

# 行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

## 總計劃(1)(電信科技合作案)

計畫類別：整合型計畫

計畫編號：NSC91-2219-E-002-026-

執行期間：91年08月01日至92年07月31日

執行單位：國立臺灣大學電機工程學系暨研究所

計畫主持人：郭斯彥

共同主持人：陳俊良，趙涵捷，吳中實，陳彥文，周立德

計畫參與人員：林其誼、黃嘉怡、陳懷先、胡安茹

報告類型：完整報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 93 年 1 月 7 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

## A11-IPv6 網路與應用(I)

計畫類別： 個別型計畫  整合型計畫

計畫編號：NSC 91-2219-E-002-026

執行期間：91年8月1日至92年7月31日

計畫主持人：郭斯彥 國立臺灣大學電機工程學系

共同主持人：陳俊良、趙涵捷、吳中實、陳彥文、周立德

計畫參與人員：林其誼、黃嘉怡、陳懷先、胡安茹

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：國立臺灣大學電機工程學系

中華民國九十二年十月十日

# All-IPv6 網路與應用(I)

計畫編號：NSC 91-2219-E-002-026

執行期限：91年8月1日至92年7月31日

主持人：郭斯彥 國立臺灣大學電機工程學系

共同主持人：陳俊良、趙涵捷、吳中實、陳彥文、周立德

計畫參與人員：林其誼、黃嘉怡、陳懷先、胡安茹

## 一、中文摘要

隨著網際網路的蓬勃發展及無線通訊技術的快速演進，此兩技術終將匯流，而使得人們得以隨時隨地的利用輕便的無線行動裝置擷取或傳達所需的資訊。以技術而言，採用IP做為各種不同通訊網路間的存取介面已是必然趨勢。UMTS/GPRS與WLAN交握(Handoff)應用服務環境的出現，預期未來服務網路必是一整合之All-IP網路。

電腦技術的進步與網際網路的發展，促使網路應用呈現爆炸性成長。IPv4在應用上已有不敷使用之窘態，IPv6的訂定解決了上述之困境。本計畫的目標係針對All-IPv6網路架構中有關交握、移動性、群播(Multicast)、多媒體應用、安全、漫遊、及品質保證等前瞻技術進行研究，並建構完成All-IPv6網路實驗測試平台及網路開放式服務整合平台。

本期(第一期計畫)著重在All-IPv4/IPv6互連網路設計與高品質數據通訊。主要研發在於架設GPRS Emulator、WLAN、IPv4/v6 Router、Core MPLS Switch、NBEN互連機制，提供網路數據多媒體應用之「無間隙傳輸」的通訊環境。整合各子計畫之研究成果，我們已完成GPRS Emulator與WLAN進行跨網服務分析、Multicast服務架構規劃、Media Stream控制及開放式服務平台介面定義等。

**關鍵詞：**All-IPv6 網路、UMTS/GPRS 網路、無線區域網路、無間隙傳輸、NBEN 網路、VPN 網路、Multicast、Mobility、開放式服務平台

## Abstract

Network applications have undergone explosive growth following improvements in computer technologies and the development of the Internet. An address on the IPv4 protocol is defined using 32 bits, insufficient to support IP network applications. This issue becomes more complex when the number of UMTS/GPRS users increases to 10 billion or more on IP-based applications. IETF Task Force defined the IPv6 protocol to solve this problem. An integrated research project "All-IPv6 Networks and Applications" was established to help to build an All-IPv6 application environment for the telecommunications industry. The aim of this

project was to develop advanced technologies and systems for All-IPv6 networks, including the handoff scheme, mobility management, multicast service method, multimedia applications, security, and QoS guarantee. The developed technologies will be embedded into the All-IPv6 testbed. The feasibility of this system will be investigated using an open service platform. According to the functional requirements of this project, the research timeline is divided into three stages (phases).

The first-stage project focuses on the design of the interworking system and high-quality data communication services for All-IPv4/IPv6 networks. Tasks include developing an interworking mechanism among GPRS, WLAN, IPv4/v6 Router, Core MPLS Switch and NBEN to support a "seamless transmission" environment. The GPRS Emulator & WLAN handoff service analysis, multicast service planning, media stream control, and the open service platform interface were performed.

This work will provide a "highly efficient" and "high quality" All-IPv6 network and application environment. More key modules, including an interworking scheme, a security module, a mobile agent, and various protocols for improving system QoS will be developed. These modules will then be applied to the All-IPv6 network and applications to provide responsive information services. We believe that the results of this research will solve outstanding technical problems in All-IP network establishment, handoff technology, wireless, mobility and high quality assurance.

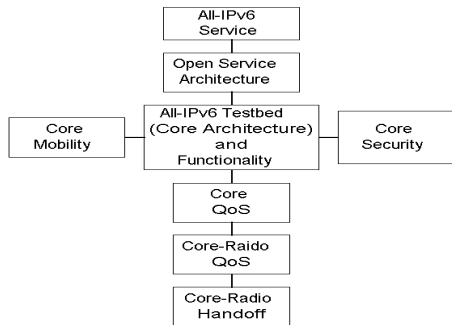
**Keywords:** All-IPv6 Networks, UMTS/GPRS Emulator, Seamless Handoff, NBEN, VPN Network, Multicast, Mobility, Open Service Architecture

## 二、緣由與目的

許多研發單位致力於研究如何將IP的技術運用在行動通訊的應用及服務上，期使整合現存的Circuit Switching及Cellular系統。"All-IP" End-to-End的策略正在研發中，一般統稱為第四代(4G)系統(<http://www.mobile4g.com>) [1]，它擁有更高的多媒體資訊承載能力、更快的傳輸速率以及以IP來傳遞資料等多項功能。4G將不會只是單一標準化的無線通訊介面，而是許多技術及

標準的集合，當 3G 系統被廣泛應用時，研究便會著力於 4G 的發展。

本研究建構一高效能及高品質之 All-IPv6 服務應用環境。圖一是本研究所研發之主題，我們依主題分成六個研究子計劃群，進行關鍵技術開發及系統整合。以下茲就本研究之相關背景知識如 All-IP、IPv6、All-IPv6、6bone 及多媒體應用的演進、服務特性、架構觀念敘述之。



圖一：本研究研發之主題

### 1. All-IP 網路[2-4]

因應全球電信趨勢，3G 行動通訊網路將以封包傳輸為基礎，有效地提供全方位服務，其核心網路將由傳統電路交換為基礎的網路轉移到以封包交換為基礎的網路架構。而享受 3G 行動通訊網路所提供各項先進服務的使用者，將可透過手機，迅速上網，並能在不同的網路間漫遊。不久的將來，不論是分封網路(Packetized Network)、個人行動通訊系統、非連接導向之交換網路(Connectionless Switching)或智慧型網路服務，都將以 IP 為其基礎。

### 2. IPv6 協定

現有的 IP 協定 IPv4 的位址已不敷使用；為滿足未來超過 10 億的行動通訊使用人口對 IP 位址的需求，更具彈性的 IP 技術應運而生。因之，IPv6 將成為網際網路與依賴網際網路技術之企業的一項重大進展，與 IPv4 相較，IPv6 在許多方面都有重大的改進，許多研究單位正在努力推廣此一技術，以期在未來快速採用 IPv6；但是如果考量到這種移轉將影響數以百萬計的網路裝置，顯然 IPv4 與 IPv6 將會在網際網路中共存一段時間。

### 3. IPv6 實驗網路 (6Bone)

6-Bone 是為了在 Internet 上推廣 IPv6 的一個全球性 IPv6 測試平台。它於 1997 年開始運作，其相關活動皆屬 IETF 下 ngtrans 工作小組的一部份。6-Bone 的主幹是由許多相互連接的網路服務提供者 (ISP) 及用戶網路所組成。事實上，它是一個以架構在原 IPv4 網路上，使 IPv6 封包透過通道 (Tunnel) 轉運的虛擬網路。目前 6-Bone 的目標在於獲得一些使用經驗，以便對 IPv6 的傳送提供早期的政策及程序。

### 4. All-IPv6 網路之服務應用

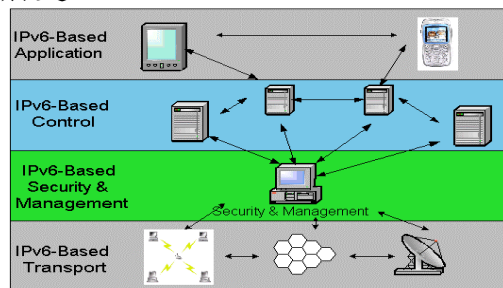
IPv6 的使命並不是只侷限於位址擴增即時雨的角色，更重要的是打破傳統上 Internet 固定化

的觀念，提昇為「經常性接續」和「寬頻化」的境界，影響的層次將打破各領域界限的鴻溝。在 IPv6 來臨之後，將造就手機和家電在 Internet 上網的密度。

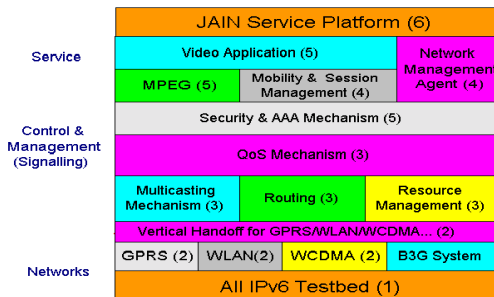
從長遠的觀點來看，All-IPv6 強化了以 IP 及行動為主的系統，並供給多重存取環境 (例如：UMTS、GPRS、WLAN) 和建立一個安全且品質合宜的 IP 網路環境[5, 6]。但一個 All-IPv6 網路並非一蹴可及，同時能夠使用行動通訊及連上 Internet 的設備造成了一些技術上的挑戰，包含網路的設計、互連、管理及服務應用以及 Seamless Mobility、Security、QoS、Multimedia Service、Service Creation 及如何運作等。本研究針對 All-IPv6 網路與應用上的問題，提出解決方案，以提供未來跨入 All-IPv6 之參考。

### 三、結果及討論

本計畫針對新一代 All-IPv6 網路架構中有關交換、移動性、群播(Multicast)、多媒體應用、安全、漫遊、及品質保證等技術進行研究，並完成 All-IPv6 的網路實驗測試平台的建置及 All-IPv6 的 JAIN-based 應用整合平台。此網路實驗測試平台並將透過與 NBEN、6Bone、6REN (IPv6 Research and Education Network) 上各實驗點的共同合作，以擴大研究成效。All-IPv6 網路之系統功能如圖二所示；基於圖二之系統功能及上節所述系統之研發要點，本研究計畫規劃出系統研發分工架構，如圖三所示。本研究分三階段(期)進行。第一期業已執行完畢。以下茲就第一期計畫的執行回顧敘述之。



圖二：All-IPv6 網路之系統功能



圖三：各子計畫之系統分工

第一期計畫的研究目的係 All-IPv4/IPv6 互連網路設計與高品質數據通訊。研究主旨在於架設 GPRS Emulator、WLAN 網路、IPv4/IPv6 Router、Core MPLS Switch、NBEN 互連機制，提供網路數據應用之「無間隙傳輸」的通訊環境。完成內容

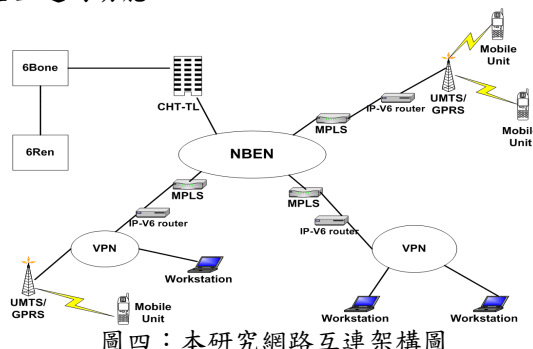
包括有 GPRS Emulator 與 WLAN 網路建置與進行跨網服務分析、Multicast 服務架構規劃、Media Stream 控制、AAA 應用技術研究、MPLS 路徑器標記交換路徑建立及開放式服務平台介面定義等項目。以下茲分述各子計畫之成果。

### 1. 子計畫一： All-Ipv6 Testbed 建置

本研究之 All-IPv6 Testbed 建置於台大電機系實驗室(三期計畫之架構如圖四所示)，第一期計畫研究著眼於 All-IPv6 Testbed 「功能完整」之議題，完成「All-IPv6 Testbed 的建置」及「GPRS Emulator 建置」之研發。

#### ● All-IPv6 Testbed 建置架構

本研究之 All-IPv6 網路的架構，主要以 MPLS ELR(Edge Label Router)作為內部網路的主幹，NBEN 作為與網路外部互連主幹，GPRS Emulator 作為行動互連網路，整個網路涵蓋範圍包括 IEEE 802.11 WLAN、GPRS 網路、VPN 網路，經由透過 IPv6/IPv4 Router、MPLS Switch Router 達到網路互連的功能。



#### ● GPRS Emulator 建置

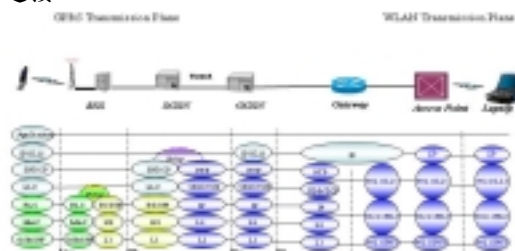
我們建置的 GPRS Core Network，SGSN 架構在 Solaris 的系統上，負責 Session Management 及 Mobility Management。GGSN 架構在 Linux 的系統上，負責 GPRS 網路與其他網路通訊協定的轉換及路由的尋找功能。HLR 主要紀錄使用者的資訊及位置。所建置的 GPRS Core Network Testbed 如圖五所示。



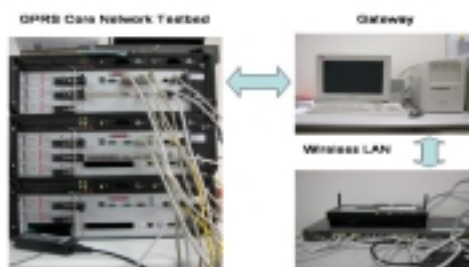
圖五：GPRS Core Network 測試平台

本研究依據 GPRS 與 WLAN 網路的特性，架設一 GPRS<->WLAN 交互運作的系統，依據這兩個異質網路協定的不同，本研究提出此架構來作協定的轉換，使這兩個網路可透過此機制作位址的轉換、連接的管理及資料的交換。GPRS-WLAN 轉換機制如圖六所示，圖七為本研究執行 GPRS Core

Network Testbed 及 WLAN 透過一 Gateway，直接作連接。



圖六：GPRS-WLAN 轉換機制



圖七：GPRS-WLAN Gateway 架構

同時，對於連接異質網路的機制，我們也進行了 Performance 分析，包括：

- 1) Queue Length 分析
- 2) Loss Rate 分析
- 3) Throughput 分析
- 4) Delay 分析

### 2. 子計畫二： UMTS/GPRS 與 WLAN 交握技術研究

子計畫二本年度主要目標在於研究 B3G 異質網路架構下連線交遞(Handoff)的訊號傳輸及路由流程、異質網路認證之互通，及其對資料傳送效能之影響。執行成果包括 GPRS 與 WLAN 異質網路之互連架構探討、GPRS 與 WLAN 之互連之異質實驗網路之建立及測試、階層式異質網路環境下之交握決策、Cellular Ipv6 之建置與測試。

#### ● GPRS 與 WLAN 異質網路之互連架構探討

我們分析了 GPRS 與 WLAN 異質網路的兩種可能互連架構，分別是：peer-to-peer (parallel) 與 hierarchical (behind)，並且分別針對兩種不同架構探討其互連當中使用者發生交遞行為時(由 GPRS 至 WLAN 及由 WLAN 至 GPRS)，兩種相異網路(系統)所需要之連線、認證等訊號(signaling)流程。目前，已經具體擁有具體結果，以此作為下階段計畫之驗證；並且分別提出在兩種不同架構下所發生的問題其解決方法。

#### ● GPRS 與 WLAN 之互連之異質實驗網路之建立及測試

根據 IETF 之 Cellular IP 文獻，Handoff 之發生，可分為兩層次，第一為由收到 Access Router (AR)之 IP 及 MAC 位址，然後做 Handoff 之相關程序，另一個可行方法是「Link Layer Trigger based Handoff」，本計畫實現第二種方法，藉著使用

LINUX 的作業平台，在 MS 端安裝有 dual model 系統(802.11b 及 GPRS)，並且於 layer 2 & 3 之間開發 gateway 程式，此程式可經由 MS 偵測 WLAN 中 AP 之訊號強弱程度，以判斷 MS 是否進入或者離開 WLAN 的區域，並導引 layer 3 的封包流向。

● 階層式異質網路環境下之交握決策

當 MS 在 WLAN 中不同 AP 間作漫遊時，由 IAPP 做相關訊息的交換，在此情況下，交握決策並不介入此種漫遊。而另外，當 MS 逐漸遠離 WLAN 所能提供服務的範圍時，MS 即將由 WLAN 進入 GPRS 網路中使用 GPRS 網路所提供的服務，此刻，MS 可偵測其對訊號最強之 AP 訊號及系統訊息低至決策臨界值時，進入決策判斷，決定是否離開、捨棄 WLAN 的服務，改接受 GPRS 系統的服務。反之，MS 逐漸接近 WLAN 可提供服務範圍時，此時 MS 可偵測其對訊號最強之 AP 訊號及系統訊息超過決策臨界值時，進入決策判斷，決定是否進入 WLAN 服務。

● Cellular Ipv6 之建制與測試

此計畫下期的目標將研究有關 3G 及 WLAN 之互連研究，因此，本期計畫中亦進行 Cellular Ipv6 之研究建制與測試，並評估下期執行計畫中，在 Cellular Ipv6 網路環境中，WLAN 與 3G 互連之可能架構，作為下期計畫之參考。

3.子計畫三：All-Ipv6 網路 QoS 及 Multicasting Mechanism 研究

本計畫研發已成功連上由 Renater 成立之 IPv6 群播網路實驗平台 M6Bone，並已擬出多種策略，用以在多個異質網路中選取最適當的網路進行傳輸，刻正進行效能探討。本期計畫完成之項目分述如下：

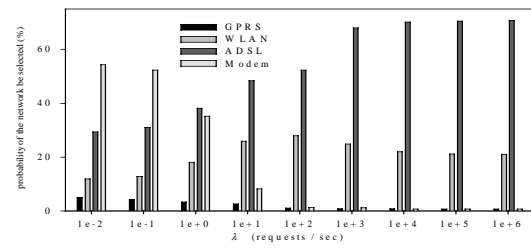
● IPv6 Multicasting 網路環境之建置

IPv6 的測試環境目前以 6Bone 最為完整，而 IPv6 的群播服務則以由 Aristote Association、G6 Group 與 Renater 所贊助成立之 IPv6 群播實驗網路— M6Bone 最廣受矚目。本子計畫首先於實驗室內建置一 IPv6 區域網路連上 6Bone，再透過 tunneling 的方式與 PIM 協定連接到 M6Bone，測試結果證實本子計畫成功連接 M6Bone。

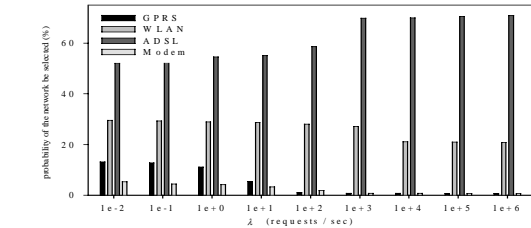
● 異質網路上網路遴選策略之研究

新一代的網際網路將不再只是建構新的網路架構與技術，應是能夠將蜂巢式無線網路、寬頻無線網路，與固接式無線網路相結合之異質網路。如何由這些網路中選取一最適合的網路進行連線，以符合需求，是個值得研究的課題。諸如價格費率、可用頻寬，與延遲時間等。本子計畫已就上述需求提出多種接取網路之遴選策略，並以 Network Simulator 2 (NS2) 進行模擬。模擬時所選用的異質網路為 GPRS、WLAN、ADSL，與 Cable Modem 四種，圖八、圖九與圖十分別為考

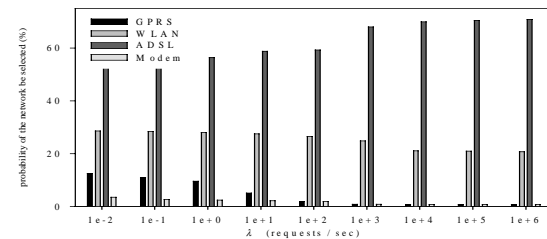
量價格、頻寬和延遲時間等因素時之遴選策略所造成的選取網路分佈圖。



圖八：以價格為決策之網路遴選策略



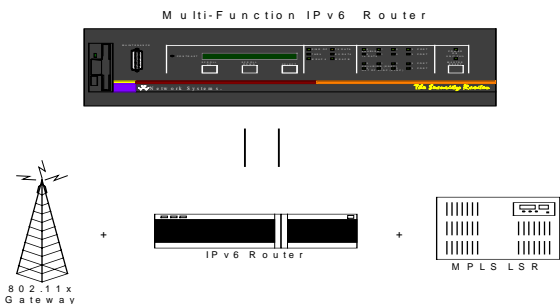
圖九：以頻寬為決策之網路遴選策略



圖十：以延遲時間為決策之網路遴選策略

4.子計畫四：All-IPv6 網路 Mobility 及 Session Management 研究

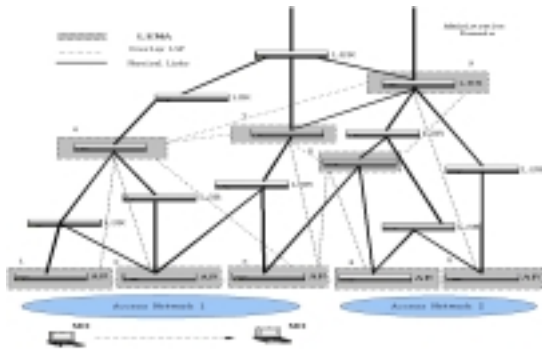
如圖十一所示，本計畫執行的目標是完成一台簡單的 Multi-function IPv6 Router，包含了兩個系統：IPv6 Router、與 MPLS LSR 的結合。我們先行架構 IPv6 Router 作整個 All-IP Network 的核心；接著，於其上建構 MPLS 標籤轉換機制。MPLS LSR 這個部分，除了要做到 Transmit LSR 的功能之外，因為路由器將來是作用於 MPLS Backbone 的 Edge 端，亦必須做到 Ingress LSR 及 Egress LSR 封包包裝及拆解的功能。完成之後，再於路由器的 LAN 端，架構出 802.11x 的無線環境，成為我們研究 Session Management 的單一端點。



圖十一：Multi-function IPv6 Router

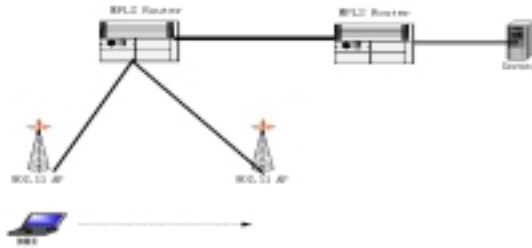
完成了路由平台之後，我們將該系統移植到

多部相同的平台上，建構 Session Management 的模擬環境



圖十二:網路架構圖

於這樣的環境，我們利用行動主機，來進行 IPv6 環境下漫遊功能的測試。其中 AR 代表 Access Router，當漫遊情況發生時，為了讓 Server 知道行動主機的位置，我們架構 Agent 代理人系統，再配合 Proxy Agent 以期作到 Seamless 的漫遊。建立一套 MPLS 骨幹架構下的 Agent 初步機制，同時相容於 IPv6 Mobility，藉由實作的建立完成計畫的硬體架設。如圖十一、圖十二及圖十三所示為本期計畫完成實作架構圖。



圖十三: MPLS 路由、802.11 基地台及移動終端架構

### 5.子計畫五: All-IPv6 網路多媒體服務與 AAA 機制之整合技術研究

本子計畫在第一年度的研究中完成了以 MPEG4 為基礎的視訊網路傳輸架構與視訊品質控制方法，並針對 AAA 架構及所需相關安全協定技術，如 Diameter 及 Radius 做詳細的效能比較及分析與實驗平台的架設。以下針對各項目進行細部說明。

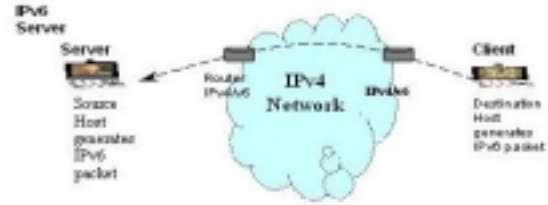
#### ● IPv6 視訊服務平台規劃

在網路上主要的通訊協定有 TCP 和 UDP 兩種，TCP 具有資料重傳的機制，可以保證封包的正確性；而 UDP 無法保證對方一定收到封包，卻能提供較快速的傳送，比較適合錯誤較少的區域網路中使用。我們建立之視訊伺服器將使用 UDP 通訊協定來達到較快速以及有效率的傳輸。

#### 網路架構

如下圖所示，為一我們建立的 IPv6 伺服器端 (IPv6 Server)、客戶端 (Client) 的架構圖。其中伺服

端與客戶端位於一個 IPv6 的子網路環境，透過提供 IPv4 與 IPv6 轉換的路由器 (Router) 在 IPv4 的網路上傳輸視訊資料。



圖十四: IPv6 伺服器及客戶端架構

#### ● MPEG-4 視訊網路傳輸架構研究

我們將原始的視訊資料利用 MPEG-4 編碼器 (Encoder) 壓製後的位元資料放在伺服器端，客戶端透過一視訊播放器點選所要撥放的位元資料，伺服器使用 UDP 通訊協定來傳送位元流 (bitstream) 給客戶端，客戶端在接收到位元流後呼叫解碼器將位元資料解回視訊資料並予以播放。網際網路上的視訊傳輸基本上都有獨特的封包延遲和遺失的需求，此有別於一般的資料形態，當網路狀況不好壅塞發生，封包可能會被丟棄，造成視訊的品質下降。我們並不討論網路上的壅塞控制方法，而是從編碼器去做可調式位元率控制，降低資訊流中的傳輸資料量，減少封包被丟棄的可能。

我們提出一視訊品質控制系統，如下圖所示。以網路另一端的解碼端的品質回授器 (QFU: Quality+ Feedback Unit)，監測解碼端收到的視訊資料的品質，再將目前的品質狀況傳給負責調整品質的網路監控器 (NMU: Network Monitor Unit)。



圖十五: 視訊品質控制系統圖

#### ● AAA 應用技術研究

網路上提供的服務資源需要作適當的管理，針對使用者的身分加以檢查、確認，使得使用者能存取到適當的服務，並對其所使用的資源做出統計，以利後續帳務的計算及服務使用量的分析。AAA (Authentication、Authorization、Accounting) 協定正應此需求。它可以對使用者進行認證、授權和計費的功能。



圖十六: AAA 環境

就目前來說，使用的最頻繁的 AAA 協定為 RADIUS(Remote Authentication Dial-Up User Service)。而在未來，針對 RADIUS 的缺點及不足的地方所改進的另一個 AAA 協定—Diameter 也正在發展中，預計未來將會取代 RADIUS 而成為 AAA 協定的主流。而若要與 IPv6 環境整合，目前 RADIUS 並不支援 IPv6，因此在實作上，RADIUS Server 必須要支援 dual stack，也就是 IPv4、IPv6 並存，RADIUS client 亦同。但此問題將在 Diameter 協定成熟後獲得解決，因為它納入了 IPv6 的考量，同時在資訊安全(Security)上也做了加強。

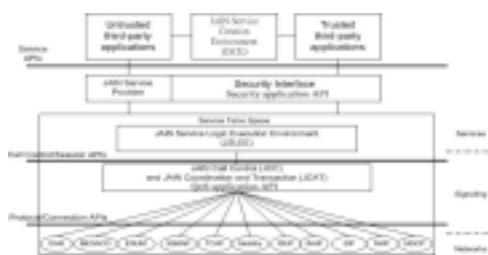
#### 6.子計畫六：All-IPv6 網路之開放式服務整合平台建置

本期計劃我們完成「All-IP 服務應用 APIs 架構、陳述方法與介面定義」與「Oscar OSGi (Open Services Gateway initiative) 系統架設」。

##### (1) All-IP 服務應用 APIs 架構、陳述方法與介面定義

本期目標之一在於建立適用 All-IP 環境的資訊服務 API 之陳述、設計、與發展架構，作為 API 技術之基礎。技術研發包括 All-IPv6 資訊服務需求分析(All-IPv6 Information Service Requirement Analysis)、服務性質界定 (Service Characterization)、API 陳述(API Specification)、API 介面定義(API Interface Definition)以及服務註冊 (Service Registration)等議題。我們以 JAIN API 架構為基礎，加以改進，使之適用於 All-IPv6 服務環境。然後我們提出 API 陳述方法以及介面定義語言(API Interface Definition Language)，並發展服務註冊機制，以利 API 的組織和運用。

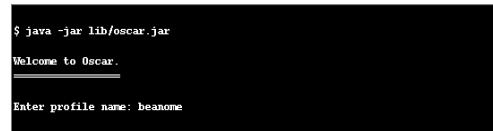
有關 JAIN API 陳述 (JAIN API Specification) 方面，本研究將其分為 JAIN 協定 API 陳述 (JAIN Protocol API Specifications)、JAIN 應用 API 陳述 (JAIN Application API Specifications) 及 JAIN 前瞻功能 API 陳述，其 APIs 架構組織如圖十七所示。



圖十七: JAIN APIs 架構

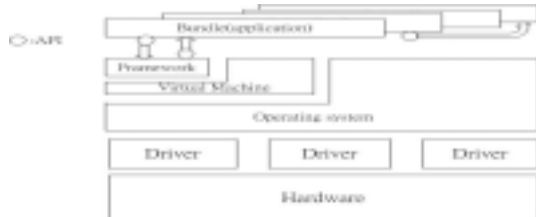
##### (2) Oscar OSGi (Open Services Gateway initiative) 系統架設

Oscar(Open Service Container ARchitecture)是依據 OSGi 制定的規格來設計的，其主要功能是提供一個完整的開放式 OSGi 平台，讓應用開發者能很容易將其開發的應用嵌入 Oscar 平台且可以迅速擴張平台的功能，我們已建制完成 Oscar-Based OSGi 系統。圖十八為進入 Oscar 的啟始畫面。

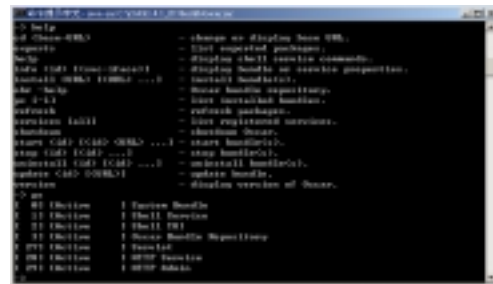


圖十八: Oscar OSGi 系統的啟始畫面圖

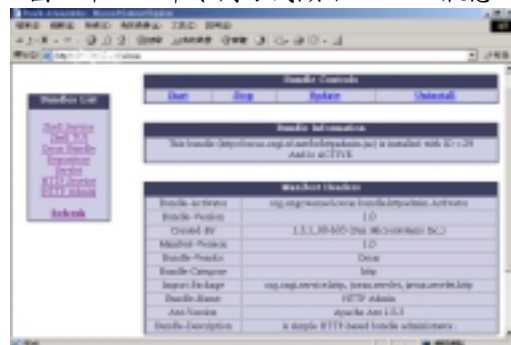
Bundle 包含 Java classes 和元件，可提供許多 API 讓其他的 Bundle 使用，Bundle 與平台也可以互相提供 API 讓對方使用，Bundle 與 API 間的關係如圖十九所示，想要瞭解 Bundle 的狀態可透過以下兩種方式:(一)在 Oscar 平台上，以命令列(Command Line)方式顯示其狀態，如圖二十所示，也可透過不同的命令列方式更改狀態或安裝新 Bundle，(二)使用 Web Browser 連上 Oscar OSGi 系統，來顯示 Bundle 狀態及更改其狀態，如圖二十一所示。



圖十九: Bundle 與 API 間的關係圖



圖二十: 以命令列方式顯示 Bundle 狀態



圖二十一: 以 Web Browser 方式顯示 Bundle 狀態

#### 四、計畫成果自評

本研究是一三年期之群體計劃，總計畫負責計畫之協調、成果整合。由第一期計畫之執行成果可見各子計畫間之合作默契極佳，總計畫之整合成效頗豐，達成預期目標。相信三年計畫執行成果，必可提供未來 All-IPv6 網路應用極佳之參考。以下茲描述各子計畫之成果，各子計畫之成果細節，請參考各子計畫之成果報告書。

##### 子計畫一



1. 本研究已完成 All IPv4/v6 應用環境之建置及 GPRS Emulator 之架設，達成預期目標。
2. 研究過程中，本研究主要是建置 All-IPv6 Testbed，需要許多貴重設備。目前貴重設備已由總計畫購置。此外，部分貴重設備向國內各相關研發單位洽借。
3. 為驗證研究成果之可行性，本研究於所開發 GPRS Testbed 及 WLAN 系統上進行效能測試、分析，此分析結果可作為建置連接異質網路的參考。

### 子計畫二

此計畫執行中，我們分析了 GPRS 與 WLAN 異質網路的兩種可能互連架構，分別是：peer-to-peer (parallel) 與 hierarchical (behind)，並且分別針對兩種不同架構探討其互連當中使用者發生交遞行為時(由 GPRS 至 WLAN 及由 WLAN 至 GPRS)，兩種相異網陸(系統)所需要之連線、認證等訊號(signaling)流程。已經具體擁有初步結果，以此作為下期計畫之驗證並且分別提出在兩種不同架構下所發生的問題其解決方法。此外，在 GPRS Emulator 測試平台作測試外，我們提出一個全 IP 之階層式異質網路系統架構，並建立與測試支援 IPv6 之 WLAN 與 3G 之互連網路，以及建立與測試支援 Cellular Ipv6 之 WLAN 與 3G 之互連網路。

### 子計畫三

本子計畫研發已經成功連上由 Renater 成立之 IPv6 群播網路實驗平台 M6Bone，並與其他單位共同規劃在 M6Bone 上進行後續的群播實驗。此外，本子計畫並已擬出多種策略，用以在多個異質網路中選取最適當的網路進行傳輸，進行效能探討。爾後，將研究在 All-IPv6 環境中如何藉由 DiffServ 及 IntServ 來管理網路資源，並將 QoS 因素及允入控制納入本期計畫所發展之網路遴選策略之中，以便提供整體的 QoS 保證。

### 子計畫四

本子計畫在 All-IP 的基礎架構下，完成 MPLS 路由及 802.11 基地台建立，並完成 Session Management Agent 的規劃、設計與建置工作。接續本期研究所欲達成的是：

1. 配合完成的 MPLS 路徑器建立 VPN 的加密隧道，保護資料完整性。
2. 建立 GPRS 通道式測試環境。
3. 建立 Wireless LAN 與 GPRS 漫遊的機制。
4. 建立異質性無線網路環境之 Session Management 策略。
5. 建立適合質性無線網路環境漫遊使用的代理人系統。

### 子計畫五

本子計畫在第一年度的研究中完成了以

MPEG4 為基礎的視訊網路傳輸架構與視訊品質控制方法，並針對 AAA 架構及所需相關安全協定技術，如 Diameter 及 Radius 做詳細的效能比較及分析與實驗平台的初步架設；未來計畫將以第一期研發成果為基礎，建立包括以提供者為基礎，及以伺服器為基礎的計費模式，並將計費模式在第一期所建置之平台上，進行付費式音視訊服務之系統研製。

### 子計畫六

第一期計畫研究目標已達成，第二年本研究將致力於完成多媒體應用方面，如 Video-on-Demand (VoD)及網路遊戲(圖二十二、圖二十三所示)，期能將開放式服務整合平台功能配合其它子計畫之研發成果，使 All-IPv6 網路應用發揮到極致。



圖二十二:開放式服務整合平台應用-VoD



圖二十三:開放式服務整合平台應用-網路遊戲

### 五、參考文獻

- [1] J.Z. Sun, J. Sauvola, and D. Howie, "Features in future: 4G visions from a technical perspective," *Proc. IEEE Global Communications Conference*, San Antonio, Vol.6, pp.3533-3537, 2001.
- [2] F.M. Chiussi, D.A. Khotimsky, and S. Krishnan, "Mobility management in third-generation all-IP networks," *IEEE Communications Magazine*, Vol.40, No.9, pp.124-135, Sep. 2002.
- [3] T. Zhang, P. Agrawal, and J.C. Chen, "IP-based base stations and soft handoff in All-IP wireless networks," *IEEE Personal Communications*, Vol.8, No.5, pp.24-30, Oct. 2001.
- [4] S. Uskela, "All IP architectures for cellular networks," *Proceedings of IEE 3G Mobile Communication Technologies*, London, 26-28 March, 2001.
- [5] T.S. Rappaport, *Wireless communications-principles and practice*, 2<sup>nd</sup>, 2002.
- [6] D.G. Leeper, "A long-term view of short-range wireless," *IEEE Computer*, Vol.34, No.6, pp.39-44, 2001.

# 可供推廣之研發成果資料表

可申請專利  可技術移轉

日期：92年7月31日

<b>國科會補助計畫</b>	計畫名稱：All-IPv6 網路與應用(I) 計畫主持人：郭斯彥教授 計畫編號：NSC 91-2219-E-002-026          學門領域：資訊
<b>技術/創作名稱</b>	All-IPv6 應用整合模組
<b>發明人/創作人</b>	郭斯彥、黃嘉怡、陳懷先
<b>技術說明</b>	本技術之研發重點在於 GPRS Emulator、WLAN 網路、IPv4/IPv6 Router、Core MPLS Switch、NBEN 互連機制之應用模組，提供網路數據應用之「無間隙傳輸」的通訊環境。完成內容包括有 GPRS Emulator 與 WLAN 網路互連模組、Multicast 服務應用架構模組、Media Stream 控制模組、AAA 應用模組、MPLS 路徑器標記交換模組及開放式服務平台介面模組等。
<b>可利用之產業 及 可開發之產品</b>	網路多媒體軟體開發廠商。 電信服務開發廠商。 跨平台服務供應商。
<b>技術特點</b>	本技術針對新一代 All-IPv6 網路架構中有關交握、移動性、群播(Multicast)、多媒體應用、安全、漫遊、品質保證、JAIN-based 應用整合等應用模組進行開發。此網路應用模組可透過企業內部 IPv4 及 IPv6 網路與外部網路互連，擴大網路互通之功能。
<b>推廣及運用的價值</b>	All-IPv6 網路應用互連模組。 無線雙網系統應用。