



Information Technology Education

高雄縣網路電話建置經驗與規畫考量

溫桂誠
May 12, 2009



大綱

- 壹、高雄縣網 VoIP 的過去與現在
- 貳、NGN 考慮面向
- 參、VoIP 的規畫考量



Information Technology Education

壹、高雄縣網 VoIP 的過去與現在



啟動

- 民國 92 年 10 月，Loxa 教育網架設以 H.323 GateKeeper 為基礎的網路電話交換機。
- 民國 93 年 10 月，Loxa 教育網架設以 SIP Proxy 為基礎的網路電話交換機。



電信費

- 民國 94 年 2 月對全縣 199 所縣立學校進行調查（187 校回報），各校在 93 年 12 月的電話總費用如下：
 - 市內電話費：568,353 元
 - 長途電話費：69,360 元
 - 行動電話費：328,601 元
 - 合計約 96 萬元



組合

- Loxa 提供 IPPBX
- 學校 PBX 接上 VoIP Gateway，攔截 PSTN 線路
- 個人設備：IPPhone、Gateway 搭配一般話機、SoftPhone
- 撥打 PSTN 透過瑪凱電信
- PSTN 可以撥入
- Skype 可以撥入



曾經發生的問題

- 頻寬不足
- G723 音質不佳
- 數量不夠普及
- 網外不穩（ISP 到瑪凱的線路）



解決方案

- ADSL → Fiber
- G.723 → G.711
- 交換機外線攔截
- 瑪凱改用 G.711



特色

- H323 與 SIP 共存
- 用戶散佈各地
- 與教育部、IPOX互通
- 提供 PSTN 撥入 07-7685300
- 提供 Skype 撥入 loxavoip
- 用戶可設定轉接（網內或網外）
- 用戶可接收網外電話傳真（已停用）
- 用戶可接收網外電話來電留言（已停用）
- 每一教職員配發一個號碼



預期效益

- 以 93 年 12 月本縣中小學的電話費用為例：
 - 市內電話費 568,353，預估可節省 50,000 元
 - 長途電話費 69,360，預估可節省 25,000 元
 - 行動電話費 328,601，預估可節省 120,000 元
 - 預估一年可節省之總金額為
 $(50,000 + 25,000 + 120,000) \times 12 = 234$ 萬元



實際效益

- 以 98 年 3 月本縣中小學的電話費用為例：
 - 網內節費 66,137 元：
 - Loxa 成員之間互撥：41,819
 - 學校撥打到縣府（大同）系統：24,318
 - 網外節費 271,679 元：
 - 市內電話：24,112
 - 長途電話：20,212
 - 行動電話：227,355
 - 單月總結費金額為 337,816 元
 - 推估一年可節省之總金額為
 $337,816 \times 12 = 405$ 萬元



Information Technology Education

貳、NGN考慮面向



規劃目標

- 建構全縣中小學新世代IPv6網路
支援 IPv6 Tunnel、Routing
- 提升全縣中小學校園網路速度品質
內外進出不能造成瓶頸
- 落實全縣中小學校園資通安全防護
提供每校高效能防火牆
- 完成全縣中小學校園網路電話互通
提供學校實用的VoIP方案
- 完成全縣中小學無線漫遊網路建設
每校都可以無線漫遊



IPv6 學校門口設備

- 需具備 Tunnel 功能，在中華電信尚未配合前，得使用 Tunnel 連上 IPv6。
- 需具備 Routing 功能，在中華電信可以配合後，得使用 Routing 連上 IPv6。



資安需求

- 民國 88 年擴大內需方案，沒有購買 Router，而買防火牆。
- 這次 NGN，汰換老舊防火牆。
- 具一般 Firewall 功能，讓管理者可以依據不同環境及網路應用進行網路安全管理。



避免瓶頸

- 個人電腦與伺服器的 1000Mbps 網路卡已經是標準配備，學校舊型防火牆的網路介面只有 10/100Mbps，學校的電腦無論是對內或是對外的溝通，防火牆都變成使用上的瓶頸。為了避免學校對外連線以及內部各網段之間的互通造成瓶頸，介面必須皆為 GbE 介面。
- 為了避免防火牆效能不足，須有 800 Mbps 以上的吞吐量。

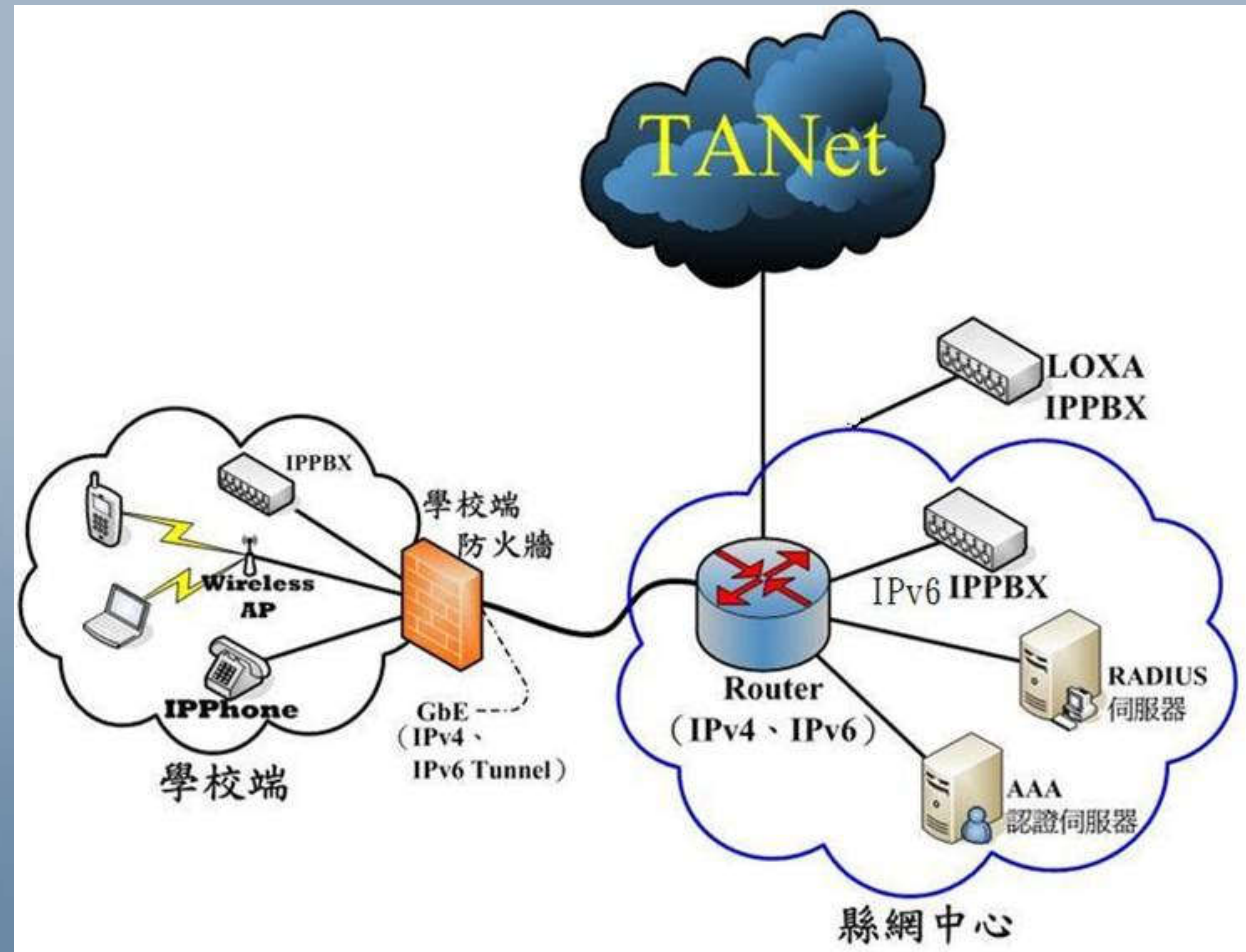


認證與紀錄

- 為了確實掌控 IP 的使用，固定設備或固定使用者，可以透過鎖定 MAC 的方式，核以固定 IP。
- 學生的帳號輸入格式為：「帳號@st」。學生的帳號密碼建立在學校防火牆或是教網中心另建的認證系統。
- 學校教職員的帳號密碼建立在教網中心的帳密認證系統。教職員的帳號輸入格式為：「帳號」，這種格式的帳號密碼認證，轉送到在教網中心 RADIUS。
- 外縣市教師到本縣學校使用網路漫遊，帳號輸入格式為：「帳號@Domain」，這種格式的帳號密碼認證，轉送到在教網中心 RADIUS。
- Log 記錄都需要送到教網中心的 Server 上，以便日後查詢。



架構





Information Technology Education

參、VoIP 的規劃考量

NGN執行規劃



實驗 VS 實用

- 實驗：提供 v6 的 SIP proxy 或 IPPBX、SoftPhone、v6 IPPhone。

號碼：912-xxxxx

- 實用：提供學校完整的 VoIP 方案。
配發學校 IPPBX。

號碼：962-xxxxx



學校現況調查(1)

學校電話總機是民國哪一年購置的？

98年：1

97年：25

96年：22

95年：4

94年：12

93年以前：133

沒有總機：5



學校現況調查(2)

內部分機號碼長度是幾碼？

2 碼：178

3 碼：18

班級教室（不包含專科教室）是否都已經有網路節點？

大多數已有：123

大多數沒有：79



學校現況調查(3)

目前有多少部分機？(若無總機，請填 0)

總和：4143 平均：21 5.

貴校是否接受班級教室安裝網路電話？

接受：142 (共3051班)

不接受：60 (共1716班)



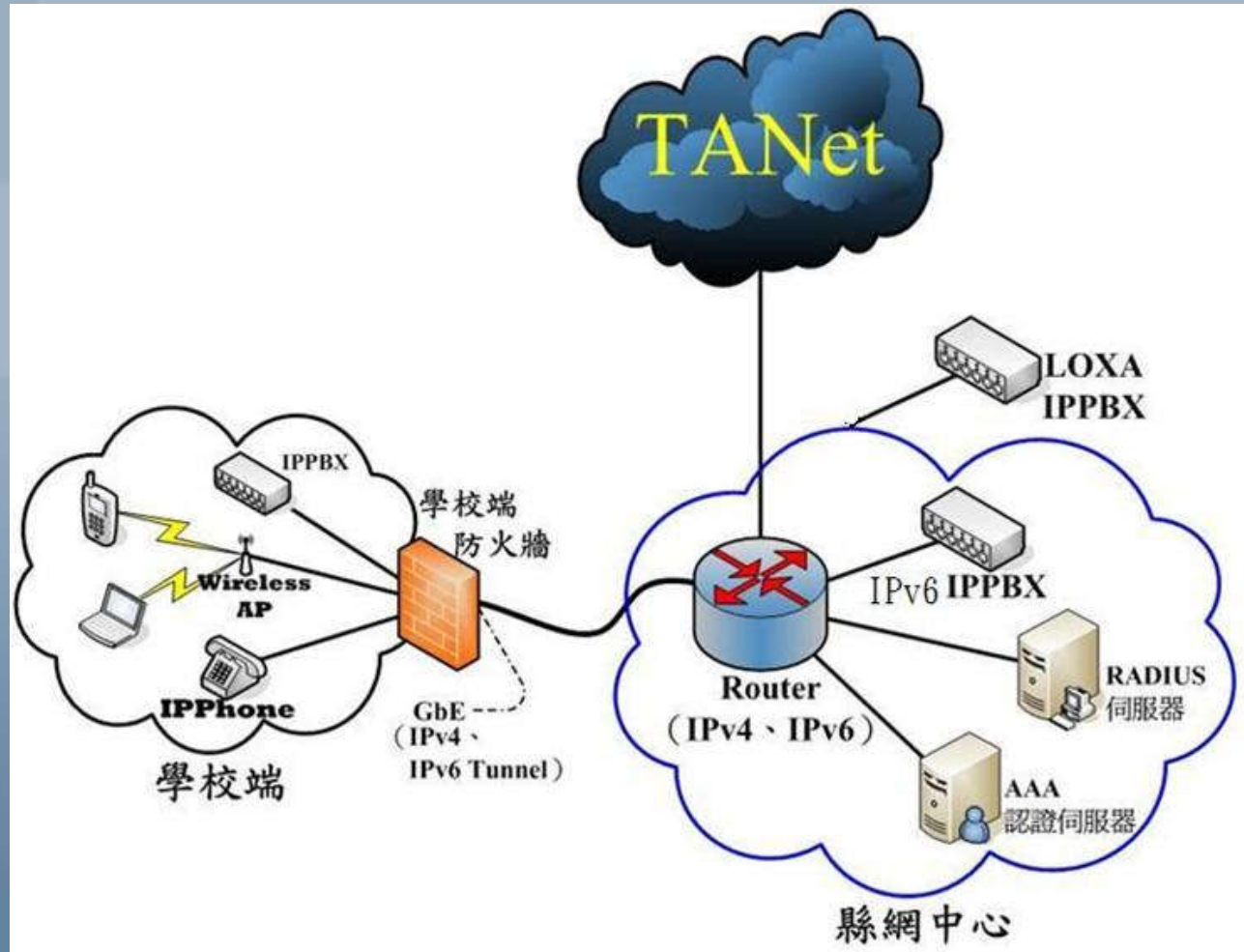
學校IPPBX號碼分配

本縣獲得分配給縣內學校之前3碼為962，本縣學校網路電話前置碼如下：

- 小組段 (分機號碼長度2碼)
962-000-xx ~ 962-299-xx，共300組。
- 大組段 (分機號碼長度3碼)
962-30-xxx ~ 962-99-xxx，共70組。



架構





設備

- 學校IPPBX
 - 具總機（PBX）與語音信箱功能。
 - 容量需求：提供 200 用戶註冊，提供 20 組同時通話。
 - 具群組廣播功能。





設備

- IPPhone
 - CPU 時鐘頻率需 150MHz，另需具數位訊號處理 (DSP) 晶片，時鐘頻率可達 100MHz。





效益

- 將教育部政策效益最大化。
- 學校內部各網路電話使用簡碼。
- 不受校外網路中斷影響。
- 校內群組廣播。
- 學校管理最輕化。



Information Technology Education

謝謝聆聽 敬請指教