



# 新一代網路建構-IPv6

國立宜蘭大學  
電子計算機中心主任 陳偉銘



## 簡報內容

- IPv6 介紹
- 計畫簡介
- 計畫目的
- 具體實施方式
- 建構中小學環境需要思考
- 工作步驟
- 計畫成果



## 在開始之前.....

- 臺灣學術網路今年起將推廣IPv6/IPv4雙協定環境至末端環境
- 伴隨學術網路NGN的升級，中小學網路、縣市網、區網紛紛提供雙協定環境

# IPv6 介紹

- 為何IPv6很重要 = 為何IP(v4)很重要
- IPv6(全配) = IPv4(簡配)+IPv4選配套件
  - 有真實IP可以保持點對點的連通
  - 位址多(最簡單的理由)
  - 移動性(MIPv6/NEMOv6)
  - 支援Multicast(所有路由器均需支援)
  - 安全(不需考慮private IP管理與認證)

# IPv6 介紹

- 根據Geoff Huston的報告,IANA(世界IP發放管理單位)將在2012沒有一般性的IPv4可以繼續發放

<http://www.potaroo.net/tools/ipv4/>

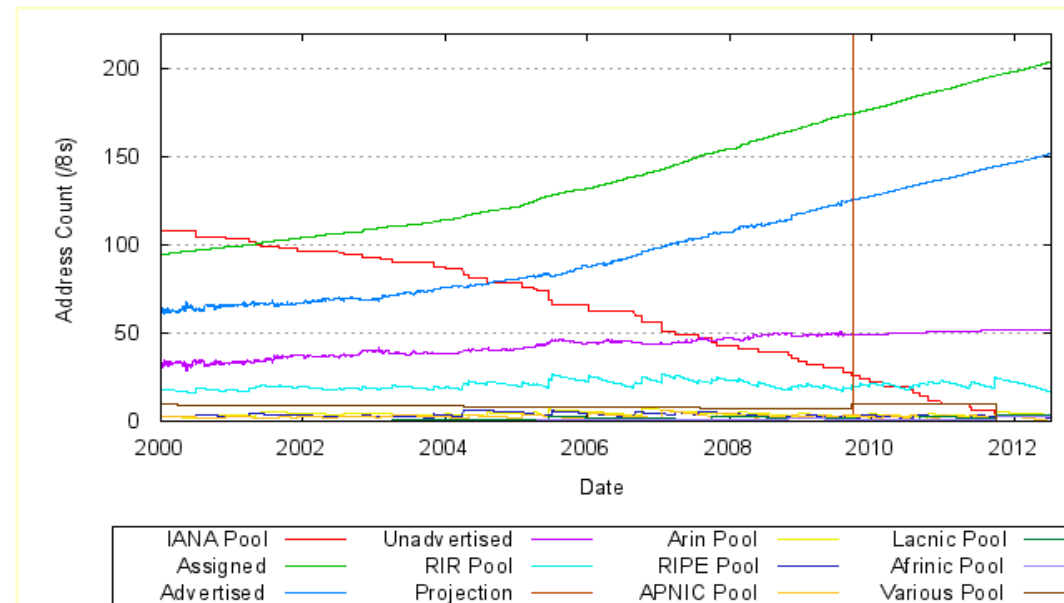
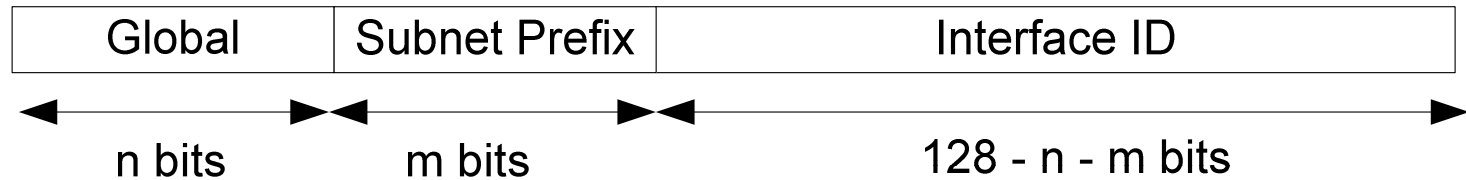


Figure 36 - Address Consumption Model

# IPv6 介紹



- IPv4由32bits組成
- IPv6由128Bits組成
- IPv6讓連線變得更簡單更透明
- IPv6/IPv4會彼此共存，不需再找理由丟棄任一協定

# IPv4-NAT是必要的邪惡？

- NAT很簡單
- NAT很容易使用
- 但NAT也讓許多網路服務佈建成本增加
  - VoIP (需要relay server)
  - 網路會議(需要relay server)
  - 遠距視訊課輔(需要relay server)
  - 網路安全管控(需要追蹤private IP)
  - 雲端服務(session 數量的限制)

# IPv6發展現況

- 工程領域熱門
  - IETF.APAN..等”實際網路運作會議”大量討論IPv6
  - IPv6已脫離學術研究
- 商業推動緩慢
  - 使用者不了解IPv6
  - 決策者不了解IPv6
  - “教育與策略必須再檢討”

# 日本NTT-光IPv4/IPv6網路



goo

FLET'S.com →English →Pc

はじめてのお客さま | ご利用中のお客さま | 企業のお客さま

- ホーム
- フレッツのサービス
- フレッツ光
- ひかり電話
- 映像サービス
- キャンペーン情報

ホーム > ひかり電話



## ひかり電話

フレッツ光を利用したおトクな光IP電話サービス

- サービス内容
- 料金
- ご利用上の注意
- お申し込み方法
- よくあるご質問

### ☆ ひかり電話 A<sub>エス</sub>

セットでおトク!

504円(税込)  
(最大3時間相当)<sup>※</sup>  
分の通話料!

便利な6つの  
付加サービス!

※NTT東日本/西日本の加入電話、INSネット、ひかり電話への通話料が対象です。携帯電話などへの通話については対象外となります。  
◎ひかり電話のご利用には、フレッツ光の契約が必要です。(別途契約料、工事費、月額利用料がかかります) →詳しくはこちら

セットでおトク  
☆ ひかり電話 A<sub>エス</sub>

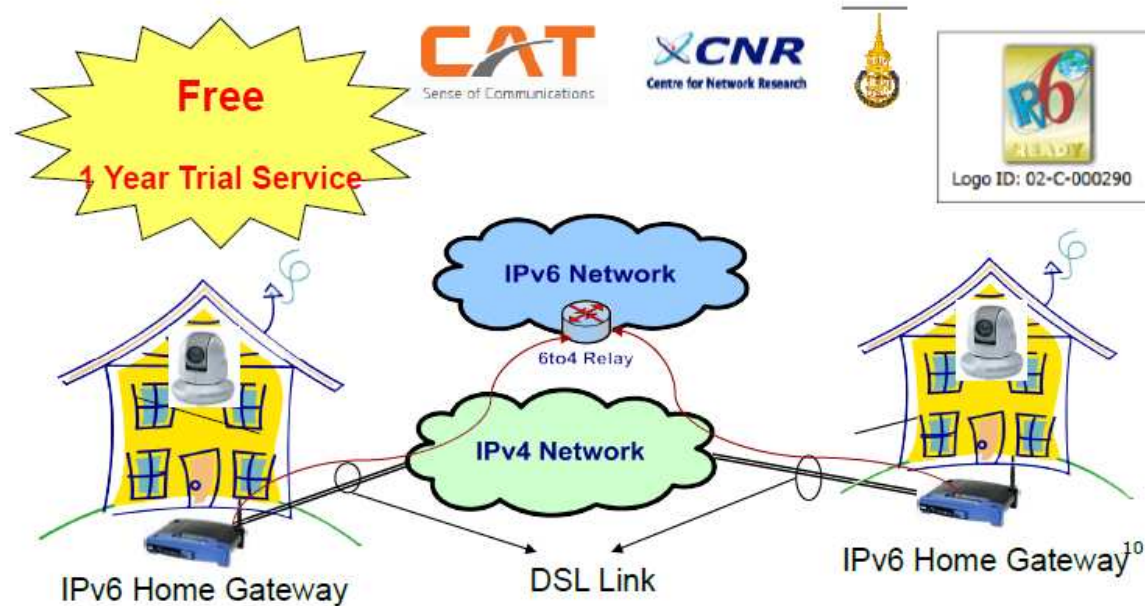
新登場 ひかり電話ルータ  
(無線LANタイプ)

New ひかりソフトフォン  
ひかり電話がパソコンで使える!!

# 泰國 CAT電信推出 IPv4/IPv6服務

## IPv6 Home Gateway Project

- Deployment Collaboration between Center for Network Research (PSU) and CAT Telecom (<http://www.cattelcom.net/ipv6>)



# 中國-CERNET2使用IPv6

APAN27, Kaohsiung

4, March, 2009

## CPN locations on CNGI-CERNET2



# 法國-Orange電信佈署IPv6

- 法國電訊集團旗下企業電訊服務機構（簡稱Orange）以IPv6提供M2M服務(ex:感測網路)，並進行3G IPv6服務測試。



## IPv6 Drivers - Mobility (Mobile IP)

- An add-on to IPv4 with certain inherent inefficiencies e.g triangular routing
- Efficient support of Mobile IP designed into IPv6 e.g. route optimisation
- Telecoms Networks already support mobility through specific techniques but IPv6 may prove useful in inter domain handovers

# 學術網路IPv6推動工作

- 區網需要提供雙協定網路服務
- 縣市網及中小學需要提供雙協定接取環境
- 未來教育部新網站與系統必須要支援IPv6
- VoIP放棄架設relay伺服器，改用IPv6

# 區網需要提供雙協定網路服務

- 臺灣學術網路(TANet)區域網路中心98年度重點任務

附件 2

## 臺灣學術網路(TANet)區域網路中心 98 年度重點任務

### 一、工作重點：

#### (一) 網路管理

1. 各項重要服務(例如區網重要公告性質的網站、DNS 伺服器等)需具 IPv6 Dual Stack 需求。
2. 網路使用及流量統計分析 (server 使用率、各校間各項使用率)。
3. SPAM Mail 檢舉處理機制。

# 縣市網建置準則

- 縣市網環境建置準則
  - Core Router需支援IPv4/IPv6雙協定，並能達到各縣市網流量水準。
  - 網路設備需支援IPv6協定。
  - 單位網站首頁與DNS伺服器需具IPv4/IPv6雙協定。
  - 建置VoIP與無線網路環境需同時支援IPv4/IPv6雙協定。
  - 需提供IPv6安全機制。

# 中小學建置準則

- 校園環境建置準則
  - 縣市網連線學校總數之50%連線學校網路環境需提供IPv4/IPv6雙協定。
  - 單位若提供網站與DNS服務需具IPv4/IPv6雙協定。
  - 網路設備需支援IPv6協定。
  - 建置VoIP與無線網路環境需同時支援IPv4/IPv6雙協定。
  - 需提供IPv6安全機制。

# 未來部內新網站與系統必須要支援 IPv6

## 教育部各司處自行委外開發之 網站(應用系統)作業流程及注意事項

- 一、網站(應用系統)開發前(尚未委外(招標))
- 網站委外(招標)開發前應於「簽文」加會「電算中心」，電算中心將提供委外(招標)協助如下：
1. 協助檢視案件相關硬體軟體架構是否完善。
  2. 提供相關硬體軟體合理性評估建議。
  3. 提供開發軟硬體環境建議，及資訊安全建議。
  4. 確認網站(應用系統)應支援 IPv6 網路環境。
  5. 提供相關網站(應用系統)須交付之文件建議。

**From this year, all of the new website must support IPv4/IPv6 dual-stack MOE official document.**

### 三、承作廠商(學校)需配合事項如下：

1. 應用系統主機需備妥(ready)支援 IPv4/IPv6 共存的通訊協定服務環境。
2. 由於應用系統所置放之主機需備妥支援 IPv6 通訊協定，故建議承作廠商(學校)之網路環境升級支援 IPv6 通訊協定。
3. 相關技術文件請參考 <http://www.ipv6.org.tw/>

## 該如何開始？

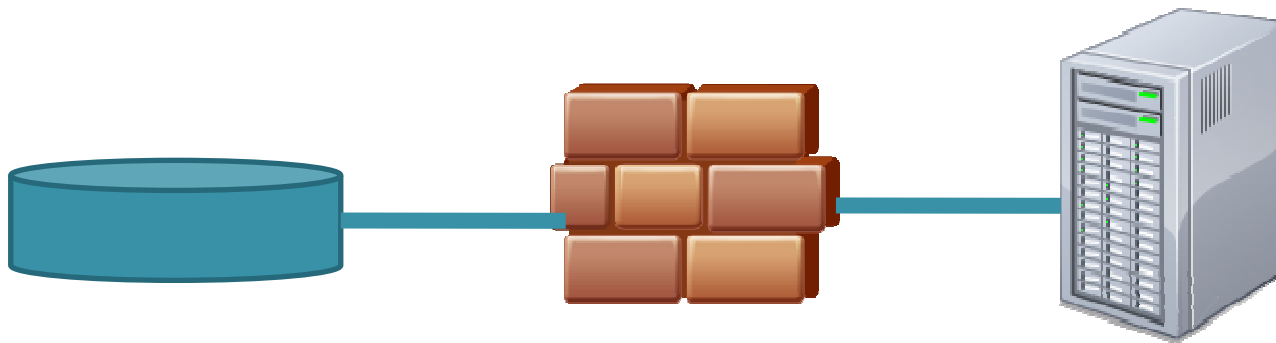
- 如何申請IPv6連線
- 如何升級DNS/WWW基礎服務至雙協定？
- 如何升級無線網路支援雙協定環境？
- 如何提供VoIP雙協定服務？
- 如何驗證連線與基礎服務？

# 如何申請IPv6連線

- **TANet IPv6位址分配原則**
  - <http://domain.edu.tw/dns/v6.htm>
- **大專院校目前分配情形**
  - <http://domain.edu.tw/dns/colleges.htm>
- **每校均有/48可供運用**
  - 可以切出 $2^{16}$ 的IPv6網段(每個網段有 $2^{64}$ 個IP可供運用)
- **確定各校位址後與連線區網協調設定**
- **RFC4057- IPv6 Enterprise Network Scenarios**

# 如何升級DNS/WWW基礎服務至雙協定？

- 從核心路由器到機房伺服器群，相關L3設備需要加以設定。



路由器需開啓或是升級韌體支援IPv6(問題很小)

防火牆需要起動IPv6支援(部分小廠商不支援IPv6/部分需要更新至最新版韌體IPv6功能才能正常運作)

大多數作業系統與伺服器程式均已支援

# DNS

- 大多數人使用的Bind9早已支援IPv6.
- 你可以用ipv4的DNS來提供AAAA(IPv6查詢)
- 你也可以直接啟動IPv4/IPv6支援.

台灣NGN IPv6移轉技術入口網  
NGN IPv6移轉技術

關於我們 活動訊息 技術標準 訓練教材 規範參考 討論區 連線服務 相關組織

首頁 > 未分類 > Linux(CentOS)-Chapter 05 - DNS Server (Bind)

### Linux(CentOS)-Chapter 05 - DNS Server (Bind)

2009年9月10日 [開啟評論](#) [發表評論](#)

Chapter 05 - DNS Server (Bind)  
Bind是我們常用的 DNS Server，現在已經支援了IPv6的位址解析，本篇將介紹如何在 CentOS 安裝 DNS Server 並且能夠對 IPv6 位址做解析。

網路架構圖：

```
graph TD
    Switch[D-Link DES-1005D] --- Host[IPv6 Host]
    Switch --- Server[IPv6 DNS Server]
```

IPv6 Host  
fe80::21b:fcff:fec0:8e97  
203.145.202.183

IPv6 DNS Server  
fe80::a00:27ff:fe84:a767  
203.145.202.57

圖1：網路架構圖

示範教材/投影片/錄影教學

<http://www.rd.ipv6.org.tw/?p=745>

# WWW

- 不管是IIS或是Apache均支援IPv6
- 包含virtual Host等功能也可正常運作

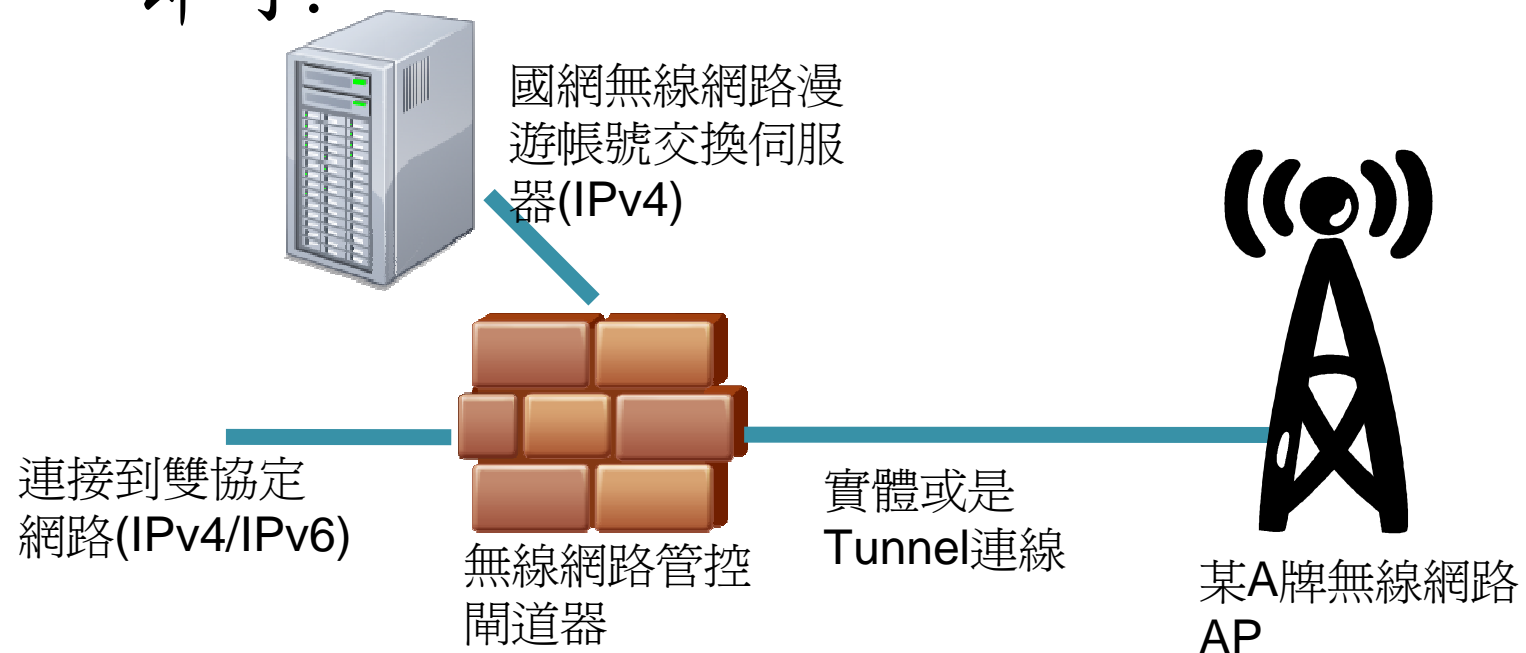


The screenshot shows a website header with the title "台灣NGN IPv6移轉技術入口網" and "NGN IPv6移轉技術". Below the header is a navigation menu with items: 關於我們, 活動訊息, 技術標準, 訓練教材, 規範參考, 討論區, 連線服務, 相關組織. The main content area shows a breadcrumb trail: 首頁 > 未分類 > Linux(CentOS)-Chapter 02 - Web Server (Apache). The title of the article is "Linux(CentOS)-Chapter 02 - Web Server (Apache)" with a date of "2009年9月10日". There are two buttons: "閱讀評論" and "發表評論". The text of the article starts with "Chapter 02 - Web Server (Apache)" and "Apache 是 Unix-like OS中最常見的 Web Server, 目前 Apache2 已經直接預設支援 IPv6/IPv4 的 Dual-Stack 運作, 在 CentOS5.3 的 Apache 2.2.3-22 也是如此, 以下示範如何安裝一個支援 IPv6 的 Web Server". Below this, there is a list of system environment details: "系統環境:", "IPv6 Server: CentOS 5.3", "IPv6 Host: Windows XP", "Switch: D-Link DES-1005D", "Browser: Internet Explorer 8.0", and "系統架構圖:" followed by "D-Link DES-1005D".

示範教材/投影片/錄影教學  
<http://www.rd.ipv6.org.tw/?p=716>

# 如何升級無線網路支援雙協定環境?

- 無線網路其實是一個L2介面(理論上應該直接可以使用)
- 無線網路出口閘道器連接到雙協定網路即可.



## 計畫簡介

- 針對『中小學**校內環境**啟動雙協定』進行示範。
- 『該如何啟動雙協定環境，啟動後是否會遭遇問題？』
- 『WinXP其實無法支援 native IPv6 DNS 查詢！』
- 『WinXP其實無法支援DHCPv6！』
- 『是否能有**實際驗證**後的中小學建置參考？』
- 『VoIPv6/VoIPv4互打互通沒問題嗎？』

# 計畫目的

- 提供校內雙協定環境示範
  - 使用者電腦主機(位址配發方式)雙協定環境
  - 校園伺服器(WWW/DNS/DHCPv6..etc)雙協定環境
  - Wireless 雙協定環境
  - 測試攻擊發生時現有網路環境設備之反應
  - VoIPv6/VoIPv4互打互通
- 提供實際環境使用之文件參考
  - 實際環境所需要的協助文件
  - 如何驗證服務正常運行

# 具體實施方式

- 選定五縣市示範學校與諮詢團隊進行校內環境導入示範
  - 桃園縣網/幸福國小/銘傳大學
  - 台南市網/東光國小/成功大學
  - 南投縣網/中興國中/暨南大學
  - 宜蘭縣網/頭城國小/宜蘭大學
  - 台北縣網/江翠國中/宜蘭大學
- VoIPv4/VoIPv6互通示範
  - 宜蘭區網-陳懷恩老師(宜蘭大學測試平台示範)
  - 暨南大學-吳坤熹老師(五縣市示範學校示範)

# 示範縣市網與國中小



台北縣網  
江翠國中



宜蘭縣網  
宜蘭頭城國小



桃園縣網  
幸福國小



南投縣網  
中興國中



台南市網  
東光國小



# 建構中小學環境需要思考

- 確認IPv6網段資訊(每間學校擁有超乎想像的IPv6位址大小)
  - <http://domain.edu.tw/dns/colleges.htm>
  - 區網 /36      縣市網/39      中小學/48
- 確認你希望的IPv6位址取得方式
  - RA (Router主動發送)
    - 無法同時設定DNS.
  - DHCPv6(需要DHCPv6伺服器)
    - WinXP並不支援(解決方式請參考將來釋出之參考資訊)

# 建構中小學環境需要思考cont.

- 確認學校的WWW Server
  - 是否升級到雙協定主機
  - 假設無法升級是否透過IVI等轉換技術讓IPv6使用者可以以IPv6連到這台IPv4網頁主機
- 確認學校的DNS
  - 是否直接升級主機
  - 是否安裝第二台DNS主機，並設定為雙協定主機

# 建構中小學環境需要思考cont.

- 確認學校的無線網路環境

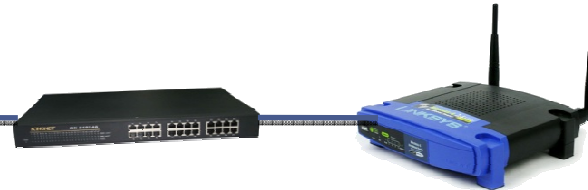
- 單純FAT AP 且無管控 (理論上連接到雙協定環境，現有AP是Layer-2，所以可以直接提供雙協定)←不要買Layer-3的FAT AP

IPv4/IPv6雙協定  
校園環境



- 學校的Wireless Access Gateway是否完整導通Layer-2

IPv4/IPv6雙協定  
校園環境



# 建構中小學環境需要思考cont.

- 思考是否提供IPv6基礎安全
  - 縣市網是否要提供基本防護方式
- 確認如何提供VoIPv4/VoIPv6互通
  - 現有的話機如何與IPv6話機互通
  - 測試方式
    - NATPT轉換
    - SIP伺服器提供轉換

## 工作步驟

- 中小學取得IPv6連線(目前各縣市網直接提供個實驗學校IPv6接取線路)
- 依據實驗學校需求(IPv6位址取得方式、校內配置)，諮詢團隊進行實驗室環境模擬。確認運作正常後協助示範學校進行環境升級。
- 雙協定無線網路環境導入(以宜蘭測試漫遊主機驗證)
- 校園WWW/DNS服務雙協定
- 雙協定話機導入/ IPv6 only/IPv4 only話機互通示範

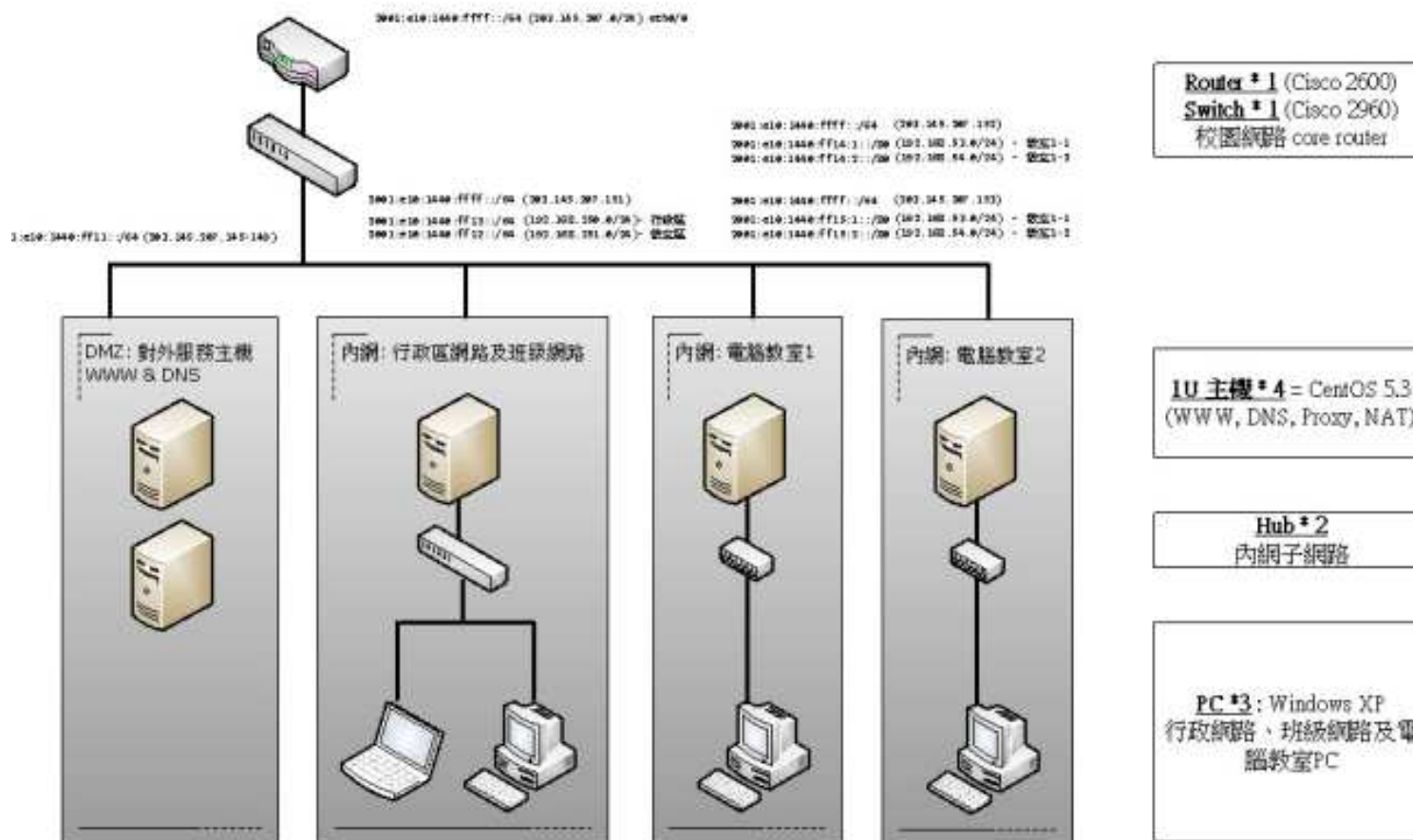
# 計畫成果

- 各縣市網完成至示範學校之連線
- 各輔導團隊進行實驗室環境測試
- 完成初步安全攻擊測試
- 相關諮詢參考文件製作完成
  - Linux/FreeBSD版本文件
  - Cisco訓練文件
- VoIP雙協定話機測試

# 頭城國小架構

1. 設定 cisco 2600 & Cisco 2960 為 ipv6/ipv4 網路環境 (dual stack)
2. 伺服器: www, dns 架設 (support ipv6)
3. proxy 主機: 做為防火牆區隔出內網: 防火牆使用 ipTables, 路由功能使用 RIPng (內網介面發放 DHCPv6)
4. 電腦教室防磁火箱

宜蘭縣頭城國小網路-模擬架構 (IPv6版)  
2009-09-12 / Joe Chen



## 如何驗證連線與基礎服務？

- 網路環境支援雙協定測試
- 網站支援雙協定測試
- **DNS**支援雙協定服務測試
  - 相關驗證方式可以參考[www.rd.ipv6.org.tw](http://www.rd.ipv6.org.tw)
- 相關的測試準則：
  - IPv4先測試一次(不能忽視，學術網路推動雙協定連線)
  - IPv6再測試一次

# 學術網路移轉測試與建議



- 建構教育部NGN測試網站
  - IPv6連線驗證
  - DNSv6服務驗證
  - WWWv6服務驗證

# 最簡單的IPv6測試方式

- 我們提供了一個網站程式，可以快速的提供貴單位自我檢視
- <http://6check.rd.ipv6.org.tw/>

台灣NGN IPv6移轉技術入口網 - IPv6 站台測試網頁

測試結果	測試結果說明	測試方法	線上測試
最後更新時間: 2009-11-26 03:00:01			
站台	WWW 測試	DNS 測試	SMTP 測試
ucla.edu 加州大學洛杉磯分校	SUCCESS	(4/4/4)	SUCCESS
kame.net KAME	SUCCESS (www.)	(1/2/2)	SUCCESS
rd.ipv6.org.tw RD.IPv6(宜蘭實驗計劃)	SUCCESS	(1/1/1)	SUCCESS
twnic.net 財團法人台灣網路資訊中心	SUCCESS (www.)	(2/2/2)	FAIL

# 測試方式-WWW

- WWW
  - 自動根據RFC建議之網域、**www.網域**、**IPv6.網域**、**www.ipv6.網域**，進行偵測是否提供IPv6連接服務
  - 以 HTTP 協定進行偵測，非以ping (ICMP) 的方式進行避免防火牆誤判。

# 測試方式-DNS

- 透過DNS查詢是否網段內有IPv6之NS紀錄。
- 針對IPv6 NS紀錄進行測試
- DNS
  - (X/Y/Z) 三個數字分別代表
    - X：在自己網域內支援IPv6的 DNS server 數量
    - Y：所有支援 IPv6 的 DNS server 數量
    - Z：所有 DNS server 的數量

## 測試方式-SMTP

- 透過DNS查詢是否網段內有IPv6之MX紀錄。
- 針對IPv6 MX紀錄進行測試

# 1. 點選線上測試

## 台灣NGN IPv6移轉技術入口網 - IPv6 站台測試網頁

測試結果

測試結果說明

測試方法

線上測試

本測試會測試您輸入的網域是否提供 IPv6 存取的服務。系統會根據您所輸入的網域試著去連線您的 web server, mail servers, 以及 DNS servers。

如果測試成功就會顯示「SUCCESS」的字眼，反之則顯示「FAIL」的字眼。另外，針對 WWW 測試時，系統會主動測試 www.\$domain、www.ipv6.\$domain、ipv6.\$domain 三個網域。

輸入的 domain name 格式請不用加上 sub domain name。

範例：

請輸入 rd.ipv6.org.tw 而不用輸入 www.rd.ipv6.org.tw

請輸入您想要測試的網址：

測試

測試結果的說明請參考「測試結果說明」

## 2. 點選線上測試

- 輸入你的網域:
- Ex: 宜蘭區網網站 [www.ilrc.edu.tw](http://www.ilrc.edu.tw)
- 網域輸入 ilrc.edu.tw

範例:

請輸入 rd.ipv6.org.tw 而不用輸入 www.rd.ipv6.org.tw

請輸入您想要測試的網址:

測試結果的說明請參考「測試結果說明」

# 3. 測試結果

請輸入您想要測試的網址：

ilrc.edu.tw

測試

站台

ilrc.edu.tw

WWW 測試

SUCCESS  
(www.)

這個服務有提供 IPv6 access。

DNS 測試

(2/2/2)

這個服務有提供 IPv6 access。

SMTP 測試

FAIL

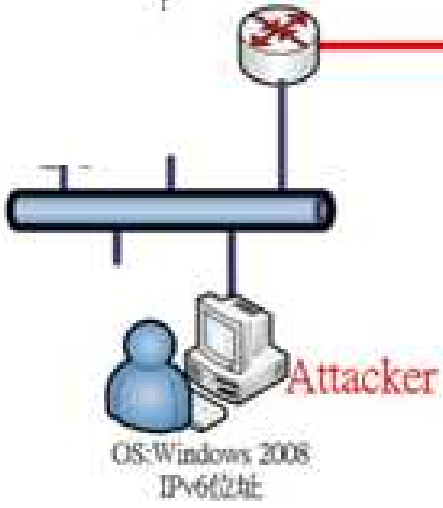
這個服務沒有提供 IPv6 access。

# 安全測試項目

- IPv6攻擊行為
  - 自外部IPv6網路中利用異常行為攻擊示範學校
- IPv6 SQL Injection攻擊
  - 自外部IPv6網路中利用SQL Injection封包攻擊示範學校
- 網頁下載檔案之應用程式行為測試
  - 自示範學校利用網頁下載檔案之應用程式行為至外部IPv6網路中之Web伺服器進行下載
- 了解IPv6攻擊時，現有設備反應
  - (縣市設備升級完畢再進行一次測試)

Hinet user A

教育網路中心



Gigabit IPv6/v4 IPS設備



教育網路中心

200Mbps IPv6/v4 IPS設備



示範學校



# 參考文件模式

本篇要介紹安裝的是vsftpd這個FTP Server

vsftpd全名為 Very Secure FTP Daemon, 是以安全性的角度去設計的一個 FTP Server, 提供了完善的安全性, 容易上手的特性也它逐漸成爲一個標準的 FTP Server, 以下將示範如何架起一個 IPv4 / IPv6 通用的 FTP Server。

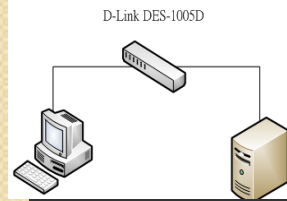
系統環境：

IPv6 FTP Server: CentOS 5.3

IPv6 Host: Windows XP

Switch : D-Link DES-1005D

系統架構圖：



## 環境及說明

### Chapter 2-2 設定 named.conf

DNS主要的設定檔就是named.conf這個檔案, 它所在的路徑有兩個, 分別為 /etc/named.conf 與 /etc/namedb/named.conf 在FreeBSD 6為後者。

Command : vi /etc/namedb/named.conf

要啟用IPv6的關鍵點是 //listen-on-v6 {:::1}; 這一行, 將前面的//符號去除即可, 另外也可以改成listen-on-v6 { any; }, 如下圖。

Context :

listen-on-v6 {:::1}; 或 listen-on-v6 { any; };

```
// If you have IPv6 enabled on this system, uncomment this option for
// use as a local resolver. To give access to the network, specify
// an IPv6 address, or the keyword "any"
listen-on-v6 {:::1};
```

若要使您的這台DNS Server也能記載其他網路上的位址, 請修改forwarders這一段, 先去除前後的說明符號, 並將127.0.0.1改為實際上存在的DNS Server, 如Hinet的168.95.1.1或168.95.192.1。

Context :

```
forwarders {
//127.0.0.1;
168.95.1.1;
};
```

```
// If you've got a DNS server around at your upstream provider, enter
// the IP address here, and enable the line below. This will allow you
// benefit from its cache, thus reduce overall DNS traffic in the Internet.
forwarders {
//127.0.0.1;
168.95.1.1;
};
```

## Step by Step的說明

## 驗證方式與建議

接著就可以利用dig指令來看看剛剛的設定是否正確, 範例如下：

Command : dig @fe80::240:95ff:fe07:9e9e%v6 eecs.dorm6.niu.edu.tw aaaa

```
;; command: dig @fe80::240:95ff:fe07:9e9e%v6 eecs.dorm6.niu.edu.tw aaaa
;;
;; <<> DIG 9.3.1 <<> fe80::240:95ff:fe07:9e9e%v6 eecs.dorm6.niu.edu.tw aa
;;
;; (1 server found)
;; global options: printed
;; Got answer:
;;->HEADER: opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 51394
;; flags: qr aa rd ra; ANSWER: 0, AUTHORITY: 1, ADDITIONAL: 0
;; QUESTION SECTION:
;eecs.dorm6.niu.edu.tw. IN AAAA
;; AUTHORITY SECTION:
dorm6.niu.edu.tw. 3600 IN SOA dorm6.niu.edu.tw. root.dorm
6.niu.edu.tw. 2006041901 172800 900 3600000 3600
;; Query time: 13 msec
;; SERVER: fe80::240:95ff:fe07:9e9e%v6
;; WHEN: Tue Jan 19 16:02:17 2007
;; MSG SIZE rcvd: 81
```

# 教育資源訓練-訓練教材

- 數位教材
- 影像教材



The screenshot shows a Microsoft Internet Explorer browser window displaying the website '台灣NGN IPv6移轉技術入口網' (Taiwan NGN IPv6 Migration Technology Portal). The browser's address bar shows 'http://www.rd.ipv6.org.tw/'. The website has a dark header with the title and a navigation menu with items like '關於我們', '活動訊息', '技術標準', '訓練教材', '規範參考', '討論區', '連線服務', and '相關組織'. The main content area lists several video tutorials, each with a title, date (2009年11月26日), and a '尚無評論' (No comments) status. The titles are: '[影片]Firewall(ip6tables)', '[影片]DHCP Server(Dibbler)', '[影片]DNS Server(Bind)', and '[影片]Mail Server(Postfix)'. On the right side, there is an 'RSS 訂閱' (RSS Subscription) button, a 'Random Posts' section with a list of links, a 'Tag Cloud' section with various tags, and a '贊助計畫' (Sponsorship Plan) section with logos for the '交通部' (Ministry of Transportation) and '交通部郵電司' (Ministry of Transportation, Bureau of Posts and Telecommunications). At the bottom right, there is a logo for 'TWNIC 財團法人台灣網路資訊中心' (TWNIC, National Taiwan University Center for Network Information).

# 相關參考文件

- 整理放置於 [www.rd.ipv6.org.tw](http://www.rd.ipv6.org.tw)



台灣NGN IPv6移轉技術入口網  
NGN IPv6移轉技術

關於我們 活動訊息 技術標準 訓練教材 規範參考 討論區 連線服務 相關組織

請輸入關鍵字...

### 訓練教材

2009年10月2日

課程名稱	語系	版權所屬
IPv6 Introduction	英文	6deploy
IPv6 Protocol	英文	6deploy
IPv6 Addressing	英文	6deploy
Addressing case studies	英文	6deploy
IPv6 associated protocols	英文	6deploy
IPv6 Network management	英文	6deploy
IPv6 Multicast	英文	6deploy
IPv6 DNS	英文	6deploy
IPv6 routing	英文	6deploy
RPSLng	英文	6deploy
IPv6 security	英文	6deploy
IPv6 mobility	英文	6deploy
IPv6 coexistence with IPv4	英文	6deploy
IPv6 deployment scenarios	英文	6deploy
Host Equipment configuration	英文	6deploy
Router Equipment configuration	英文	6deploy
How-to Guide for Developers	英文	6deploy
IPv6 QoS	英文	6deploy
IPv6 and 3G cellular networks	英文	6deploy
IPv6 and xDSL	英文	6deploy
IPv6 and xDSL - GSN Case study	英文	6deploy
IPv6 and Sensor Networks	英文	6deploy
What is IPv6?(5min)	英文	6deploy
IPv6 E-Learning	英文	6deploy
IPv6 簡介	中文	6Book
IPv6/IPv4 轉換技術	中文	6Book
IPv6/IPv4 路由與交換	中文	6Book

# IPv4-IPv6 語音互通

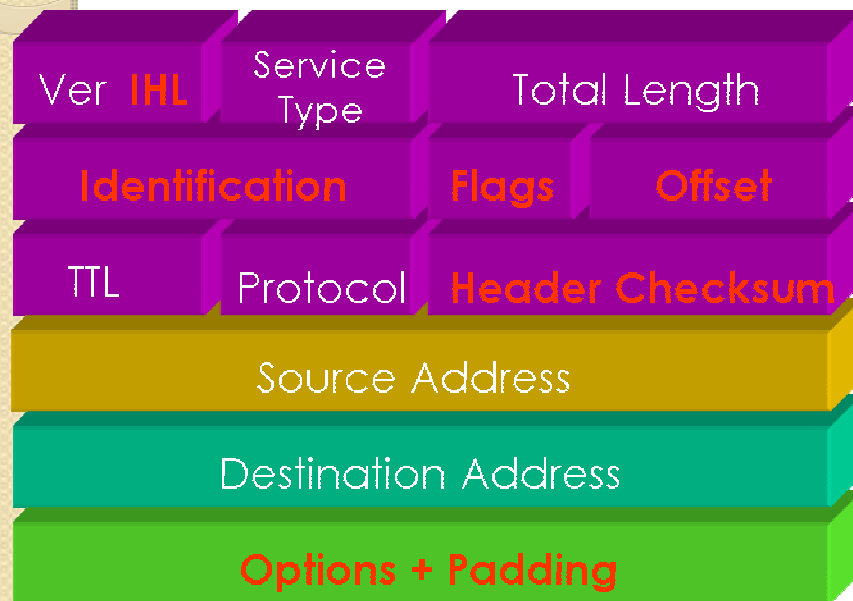
- IPv4-IPv6 語音互通之問題
- IPv4-IPv6語音互通之解決方案
  - Redirect
  - RTP Proxy
- 解決方案之比較
- 總結

# IPv4-SIP To IPv6-SIP

- IPv4與IPv6 標頭格式及通訊協定堆疊不同。
  - 現有IPv4網路電話也沒有IPv6通訊協定堆疊。
- SIP (Session Initiation Protocol)與SDP (Session Description Protocol)帶有IP位址資訊。
  - IPv4網路電話處理帶有IPv6位址資訊的SIP訊息會發生錯誤。

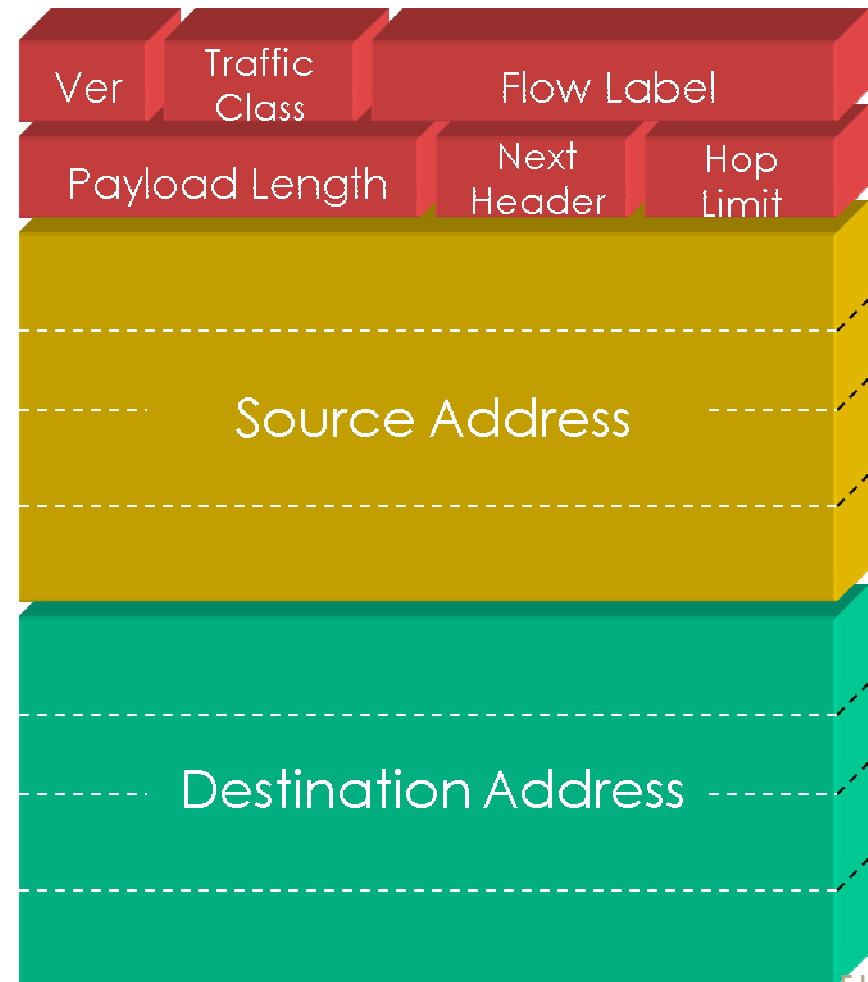
# IPv4與IPv6標頭格式

## IPv4 Packet Header

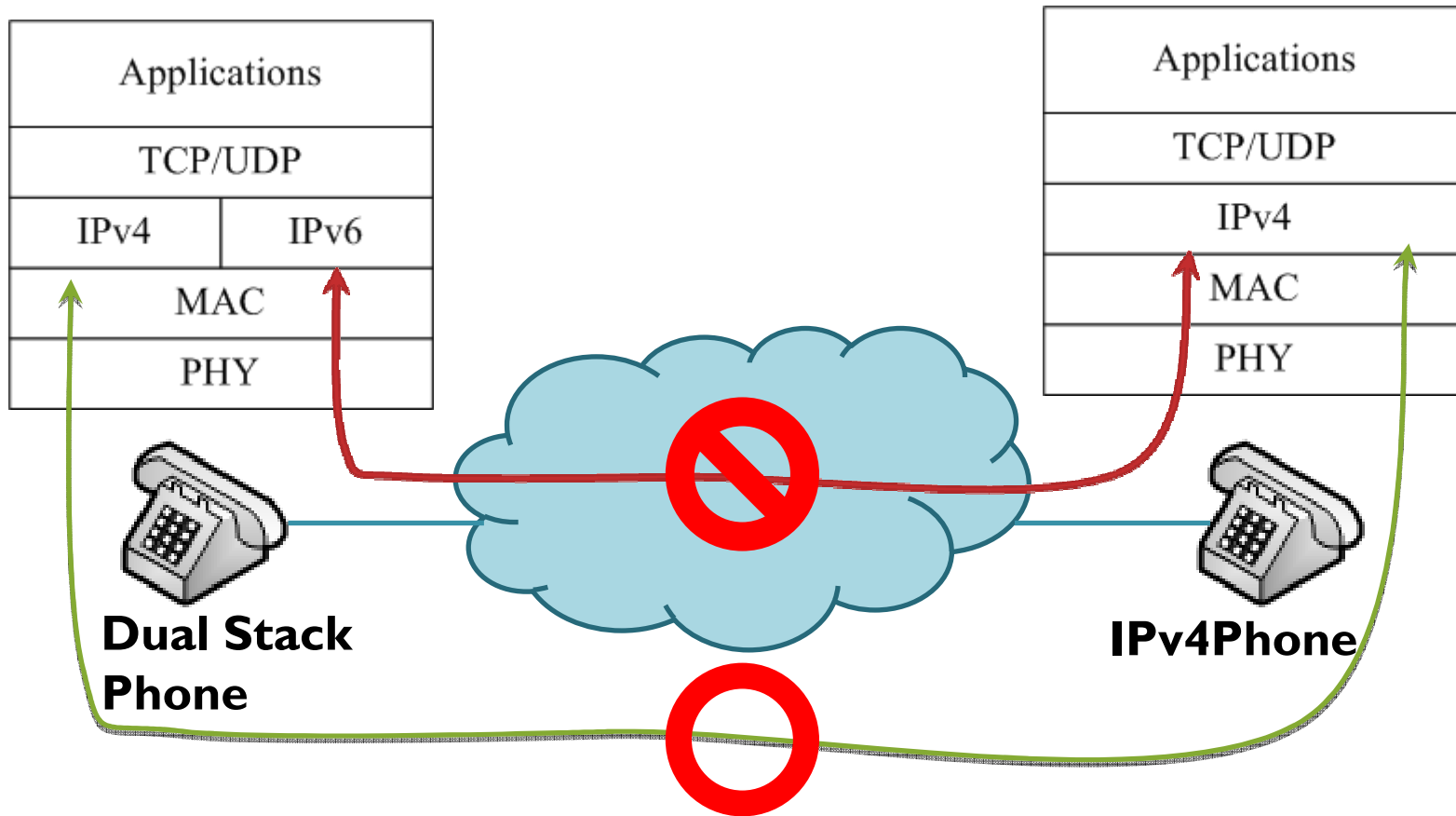


← 32 bits →

## IPv6 Packet Header



# Dual Stack To IPv4-only



# IP Address information in SIP Message

The screenshot displays the Wireshark interface for an SIP message. The packet list pane shows two packets: packet 210 (SIP/SDP Request: INVITE) and packet 211 (SIP Status: 100 trying). The packet details pane for packet 210 shows the following structure:

- Frame 210 (1043 bytes on wire, 1043 bytes captured)
- Ethernet II, Src: 00:04:13:10:11:28, Dst: 00:04:75:e4:66:eb
- Internet Protocol, Src Addr: 192.168.0.111 (192.168.0.111), Dst Addr: 140.113.131.7 (140.113.131.7)
- User Datagram Protocol, Src Port: 5060 (5060), Dst Port: 5060 (5060)
- Session Initiation Protocol
  - Request-Line: INVITE sip:944021371@140.113.131.7;user=phone SIP/2.0
  - Message Header
    - Via: SIP/2.0/UDP;140.113.131.89:53404;branch=z9hG4bK-n9izn36589ex
    - From: "Ya-Lin" <sip:944021375@140.113.131.7>;tag=3nmkgitf7k
    - To: <sip:944021371@140.113.131.7;user=phone>
    - Call-ID: 3c26703bd3de-jppsssnjdg7@140-113-131-89
    - CSeq: 1 INVITE
    - Max-Forwards: 70
    - Contact: <sip:944021375@140.113.131.89:53404;transport=udp;line=1hmyvb3y>
    - User-Agent: snom200-2.03o
    - Accept-Language: en
    - Accept: application/sdp
    - Allow: INVITE, ACK, CANCEL, BYE, REFER, OPTIONS, NOTIFY, SUBSCRIBE, PRACK, MESSAGE, INFO
    - Supported: timer, 100rel, replaces
    - Session-Expires: 7200
    - Content-Type: application/sdp
    - Content-Length: 336
  - Message body

The hex dump at the bottom shows the raw bytes of the message body, with the SIP URI 'sip:944 021371@140.113.1 31.7;use' visible in the ASCII column.

**IP address and Port Number**

# IP Address information in SDP

## Message

The screenshot displays the Wireshark interface for an SIP INVITE message. The packet list shows frame 210 as a SIP/SDP Request: INVITE from 192.168.0.111 to 140.113.131.7. The packet details pane shows the Session Description Protocol (SDP) section with the following fields:

- Session Description Protocol Version (v): 0
- Owner/Creator, Session Id (o): root 1605539862 1605539862 IN IP4:140.113.131.89
- Session Name (s): call
- Connection Information (c): IN IP4 140.113.131.89
- Time Description, active time (t): 0 0
- Media Description, name and address (m): audio/13016 RTP/AVP 18 3 0 8 101
- Media Attribute (a): rtpmap:18 g729/8000
- Media Attribute (a): rtpmap:3 gsm/8000
- Media Attribute (a): rtpmap:0 pcmu/8000
- Media Attribute (a): rtpmap:8 pcma/8000
- Media Attribute (a): rtpmap:101 telephone-event/8000
- Media Attribute (a): fmp:101 0-15
- Media Attribute (a): sendrecv
- Media Attribute (a): srcaddr:192.168.0.111:10002 140.113.131.89:13016

The packet bytes pane shows the raw data of the message:

```
0000 00 04 75 e4 66 eb 00 04 13 10 11 28 08 00 45 00  ..u.f... (...E.
0010 04 05 00 00 40 00 40 11 66 58 c0 a8 00 6f 8c 71  ....@.@.fx...o.g
0020 83 07 13 c4 13 c4 03 f1 8d 07 49 4e 56 49 54 45  .... ..INVITE
0030 20 73 69 70 3a 39 34 34 30 32 31 33 37 31 40 31  sip:944 021371@1
0040 34 30 2e 31 31 33 2e 31 33 31 2e 37 3b 75 73 65  40.113.1 31.7;use
```

**IP address and Port Number**

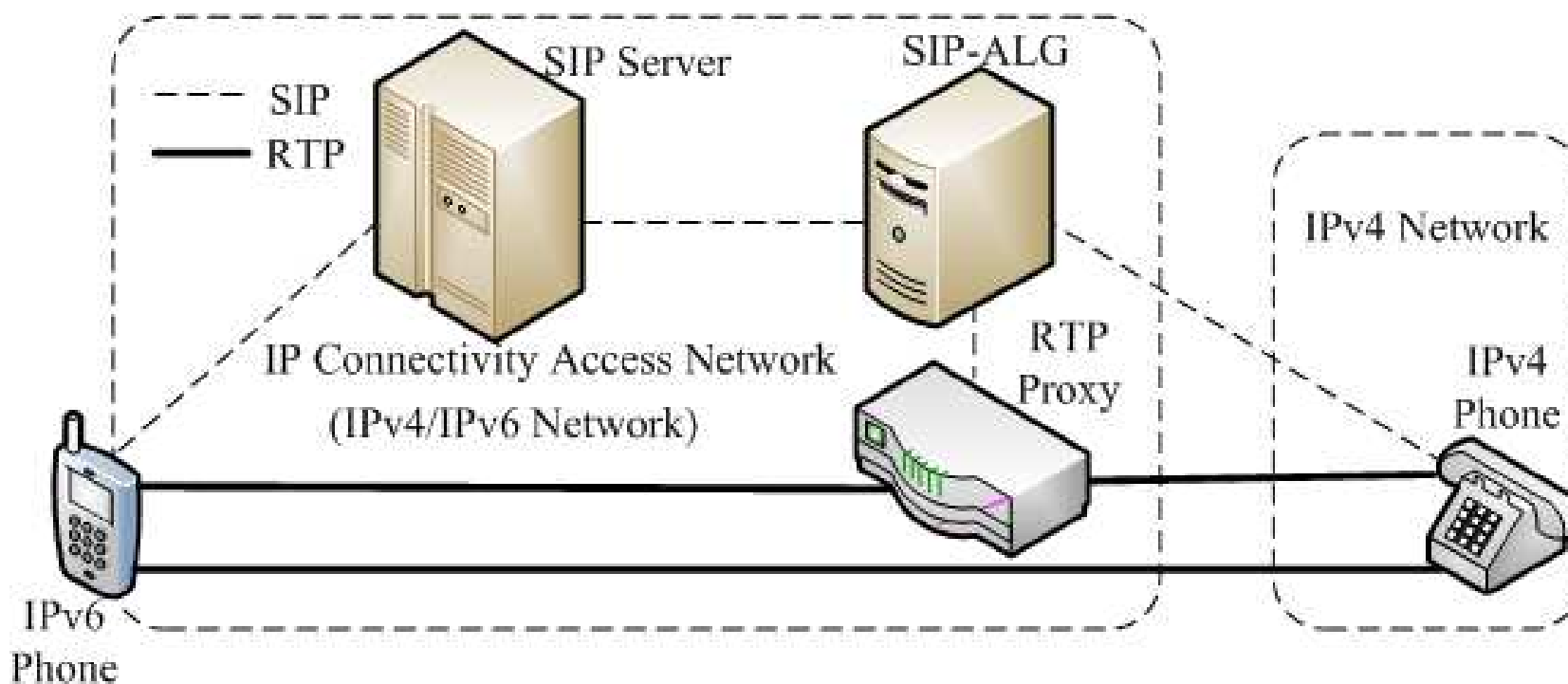
# IPv4-IPv6網路語音互通解決方案

- IPv4-IPv6網路語音電話互連互通常見的解決方案
  - 重新導向(Redirect)
  - 格式轉換(Translation)
- 重新導向方案：
  - SIP語音伺服器發出302重新導向訊息給IPv6語音話機(Dual Stack Phone)，請IPv6語音話機重新發出IPv4的連線請求。
  - IPv6話機改用IPv4協定與IPv4話機進行通訊。

# IPv4-IPv6網路語音互通解決方案

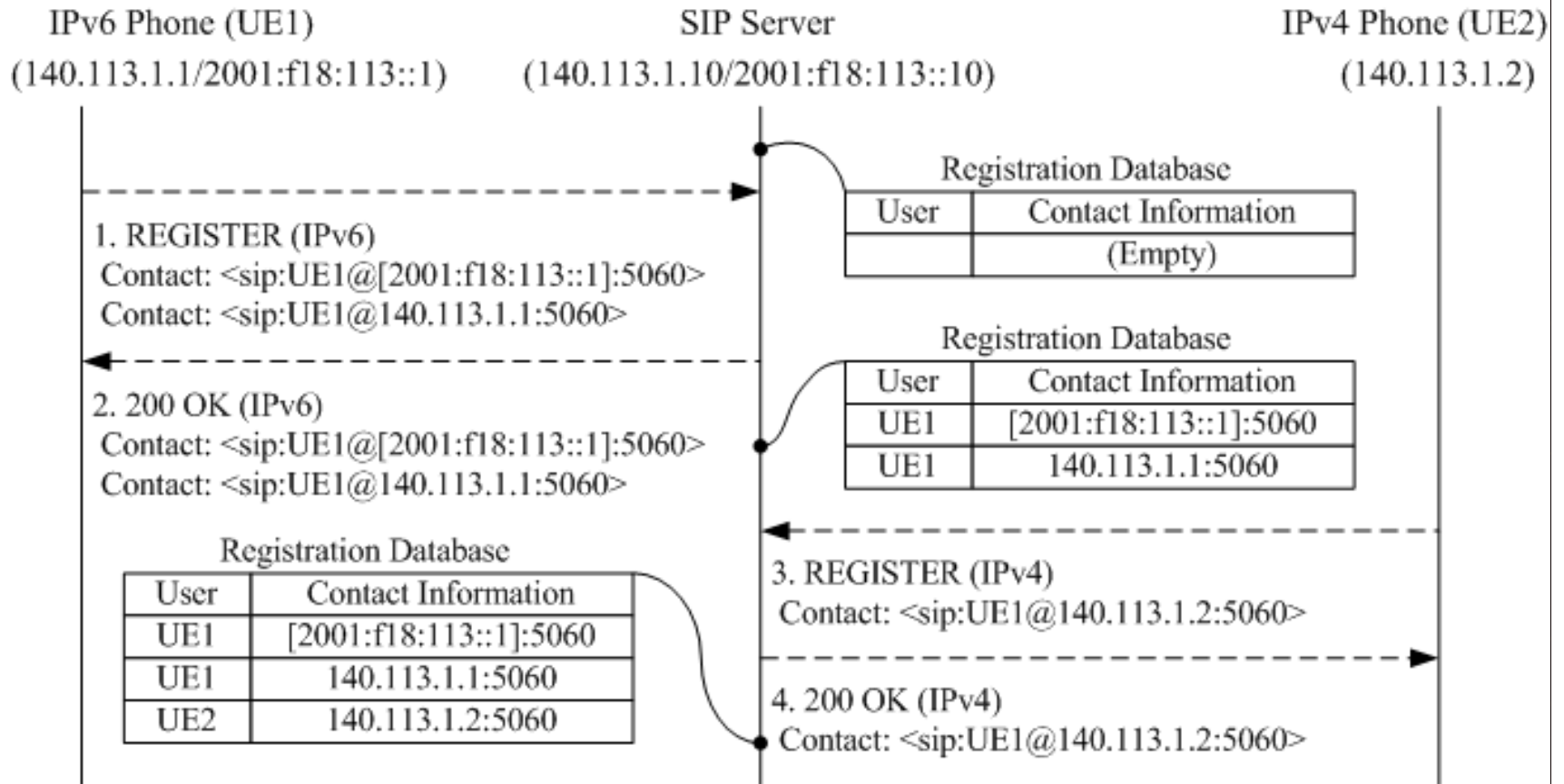
- 格式轉換方案：
  - 由SIP語音伺服器負責將IPv6話機所送出之SIP、SDP以及RTP (Real-time Transport Protocol)等協定的封包轉換為IPv4，反之亦然。
  - 通話過程中，IPv6話機與網路語音伺服器間是以IPv6通訊，而IPv4話機與網路語音伺服器間則是以IPv4相互通訊。

# IPv4-IPv6語音互通示範網路架構



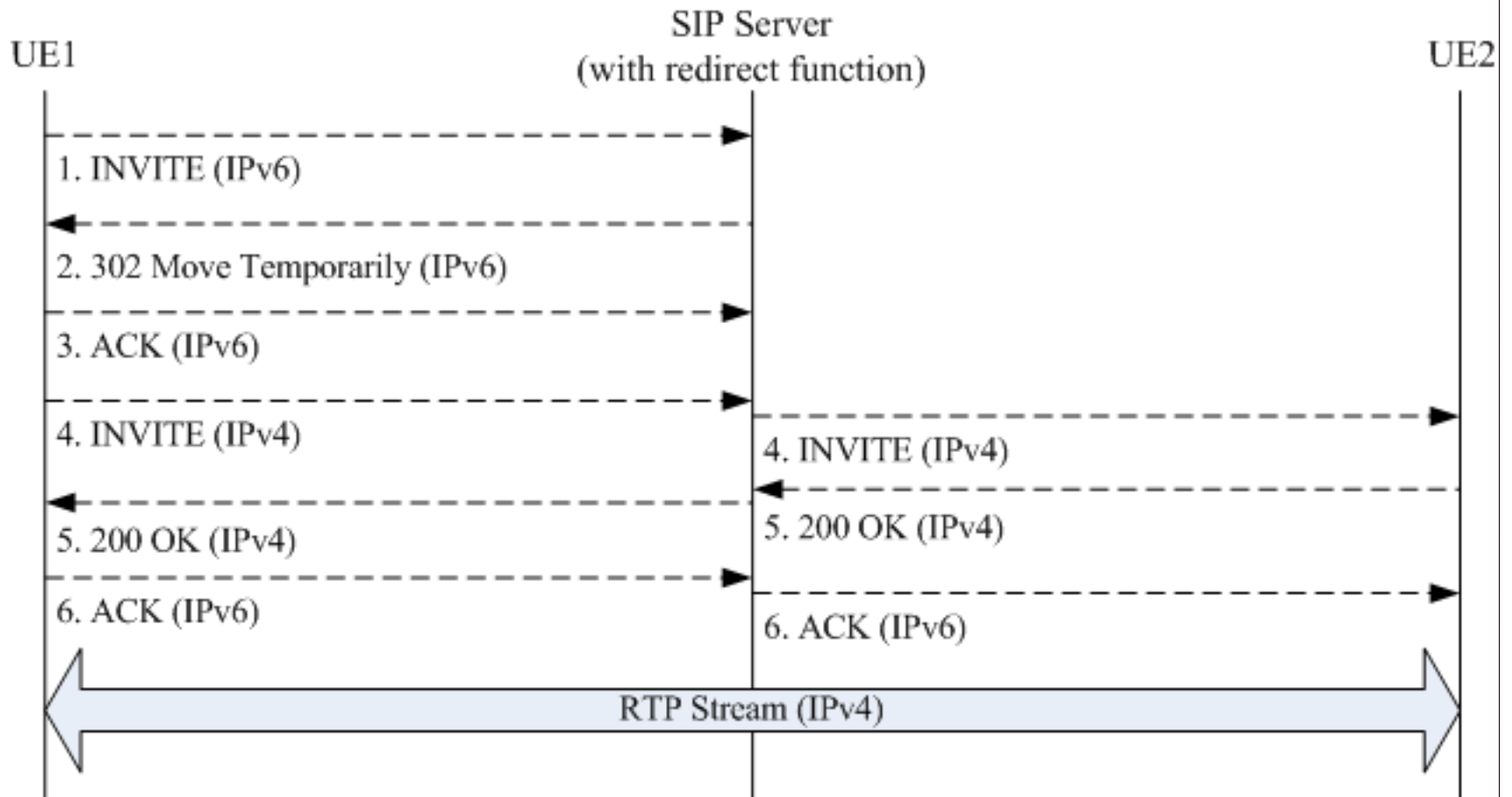
- IPv6 Phone 與 SIP Server 都是雙堆疊(Dual Stack)的機器。
- IPv6 Phone 是發話方而 IPv4 Phone 是受話方。
- SIP-ALG 負責轉換 SIP 訊息 RTP Proxy 負責轉換 RTP 封包。
- 假設 IPv6 Phone 與 IPv4 Phone 都註冊在此 SIP Server。

# 話機註冊流程

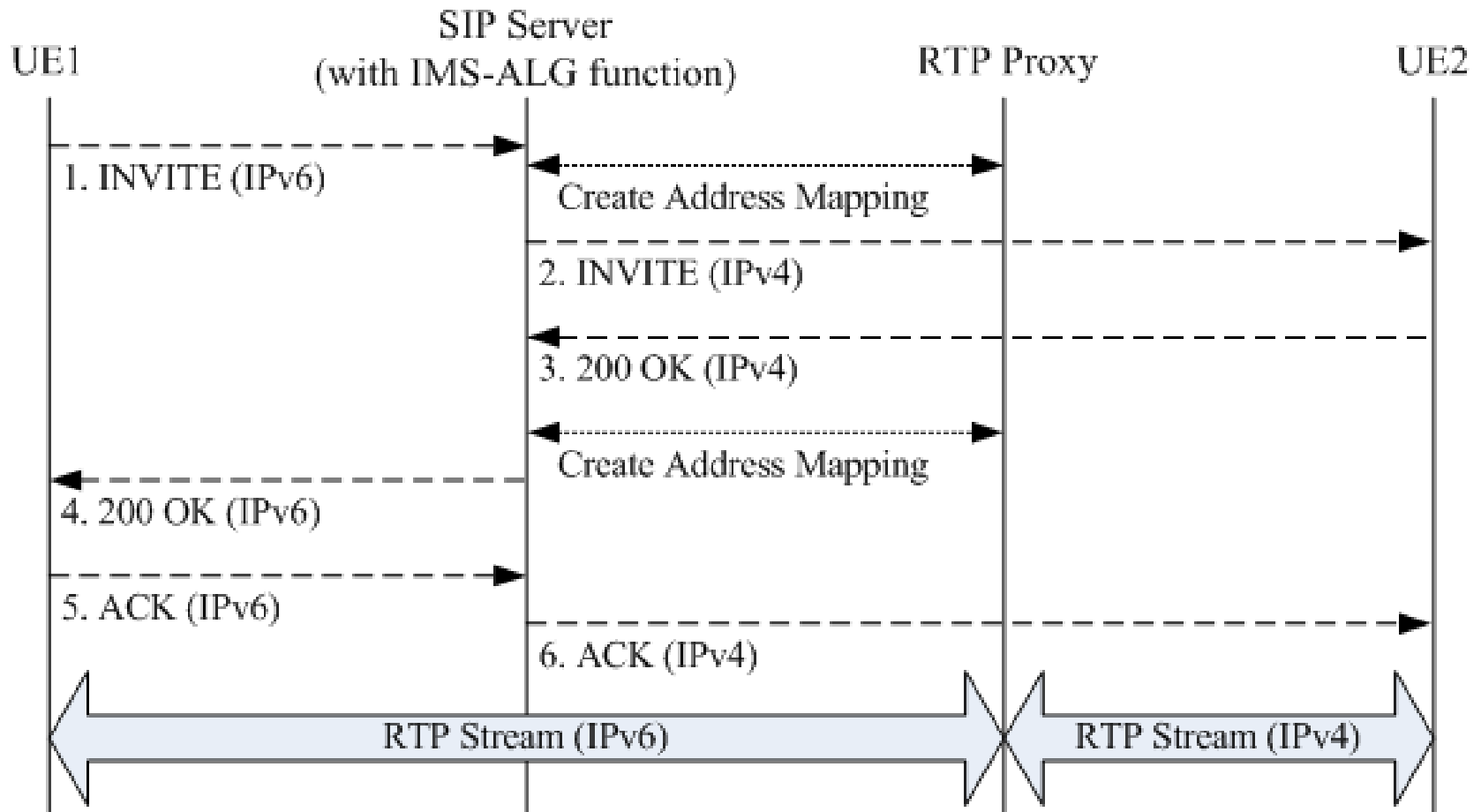


- 註冊之後SIP Server就擁有網路語音電話的IP位址資訊。

# 重新導向(Redirect)方案



# 格式轉換(Translation)方案



# 解決方案之比較

比較項目 \ 解決方案	重新導向	格式轉換
IPv6話機修改	需要支援302訊息 需要同時註冊2個IP	不需要修改
SIP 伺服器修改	設定重新導向 修改資料庫	需要支援SIP-ALG
RTP Proxy	不需要	需要
建立連線訊息	較長	較短
RTP延遲	較短	較長

# 如何提供VoIP雙協定服務？

- 所屬門號資訊
  - <http://voip.tanet.edu.tw/about02.asp>
- 關於話機
  - 中信局目前有兩台雙協定話機(2000元以下)
- 關於伺服器
  - 可參考縣市網採購建議(國內至少有兩家提供)
  - <http://voip.tanet.edu.tw/adout13-2.asp>

## 總結

- 上述兩個解決方案在技術上都可以支援IPv4-IPv6網路語音互通。重新導向方案需要話機相當程度的支援，且伺服器要能夠判斷此發話端是可以支援雙堆疊的話機。格式轉換方案最主要的問題則是會增加RTP的延遲。
- 一般網路語音業者為了能夠支援各種話機，大都使用格式轉換方案。對於RTP延遲問題，則以多台RTP Proxy方式來減少RTP處理延遲並增加處理的流量。

## 結論

- 學術網路持續扮演使用者與新服務養成
- 學術網路透過新服務雙協定提供的方式降低未來服務規模擴大所需成本。
- 相關訊息 [www.rd.ipv6.org.tw](http://www.rd.ipv6.org.tw)
- 相關技術詢問 [support@rd.ipv6.org.tw](mailto:support@rd.ipv6.org.tw)