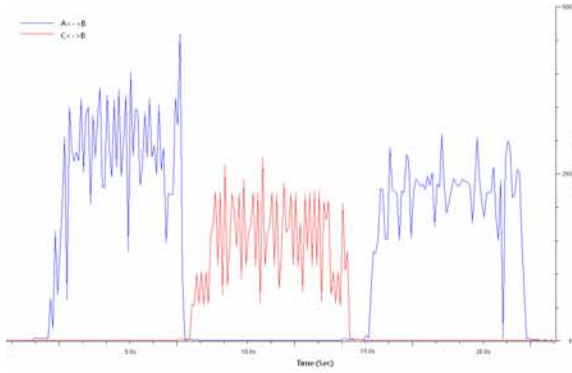


圖 6 情境一封包流量狀況

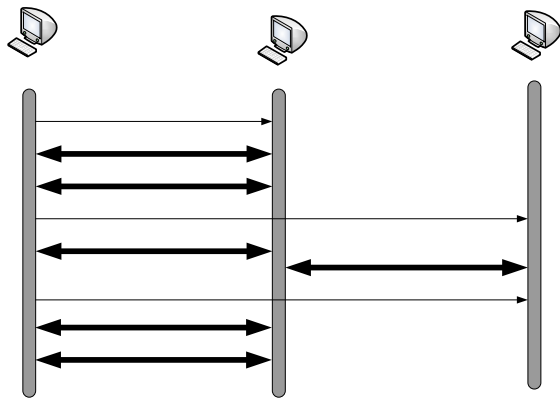


圖 7 情境二分流連線服務

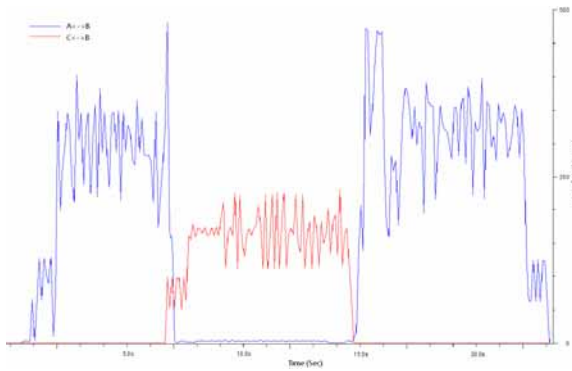


圖 8 情境二封包流量狀況

情境3則在對方也進行分流的情況下，將音訊連線服務分流出去再回收。

圖 9 中的 B 與 C 先建立連線服務，C 把音訊連線服務分流給 D，接著 B 在將音訊服務分流給 A，使音訊連線服務從原本的 B 與 C 移轉到 A 與 D 之間，最後 B 再將音訊連線服務取回。

圖 10 為在 B 上觀察的封包流量圖，在 13 秒時 C 將音訊連線服務分流給 D，使得 B 與 D 之間產生封包流量。接著在 23 秒時，B 也將音訊連線服務分流給 A，所以 B 與 D 之間傳輸的封包量歸零。最後在 32 秒時，B 向 A 收回音訊連線服務，於是 B 與 D 之間又開始有封包產生。

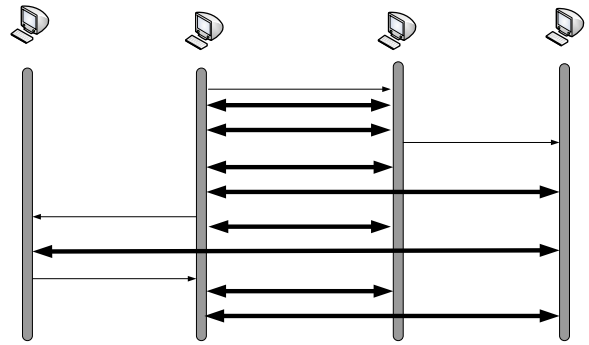


圖 9 情境三在對方進行分流的情況下分流

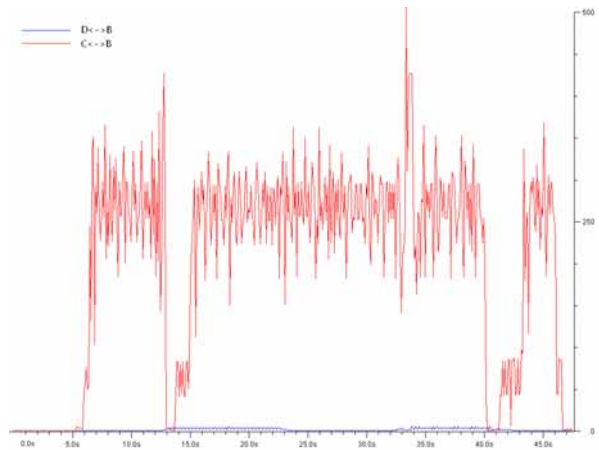


圖 10 情境三封包流量狀況

## 6. 結論

在本篇論文中，我們結合了 Nested REFER 與 mobility header 來建構一個可任意移

轉、分流與回收連線服務的環境，這樣的機制不受虛擬裝置的限制，所需的訊息傳送量

也較少，在串流服務快速崛起的今天，本機制可以提供使用者一個更方便的使用環境。

未來我們將嘗試把環境平台建置在行動裝置上，讓行動裝置也能享受這套機制所帶來的

便利，豐富使用者的行動生活。

## 參考文獻

Video RTP  
Audio RTP



- [1] J. Rosenberg, H. Schulzrinne, G. Camarillo, A. Johnston, J. Peterson, R. Sparks, M. Handley and E. Schooler, "SIP: Session Initiation Protocol", RFC 3261, IETF, June 2002
- [2] R. Sparks, "The Session Initiation Protocol (SIP) Refer Method", RFC 3515, IETF, April 2003
- [3] J. Rosenberg, J. Peterson, H. Schulzrinne and G. Camarillo, "Best Current Practices for Third Party Call Control (3pcc) in the Session Initiation Protocol (SIP)", RFC 3725, IETF, April 2004
- [4] Chen-Jui Peng, Min-Xiou Chen and Ren-Hung Hwang , "SSIP: Split a SIP Session over Multiple Devices", Technical Co-Chair, ANW2005 Technical Program Committee
- [5] R. Shacham , H. Schulzrinne , S. Thakolsri and W. Kellerer , "Session Initiation Protocol(SIP) Session Mobility draft-shacham-sipping-session-mobility-04", IETF , July 2007
- [6] R. Shacham, H. Schulzrinne, S. Thakolsri and W. Kellerer, "The virtual device:expanding wireless communication services through service discovery and session mobility," IEEE international conference on wireless and mobile computing, networking and communications, 2005. (WiMob'2005), Volume 4, Aug. 22-24, 2005, Page(s):73 – 81
- [7] R. Sparks, "The Session Initiation Protocol (SIP) Referred-By Mechanism",RFC 3892 ,IETF, Sep 2004
- [8] JCP, "JSR-32: JAIN SIP Specification," <http://www.jcp.org/en/jsr/detail?id=32>
- [9] NIST, "NIST-SIP 1.2 – SIP Libraries and Tools for the People," <http://www-x.antd.nist.gov/proj/iptel/>
- [10] Network Research Team, "SIP-Communicator A Java Softphone based on JAIN SIP with audio/video and instant,"<https://sip-communicator.dev.java.net/>

## 出席國際學術會議心得報告

計畫編號	NSC 95-2221-E-216-039
計畫名稱	整合異質網路之多媒體服務無縫隙轉移服務
出國人員姓名	陳旻秀
服務機關及職稱	中華大學資訊工程學系助理教授
會議時間地點	2007/7/26 到 2007/7/28 Agios Nikolaos, Crete, Greece,
會議名稱	2007 11th WSEAS International Conference on COMMUNICATIONS
發表論文題目	Multiple OVFS codes Assignment with Crowded Branch First Strategy in WCDMA Systems

### 一、參加會議經過

WSEAS International Conference on Communications 是 WSEAS 組織所舉辦在通訊及網路領域中，相當著名且重要的國際會議，至今年已經舉辦第十一屆。本次會議在希臘克里特島的 Agios Nikolaos 小鎮上的一間名為 Iberostar Mirabello Beach & Village 的度假旅館舉辦。會議舉辦期間為 7 月 26 日至 7 月 28 日，一共進行三天。這次的會議與 WSEAS 另外一個會議，International Conference on Computer 一起舉辦，因此共有將近 200 篇論文在這次的會議發表。與會者來自美國、韓國、印度、日本、中國、希臘與台灣等地，超過 20 個不同國家的研究人員參加這次會議。

在三天的議程中，第一天主要為參加會議人員的報到手續與一些 Plenary Lecture。其中早上的第一場由美國 University of Oklahoma 的 Stamatios Kartalopoulos 教授講演 Optical Wireless Network 在佈建於類似希臘愛情海的小島間時候，所應該考慮的技術與安全信問題。在該講演中除了介紹由 Free Space Optical (FSO) 所提出的規範，更針對了 RF 技術與通訊安全議題等詳加介紹。接下來由美國 Stanford University Photonic & Networking Research Laboratory 的 Leonid Kazovsky 教授，則針對次世代的光纖網路技術的發展提出了深刻的講演，在演講內容中涵蓋了

- Passive optical access networks evolving from TDM to WDM;
- Convergence of optical and wireless technologies;
- Efficient and transparent connectivity across access, metro and backbone networks;
- Burst-mode transmission underlying the aforementioned technologies.

在該場講演中，針對了這些議題的挑戰與未來研究方向都有相當精闢的介紹。而接下幾場的 Plenary Lecture 因與報告者所學差距甚遠，故並未參加。

而在 7 月 26 日下午的議程中，報告的論文主要涵蓋範圍是在無線網路環境中的安全認證機制探討，與網路攻擊的影響研究。其中有一篇探討在 IEEE 802.1x 系列各種認證機制的比較。而另外一篇則是探討在 IEEE 802.11 系列使用 PS-Poll 基礎的 DOS 攻擊策略的影響結果。而韓國的 Cho 教授則提出了一個新的以 ID 為基礎的 AAA 認證系統。而 Samcovic 教授則針對數位浮水印技術在展頻方面的使用提出了新的見解。而晚上的場次所報告的論文則是在 Mobile Communications 領域。首先 Khan 教授針對電子與光通訊在

2007 年所遭遇的研究瓶頸提出了看法。而 Hasan 教授則提出了在不同平台使用 Jabber 來傳遞即時訊息的技術與架構。而來自羅馬尼亞的 Talafová 教授的研究群則提出了在手機平台如何藉由 SMS 來傳遞多媒體資料與閱讀的技術。而來自韓國的 Wong 教授的研究團隊，則提出了在 Urban 環境如何建構定位服務的系統。

而第二天一早主辦單位安排了最後一場 Plenary Lecture，不過由於偏向於物件辨識使用類神經網路的技術，與報告者領域差異太大，因此並未參加。而第二天的第一場 session 所報告的主題環繞在資料傳輸與應用的範疇。首先是由 Imoto 教授報告在 multipath 傳輸干擾問題的研究成果。在該報告中提出使用多個平行傳輸的 pilot 訊號，來強化傳輸訊號在傳輸過程中產生的 multipath 干擾的測量準確率。而來自保加利亞的 Longo 教授，則針對資料傳輸的模組提出了研究報告。他們所設定的環境是在多類型的網際網路環境，他們提出了在給定路徑平均節點數的條件下，在假設環境下的終端對終端的封包遺失率的研究成果。而 Zorba 教授則針對了在 HSDPA-HDR 的環境下，對傳輸延遲限制服務的效能討論成果。Berger 教授則在具有限制空間緩衝區 Crossbar 交換器的環境下，提出了有效率的 Queuing 架構，並針對其所提之架構進行了效能的分析與比較。Baglavas 教授則是在使用 cell 基礎的選徑器環境，提出了一個新的排程策略，並根據其所提之策略進行了效能的分析與比較。Mortensen 教授則設計了使用互動式調整權重的排程策略。他的方法先將封包依照類別分類收集，然後再使用互動式調整權重的排程策略進行封包排程。最後並根據其所提之策略進行了效能的分析與比較。而本 session 最後由韓國的 Wong 教授提出了一個在分散式計算環境下的軟體設計架構。

在下午的三場 session 所報告之主題分別為天線傳輸技術研究、傳輸編碼應用研究與衛星通訊技術研究，與報告者所學領域有所差距，因此並未參加。而晚上則由主辦單位策劃主辦了一個豐富的晚宴。

第三日的第一場 session 主題則是在無線感測網路範圍。首先由來自韓國的 Koo 教授提出了在無線感測網路環境下，使用循序偵測技術來感測物件的技術。利用他們所提之技術，對於無線感測網路的物件定位精確度能夠有效提升。而 Al-Shawabkeh 教授則在 4G 的無線網路環境下，針對頻寬資源的管理提出了最佳的管理策略。根據他們所提的技巧，在特定的環境下，確實能夠達到最佳的資源管理。然而其所提之技術能否擴展至更大範圍的應用卻仍有待商榷。

第三日下午，報告者在 Wireless Communications and Networks 主題的 session 報告了在 WCDMA 的多個展頻碼分配問題的研究成果。此外，來自羅馬尼亞的 Bojkovic 教授，則提出了一個新的跨層級的軟體傳輸技術。他們的研究成果是架構在無線網路的基礎上，他們希望能藉由跨層級的技術來有效率提升視訊資料傳輸的服務品質。利用他們所提之技術，確實能夠提升視訊串流資料在無線網路環境的傳輸品質。而 Palade 教授則在一個混合式的無線網路環境中，提出了一個新的資源管理與預留機制。利用他們所提之機制，確實能夠有效管理有限的無線網路資源。

## 二、與會心得

由於從台灣到希臘並沒有班機直飛，且碰上暑假的旅遊旺季，因此在機票訂購與航班選擇上吃了苦頭。最後受限於經費限制，選擇了荷蘭航空的班機，然而在抵達雅典機場需要轉機兩次才能到達，這次的旅程更是疲憊。然而抵達雅典並不是整個行程的結束，在選購飛往克里特島的班機上也不是十分順遂，儘管如此還是抵達了克里特島的 Heraklion 機場。但是從 Heraklion 機場到達開會的 Agios Nikolaos 小鎮仍有約 70 公里的

路程。而在由 Agios Nikolaos 小鎮前往開會的 Iberostar Mirabello Beach & Village 渡假旅館也費了一番功夫。簡單來說這次前往會議的旅程真可說是備感艱辛。

在此次會議中，收穫相當豐碩，有助於筆者將來研究方向的擘畫構思。筆者認為 wireless sensor network，OFDM 的技術與資源管理，4G 與 MIMO 方面的研究議題是目前在網路領域中較受大家重視的研究方向，而下一代網際網路也正是朝這個方向發展。

### 三、建議

經費申請只能使用於機票與註冊費的經費報銷實在不是很方便，且像這次開會地點是在克里特島的小鎮上，並沒有班機直飛，任何大眾運輸工具都不甚方便。連主辦單位都建議與會者自行租車前往。因此建議對於經費使用能夠多點彈性。

### 四、攜回資料

攜回本次會議報告論文集兩冊。