

行政院所屬各機關因公出國人員出國報告書

〔出國類別：實習〕

網際網路新技術

〔實習報告〕

服務機關：中華電信數據通信分公司

出國人 職稱：副設計師

姓名：郭經權

出國地點：德國

出國期間：91.11.17~91.12.1

報告日期：92年3月31日

H6/
CO9104808

系統識別號:C09104808

公 務 出 國 報 告 提 要

頁數: 49 含附件: 否

報告名稱:

實習網際網路新技術

主辦機關:

中華電信數據通信分公司

聯絡人/電話:

/

出國人員:

郭經權 中華電信數據通信分公司 網際網路處 副設計師

出國類別: 實習

出國地區: 德國

出國期間: 民國 91 年 11 月 17 日 -民國 91 年 12 月 01 日

報告日期: 民國 92 年 03 月 31 日

分類號/目: H6/電信 H6/電信

關鍵詞: SURPASS,NGN,Softswitch

內容摘要: PSTN與IP網路整合之發展趨勢為現階段電信網路演進的重要議題，NGN在全球都屬於新興的技術，藉由IP網路為基礎架構，有效整合固網與第三代行動通訊，中華電信亦搶先於三家新固網業者引進，藉由新科技來鞏固市場。而本實習主要也參酌長通分公司已採購之Siemens的SURPASS解決方案，透過實際的商用產品的了解與實際操作，對於本公司所建置之新世代網路與未來網際網路數據語音之整合及增值服務新服務之規劃，可以有整體一致的發展方向。

本文電子檔已上傳至出國報告資訊網

摘 要

職此次奉派出國，係依據中華電信股份有限公司中華民國九十一年十一月四日信人二字第 91A3501330 號核派赴德國實習「網際網路新技術」，主要目的為學習網際網路數據語音整合及增值服務新技術，項目內容包含有 Softswitch、Media Gateway、SIP-based Solution 及增值服務新技術等。特別著眼於 PSTN 與 IP 網路整合之發展趨勢，與相關產品的發展現況及增值服務之新技術，以提供本分公司數據語音增值服務規劃之參考。

PSTN 與 IP 網路整合之發展趨勢為現階段電信網路演進的重要議題，NGN 在全球都屬於新興的技術，藉由 IP 網路為基礎架構，有效整合固網與第三代行動通訊，中華電信亦搶先於三家新固網業者引進，藉由新科技來鞏固市場。而本實習主要也參酌長通分公司已採購之 Siemens 的 SURPASS 解決方案，透過實際的商用產品的了解與實際操作，對於本公司所建置之新世代網路與未來網際網路數據語音之整合及增值服務新服務之規劃，可以有整體一致的發展方向。

本篇報告內容分為四大部份：實習目的、實習過程、實習心得及感想與建議。其中實習心得部份又分為四小節詳細說明：新世代網路 (NGN) 的發展概述、SURPASS 產品概述、SURPASS 解決方案及 hiQ 9200 軟式交換機。

目 錄

1. 實習目的.....	2
2. 實習過程.....	3
3. 實習心得.....	7
3.1 新世代網路 (NGN) 的發展概述	7
3.2 SURPASS 產品概述	13
3.3 SURPASS 解決方案	24
3.4 hiQ 9200 軟式交換機	32
4. 感想與建議.....	46

1. 實習目的

由於網際網路的蓬勃發展，以 IP 為基礎的應用日益廣泛，數據網路的流量終將超越電話網路。即使如此，目前電信業者最主要的收入來源仍然是電話服務，且在短時間之內似乎不會有太大的轉變，因此能夠成功結合成本較低廉的 IP 網路並同時提供電話服務的業者，才有機會在市場上成功。然而，單純的電話服務也漸漸無法滿足現今多樣化的需求，電信業者所需要的，是一個可以整合電話及數據網路的完整解決方案。

本實習目的以學習網際網路數據語音整合及增值服務新技術為主，特別著眼於 PSTN 與 IP 網路整合之發展趨勢，與相關產品的發展現況及增值服務之新技術，以提供本分公司數據語音增值服務規劃之參考。其中，PSTN 與 IP 網路整合之發展趨勢為現階段電信網路演進的重要議題，NGN 在全球都屬於新興的技術，藉由 IP 網路為基礎架構，有效整合固網與第三代行動通訊，中華電信亦搶先於三家新固網業者引進，藉由新科技來鞏固市場。而本實習主要也參酌長通分公司已採購之 Siemens 的 SURPASS 解決方案，透過實際的商用產品的了解與實際操作，對於本公司所建置之新世代網路與未來網際網路數據語音之整合及增值服務新服務之規劃，可以有整體一致的發展方向。

2. 實習過程

由於本實習案為資本支出案(九一年度寬頻接取伺服器採購案，由 Siemens 公司得標)，其次也配合長途通信分公司導入之新世代網路 (Next Generation Network, 簡稱 NGN) 之採購案亦由 Siemens 所提供之解決方案 SURPASS 得標。所以本次實習主要以 Siemens 公司之 SURPASS 產品為主，所有課程均由該公司協助安排，上課地點安排在 Siemens I and C Training Institute 的訓練中心(慕尼黑)進行。實習時間自民國九十一年十一月十七日至九十一年十二月一日為期十五天。主要課程包含有二個項目：SURPASS 解決方案與產品概述和 SURPASS hiQ 9200 軟式交換機 (Softswitch)。

所安排的課程內容大致如下所述：

1) SURPASS 解決方案與產品概述 (課程編號：SN2050)

SURPASS Product Family Overview

- SURPASS Networking beyond Limits
- SURPASS Overview
- SURPASS Network Solutions

Carrier Class Dial-in

- General Description of Carrier Class Dial-in
- Charging
- Network Redundancy
- Business Opportunities for Carrier Class Dial-in

Virtual Trunking

- General Description of Virtual Trunking
- Virtual Trunking in Detail
- Signaling Aspects
- Business Opportunities
- Quality of Service for VoIP Gateways

- Quality of Service in IP Networks

Signaling Overlay Network (SURPASS hiS 700)

- Network Structure and Market Trends
- hiS Product Family
- Functions and Hardware Architecture hiS 700

Packet Local Switch

- Introduction
- Product Description SURPASS hiA 7500

Voice over Broadband

- Overview
- Market Trends and Business Models
- IP Clients and Terminals (H.323)
- Call Flows for H.323
- IP Customer Premises (VoDSL/VoAnyNet)
- IP Customer Premises (VoCable)
- SIP solution

NextGen Applications Multimedia Applications

- Introduction
- Siemens SURPASS Applications

Product Description hiG: Architecture, Features and Interfaces

- hiG 1000
- hiG 1200

Product Description hiQ: Architecture, Features and Interfaces

- hiQ 9200
- hiQ 8000
- hiQ 4000
- hiQ 10
- hiQ 20
- hiQ 30

Product Description VoxPortal and hiR

- VoxPortal
- hiR Resource Server

Product Description NetManager

- System Architecture
- Base System
- Service and Network Management
- Design Principles

2) SURPASS hiQ 9200 軟式交換機 (課程編號：SN2060)

Introduction

- Architecture of hiQ 9200
- Scenarios for hiQ 9200
- Components of the Scenarios

Media Control Platform

- Virtual LTG for hiQ 9200
- Call Control LTG
- Administration of CC-LTG

Internal Communication Network and Packet Control Unit

- MB Type D with Ethernet IF (MBDE)
- Installation of Packet Control Unit
- Creation of Packet Control Unit

Dimensioning of hiQ 9200

- Projecting hiQ 9200 for Virtual Trunking and Carrier Class Dial-in
- Projecting hiQ 9200 for Voice over Broadband

Administration for CCD, VT, PLS and VoBB

- Media Gateway Interface Administration

- Virtual Trunks
- Routing Database in the hiQ 9200 for CCD, VT, PLS and VoBB
- BOAM Tasks for PCU
- Exercises

Media Gateway Control Protocol

- Introduction
- MGCP Command and Response Syntax
- Gateway Control Commands
- Gateway Control Parameters
- Session Description Protocol Parameters
- Event Packages
- General Handling Principles
- Exercises

Call Flows

- Carrier Class Dial-in
- Virtual Trunking
- Voice over Broadband
- Exercises

Maintenance

- Maintenance of PCU
- Maintenance of MG Interface
- Maintenance of Call Control LTG
- Load Distributor
- Maintenance Message Flows

The talkgem IP-client

- Overview
- Description of the Use of Functionality

Customer Premises Equipment

- SANTIS IPNode 1400 R2.10

3. 實習心得

3.1 新世代網路 (NGN) 的發展概述

現有的語音或數據服務，通常經由不同的網路提供，屬於電路交換式的有公眾交換電話網路 (PSTN) 與整合服務數位網路 (ISDN)，主要處理高品質和即時性的服務。而屬於封包交換式的網路則有網際網路通訊協定 (IP) 和非同步傳輸模式 (ATM) 兩種，主要提供數據的服務，特別是低收益的不保證頻寬的網際網路服務 (Best-effort Internet) 如電子郵件、檔案傳輸或瀏覽全球資訊網。雖然數據服務增長速度超過語音服務，但業務收入的主要部分還是來自於語音業務，並且語音業務的成長曲線也趨於平緩，如圖 1 所示。

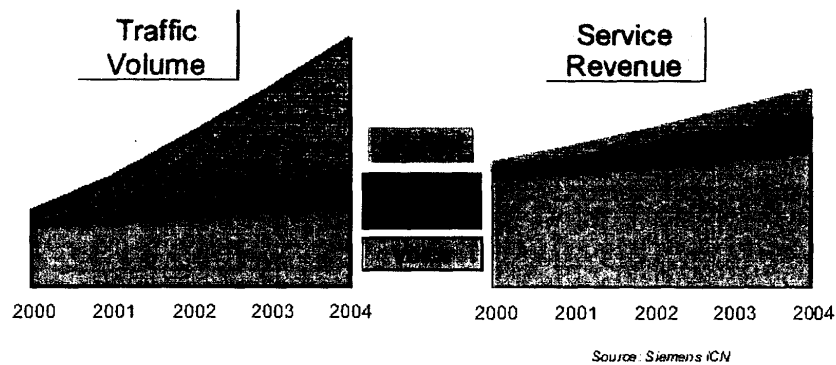


圖 1

因此，能夠成功結合成本較低廉的 IP 網路並同時提供電話服務的業者，才有機會在市場上成功。然而，單純的電話服務也漸漸無法滿足現今多樣化的需求，電信業者所需要的，是一個可以整合電話及數據網路的完整解決方案。

以軟式交換機 (Softswitch) 為核心，能夠提供語音、視訊、數據等多媒體整合服務，採用開放、標準架構的新世代網路 (Next

Generation Network，以下簡稱 NGN）應運而生，且一度成為人們關注的熱點，是目前電信網路發展與演進的目標。

3.1.1 標準發展現況

為了解決電信業者的困境和提供新的創新增值服務，新世代網路的目標將使這兩種網路整合成單一網路。新世代網路的架構遵行多重服務交換論壇的建議（Multiservice Switching Forum，一個由電信業者與電信設備供應商所組成的國際性論壇），如圖 2，3 所示。

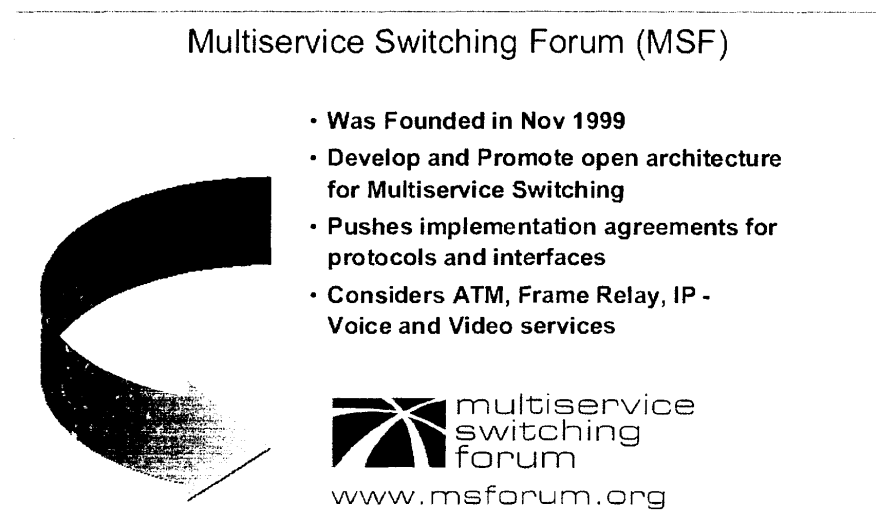


圖 2

目前 PSTN 網路的主要特點大致可歸納為：

- 1) 具有整合性的功能：交換機之主要功能為負責接入外部介面，提供交換及呼叫功能。
- 2) 對每個業者之交換機統都有各自特殊的硬體平台及開發的特殊功能。
- 3) 以標準智慧型網路（IN）的介面來提供外部先進服務的需求。

而相對於 PSTN 之集中式交換技術，新世代網路所採用的則是分散式交換技術，如圖 4，5 所示，其主要特點為：



圖 3

- 1) 就指定的頻寬與服務品質之差異性而言，以 IP 為骨幹之網路可以有效支援各種快速成長的語音和數據的資料流。
- 2) 分散式的媒介(Mediation) 和開道功能可加速網路調適(Network Adaptation)以因應變動的需求。這也是新世代網路元件的發展的基石。
- 3) 集中式的控制和開放式的介面以提供網路和服務的智能。在一個信號層次上，集中式的控制是迅速地 and 彈性地導入新服務以擴大營收的先決條件。
- 4) 開放式的平台可確保不同供應商設備間的互聯, 使得下一代網路的元件易於公開的市場取得。
- 5) 媒介技術可把電路交換式的固網和行動網路連接在新世代網路上，且可媒介新世代網路 (NGN) 和任何存取 (Access) 技術之設備，不論此存取技術是否以傳統或以 IP 為主。

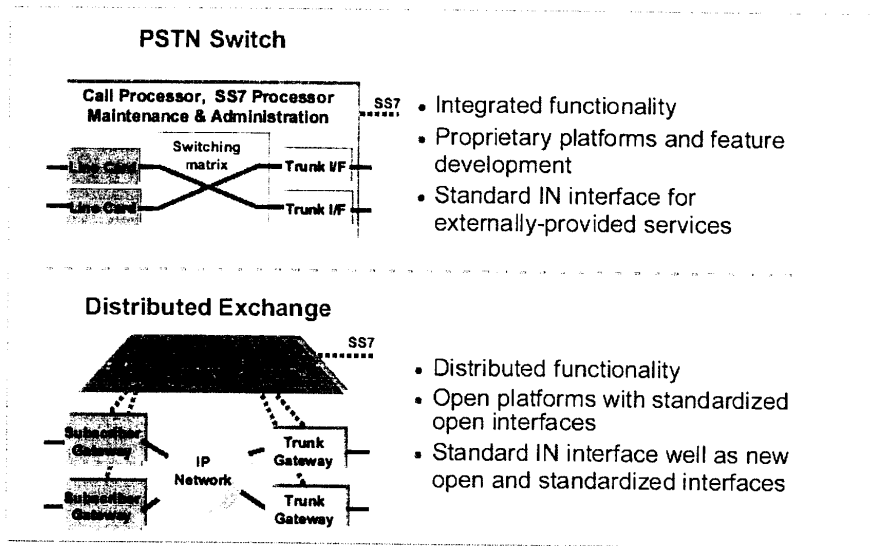


圖 4

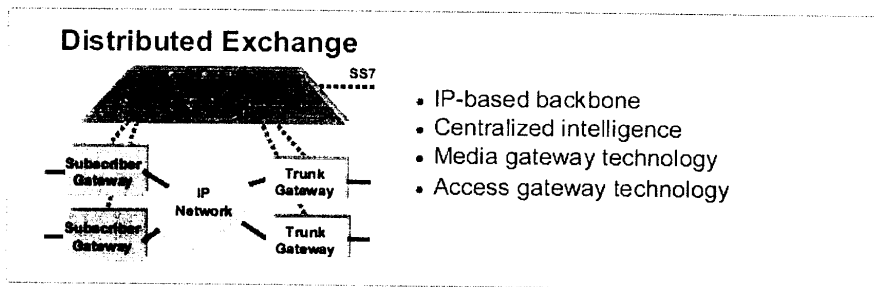


圖 5

3.1.2 軟式交換機 (Softswitch) 之架構

軟式交換機的架構主要特點可歸納為：以 IP 為基礎的骨幹網路、分散式架構、集中式管理、媒體閘道 (Media Gateway) 控制、接取閘道 (Access Gateway) 控制、以及開放式的標準介面，加速各類服務的提供 (Service Creation)。

若按功能區分可大致分為四層：媒體接入層 (NGN Access)、核心傳送層 (NGN Core)、控制層 (NGN Control) 及管理與應用服務層 (NGN Management)，如圖 6 所示，各層的功能及特性說明如下：

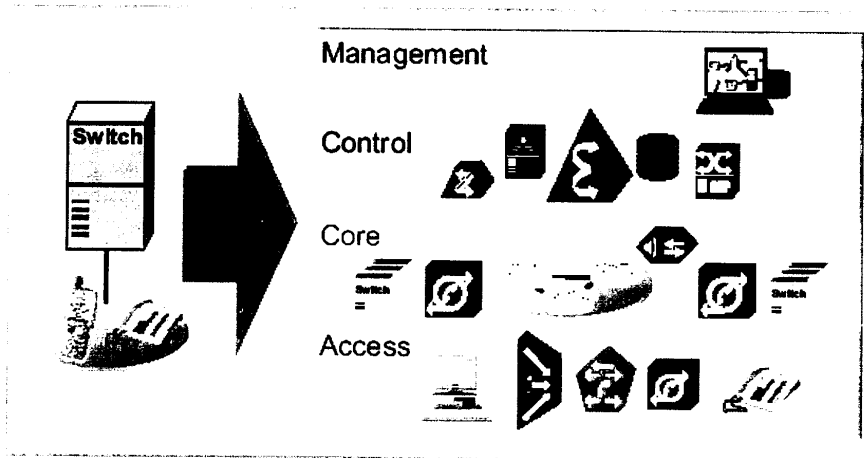


圖 6

1) 媒體接入層 (NGN Access)

通過各種接入手段將各類用戶連接至網路，並將資訊格式轉換為能夠在網路中傳遞的資訊格式。主要設備有：信號閘道器 (Signal Gateway)、中繼閘道器 (Trunk Gateway)、接入閘道器 (Access Gateway)、整合接入設備 (Integrated Access Device)、無線接入閘道器 (Wireless Access Gateway)、媒體資源伺服器 (Media Resource Server)、H323 閘道器 (H323 Gateway)。

2) 核心傳送層 (NGN Core)

採用封包交換技術，提供一個高可靠性的、具有 QOS 保證、大容量的整合傳送平臺，並將資訊媒體流路由至目的地。目前主要有 IP 和 ATM 兩種網路。

3) 控制層 (NGN Control)

軟式交換機的呼叫控制核心，利用呼叫機能伺服器 (Call Feature Server) 或媒體閘道控制器 (Media Gateway Controller)，以軟體的形式控制接入設備完成呼叫接續。

4) 管理及應用服務層 (NGN Management)

主要是利用各種設備為整個體系提供各種豐富的應用服務及網路管理服務。包括：網路管理系統 (Network Management System)、服務控制元件 (Service Control Point)、AAA 伺服器 (Radius Server)、應用伺服器 (Application Server) 及策略伺服器 (Policy Server) 等。

3.2 SURPASS 產品概述

本實習主要內容皆以研習 Siemens 公司的 SURPASS 產品及解決方案為主，它是該公司整合既有傳統電信網路高可靠度及多樣化服務的特性及數據網路高資訊傳輸效率的特性所提出的整體解決方案。

SURPASS 系列產品係以軟式交換機 (Softswitch) 為核心，其產品家族包括網路末端的接取、核心網路的介面以及智慧型網路和網路的控制等，主要分為五個家族系列分別涵蓋四個階層如圖 7 所示。

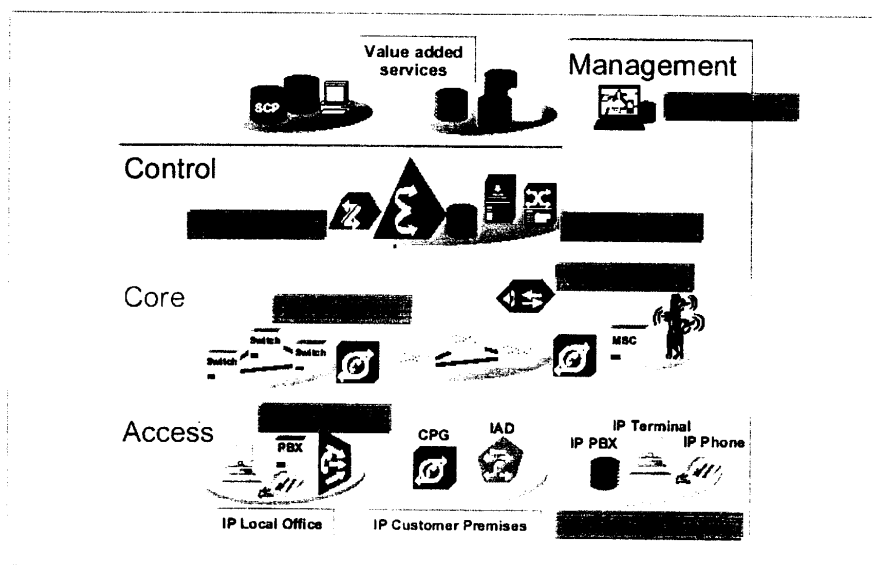


圖 7

各家族系列詳細說明如下：

- 1) SURPASS hiQ (控制伺服器, Servers and Controllers) 家族系列包括下列產品：
 - hiQ 4000 為一個開放服務平台，提供開放應用程式介面以加速多媒體應用程式之開發，目前提供 CORB 介面，計畫提供 PARLAY 和 JAIN 介面。
 - hiQ 9200 為一個軟式交換機，由呼叫控制模組、信號開道器及媒

體閘道控制器所組成。

- hiQ 6200 為一個 SIP 伺服器，可設定組態為 Proxy 或 Redirect 模式，提供用戶管理及呼叫路由等功能。
- hiQ 30 為 LDAP 伺服器，可提供存取用戶基本資料及路由資料。
- hiQ 20 為 H.323 閘道控制器，可提供電信等級的 IP 電話註冊及路由等功能。

- hiQ 10 為 Radius 伺服器，可提供用戶認證、授權及記帳等功能。

2) SURPASS hiR (資源伺服器, Resource Server)

- hiR 200 為資源伺服器(Resource Server)，可提供用戶呼叫提示及對話等功能。

3) SURPASS hiS (多重協定信號閘道器, Multiprotocol Signaling Gateways)

- hiS 700 為獨立的信號閘道器(Signal Gateway)，可提供 SS7 信號轉換功能。

4) SURPASS hiG (媒體閘道器, Media Gateways)

- hiG 1000 為 VoIP 媒體閘道器(Media Gateway)，適用於小規模至中規模的應用。
- hiG 1200 為 VoIP 媒體閘道器(Media Gateway)，適用於中規模至大規模的應用。

5) SURPASS hiA (多重服務接取伺服器, Multi-service Access)

- hiA 7500 為新世代接取伺服器(Access Gateway)。
- hiA 7600 為新世代接取伺服器(Access Gateway)。

此外，圖 8 介紹了以 SURPASS 產品家族的網路架構，hiQ、hiG 和 hiA 組成了 SURPASS 家族的核心產品線。hiQ 是 SURPASS 家族的心臟，提供服務和網路的智慧。hiG 是閘道器，提供不同傳送技術

(TDM 和 IP) 的介接。hiA 是一個多重服務的接取平台，可以支援語音、xDSL 和寬頻網路接取。

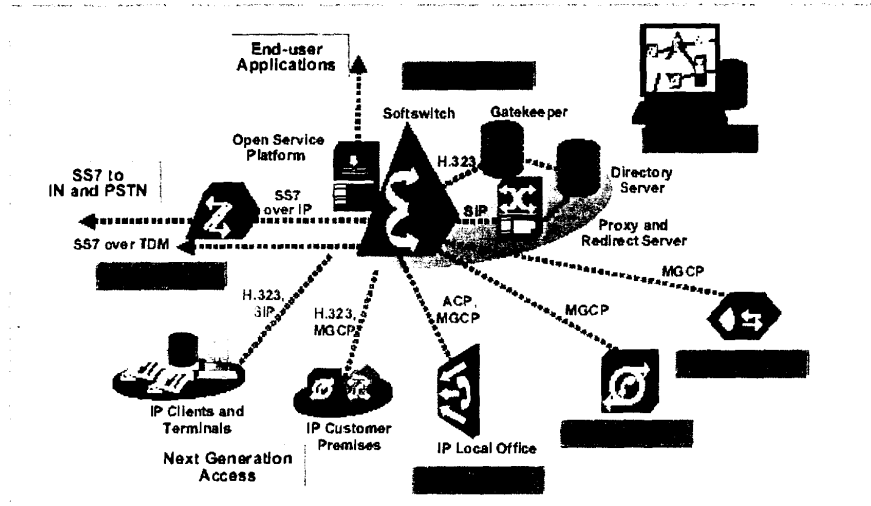


圖 8

3.2.1 hiQ 產品細部描述

依據多重服務交換論壇的建議，SURPASS 新世代網路解決方案支援分離的傳輸與控制，而SURPASS家族系列的控制產品就稱為SURPASS hiQ 家族，如圖9 所示。而SURPASS hiQ的解決方案的觸發，可由圖10 及 圖11的演進過程來說明：

一個交換機不僅只是提供用戶間實體的連接，它包含完整的語音服務邏輯、服務處理能力和不同的信號介面。如何把這個服務智慧轉送到數據網路的方法，便是SURPASS所提供完整的解決方案—在數據網路中建置語音的服務。概念上，我們將信號和服務的處理能力從實體的交換層分離，不同型態的閘道器用來在不同的網路作實體介接，並透過一個標準的介面，稱為媒體閘道控制器協定 (Media Gateway Control Protocol, MGCP) 來控制，MGCP 或它的變形 Megaco/H. 248 都是 IETF 和 ITU 的標準。目前提供可以轉移已有 EWSD 的安裝到

SURPASS hiQ
the members of the SURPASS hiQ product family

SURPASS hiQ 9200 - Softswitch: MGC, CFS, SG	
SURPASS hiQ 8000 - Softswitch (VoCable)	
SURPASS hiQ 6200 - SIP Proxy/Redirect Server	
SURPASS hiQ 4000 - Open Service Platform	
SURPASS hiQ 30 - Database Server (LDAP)	
SURPASS hiQ 20 - Registration and Routing Server	
SURPASS hiQ 10 - Radius Server	

圖 9

SURPASS，不管是部分或是全部，並不需要在相同的功能上重複投資。

SURPASS Motivation

A switch is more than a switch ...

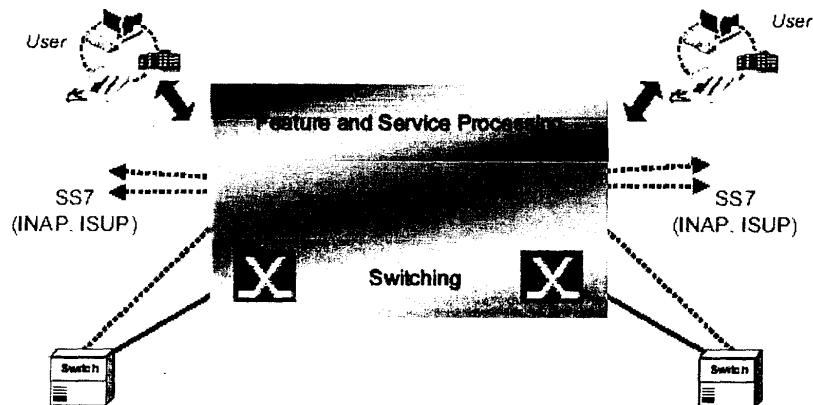


圖 10

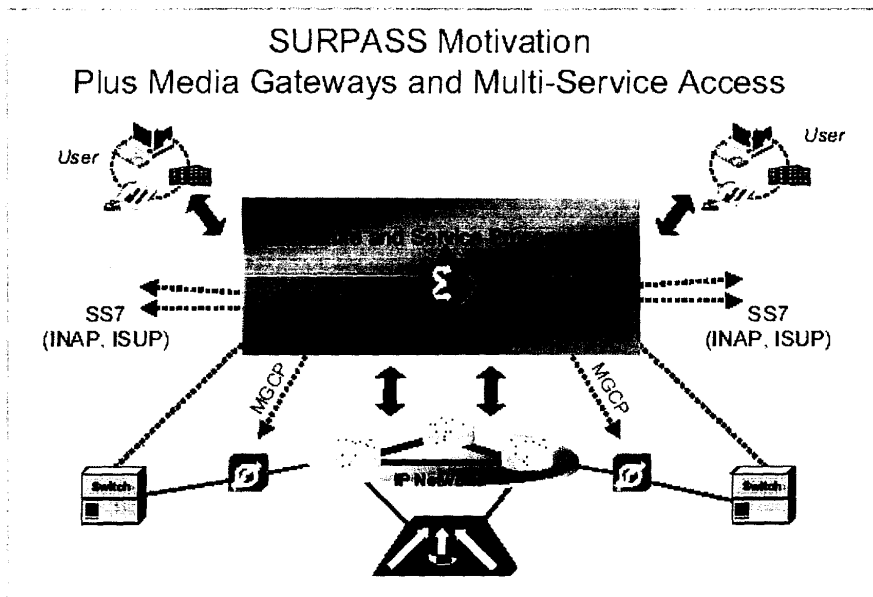


圖 11

此外，SURPASS hiQ 家族與其他系列產品的信號介面，如圖 12 所示，分別說明如下：

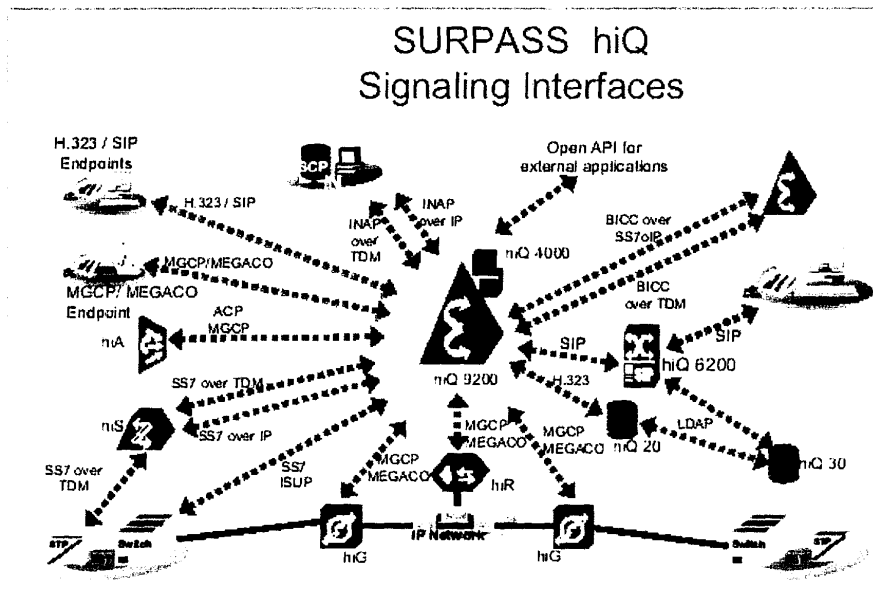


圖 12

1) 經由 H. 323 來連接用戶端多媒體應用

H. 323 為 ITU-T 於 1996 年為了推廣 IP 網路視訊會議傳輸所制定的一個協定標準，雖然它原先僅為區域網路上傳輸語音、視訊及數據之用，並沒有考慮服務品質(QoS) 的問題；然而目前很多製造商仍然把它視為網路電話和 VoIP 之語音、視訊及數據傳輸的互通標準。

它被使用於 SURPASS hiQ 9200 軟式交換機的呼叫伺服器與 H. 323 終端機（多媒體電腦）通信之用。

2) 經由 SIP 來連接用戶端多媒體應用

Session Initial Protocol (SIP) 為 IETF 所制定初始一個互動式的用戶會談的標準協定，會談內容包括視訊、語音、聊天、遊戲和虛擬實景等，這個協定標準為 RFC 2543。

它被使用於 SURPASS hiQ 9200 軟式交換機的呼叫伺服器與 SIP 終端機（多媒體電腦）通信之用。

3) MGCP 用來控制媒體閘道器

MGCP 為 MGC 與 MG 間的接續控制(Connection Control)通信協定，Megaco 和 H. 248 可以看作 MGCP 的修正版本；其中 Megaco 已被 IETF 制定為協定標準 RFC 3015，而 H. 248 也已為 ITU-T 建議的一個協定標準。

這些協定都被 SURPASS hiQ 9200 軟式交換機使用作為控制 SURPASS hiG、SURPASS hiR 和 SURPASS hiA 之用。

4) 大型 SURPASS 網路經由 BICC 來介接

Bearer Independent Call Control (BICC) 為 ITU-T 針對新世代網路媒體閘道控制器互連之 ISUP 調適所制定的協定標準，通常使用在兩個或多個 SURPASS hiQ 9200 軟式交換機之間交換呼叫控制相關的資訊之用。

3.2.2 hiG 產品細部描述

SURPASS hiG 家族的媒體開道器產品是在 SURPASS hiQ 軟式交換機的控制下，運作在封包網路的接入點。它提供兩個主要功能，傳統 PSTN 網路和以封包為基礎的網路介接和 TDM 與 IP 網路的轉換，如圖 13 所示。

除了支援標準的介面 (ATM、Ethernet、TDM) 外，由於 hiG 具有數位信號處理(Digital Signaling Processing, DSP)的能力，能夠用來支援不同的數據機型式(V. 90、V. 22、ISDN 等)、以及語音壓縮、靜音抑制和回音消除等 VoIP 應用的功能。

每一個開道器單體都是被 SURPASS hiQ 軟式交換機所使用的 MGCP 協定控制，因為上層的功能都是集中控制，在實作新的服務時，並不需要在接取單元作太大的更動即可達成，更增加了它的彈性。

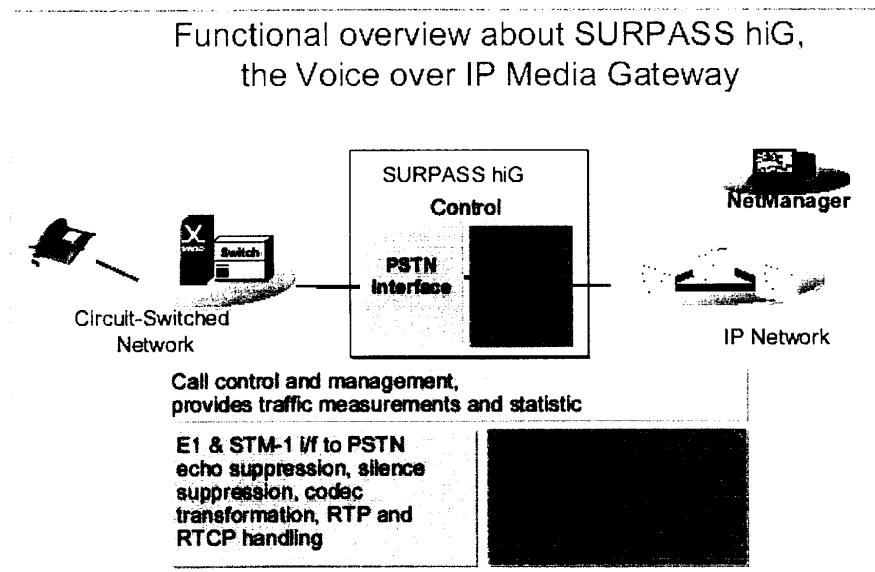


圖 13

此外，從功能面來看，hiG 也有兩種基本的應用型態：

1) 虛擬中繼 - VoIP 的應用：VoIP Gateway 用來轉換語音串流到 IP 網路，如圖 14 所示。

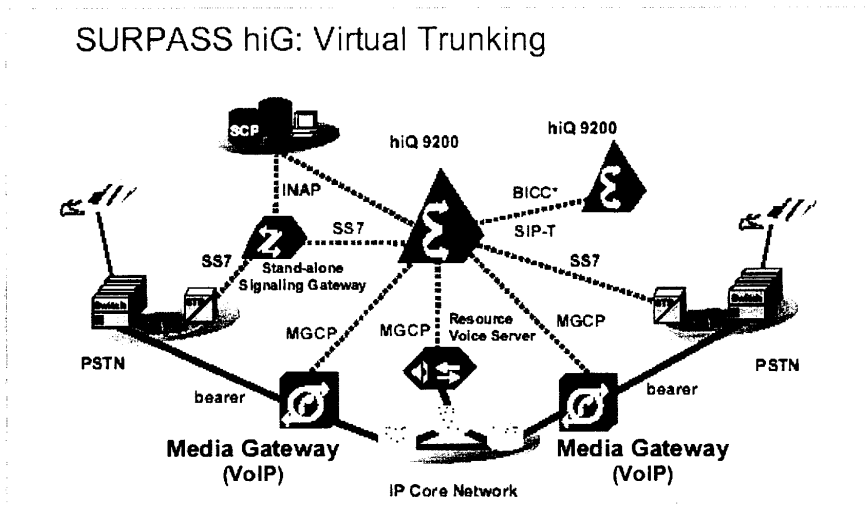


圖 14

2) 電信等級的撥入-RAS 的應用：RAS Gateway 用來介接 PSTN 和 ISDN 的訊務，如圖 15 所示。

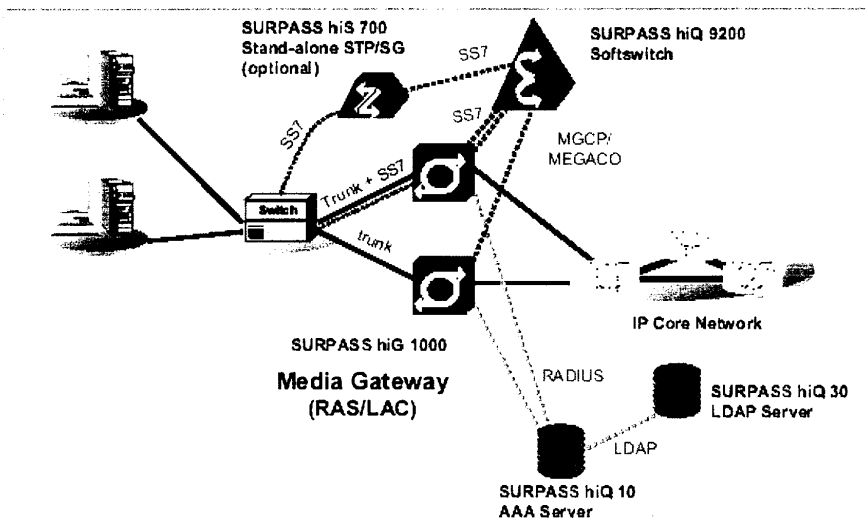


圖 15

3.2.3 VoxPortal 產品細部描述

VoxPortal 是一個電信等級的解決方案，提供以語音來接取網際網路或內部網路的內容(Content)。DTMF 音頻信號被使用於和 Portal 間的互動，例如：選擇一個服務或瀏覽一個 Web 連結，如圖 16 所示。

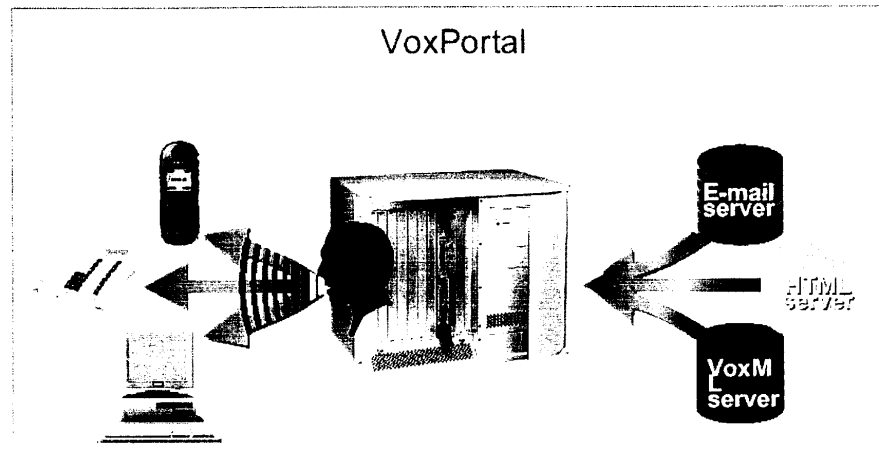


圖 16

VoxPortal 的主要特點如下：

- 1) 具有直接的 PRI 介面或 IP 介面(VoIP 開道器)。
- 2) 支援標準介面：
 - PSTN : PRI-DSS1
 - IP : H. 323, POP3, IMAP4, SMTP, HTML, VoxML
- 3) 經由 DTMF 輸入來操控。
- 4) Windows NT 的平台，每部伺服器可以同時提供 60 個會談，並經由伺服器的複製功能達到可擴充性。
- 5) 具有多國語言文字轉語音技術。
- 6) 每部伺服器可提供多個 Portal。
- 7) 具有 Web 為基礎的管理功能。

進一步的接取流程可參照圖 17 所示：

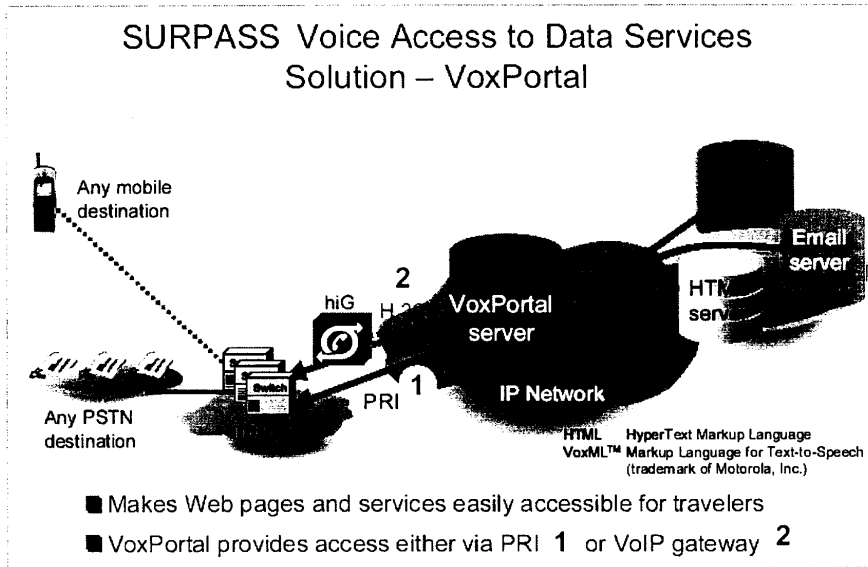


圖 17

至於詳細的系統內部元件及介面，請參照圖 18 所示：

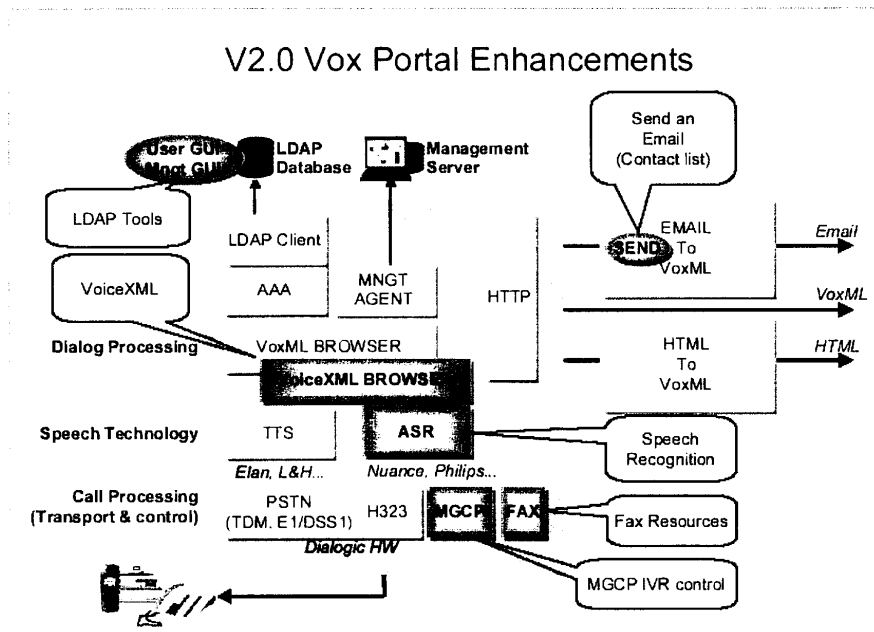


圖 18

3.2.4 hiR 產品細部描述

SURPASS hiR 家族是一個全 IP 為基礎的資源伺服器 (Resource Server)，可以提供 VoIP 的音頻、提示語和互動式對話等功能，並提供標準介面 (MGCP/MEGACO) 與軟式交換機介接；當呼叫需要撥放提示語或與用戶互動對話時，SURPASS hiR 會從集中式的內容伺服器擷取所需的內容，經由 SURPASS hiQ 的控制下，撥放給連線的用戶使用，其詳細的信號流程如圖 19 所示。

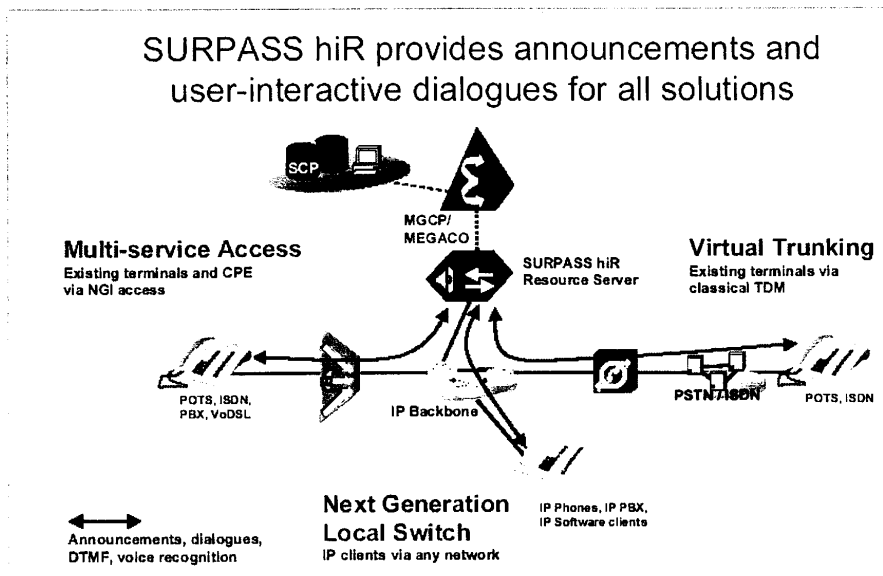


圖 19

此外，為了提供一個電信等級的平台，SURPASS hiR 以工業標準 CompactPCI 技術為基礎，構建於 19 英吋符合電信標準 NEBS 相容機架中，其主要元件包括：

- 1) System CPU：接收來自 SURPASS hiQ 經由 MGCP 的工作處理。
- 2) 電話資源模組 (Telephony Resource Board)：提供實體連接至語音伺服器，接收 RTP/RTCP 資料並執行語音處理工作；例如回音消除、語音編碼及 VoIP 資料的封包及緩衝處理。
- 3) Pool Slave CPUs：提供被要求的內容資料給語音的用戶。

3.3 SURPASS 解決方案

SURPASS 針對不同的網路和業務需求，分別提出 5 種不同的解決方案，如圖 20 所示，茲分別說明於各小節。

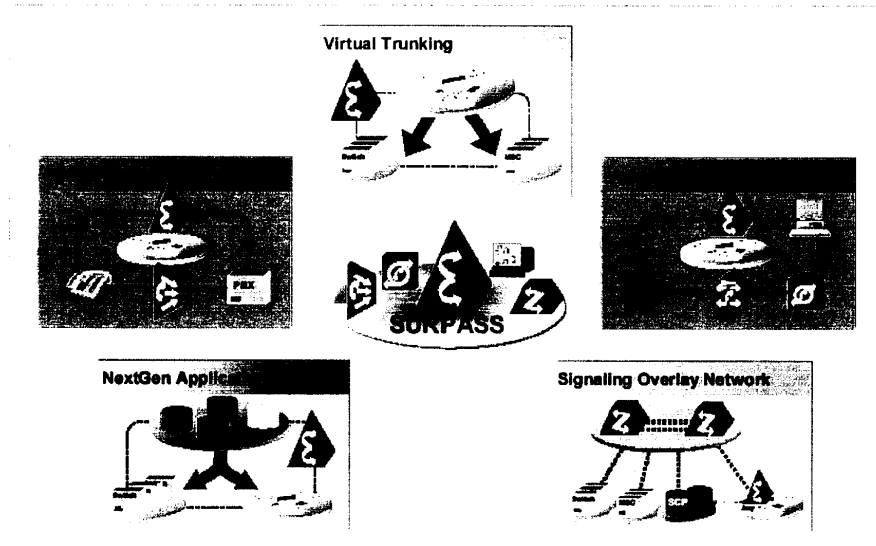


圖 20

3.3.1 電信等級的撥號接入 (Carrier Class Dial-in, CCD)

SURPASS 的電信等級的撥號接入解決方案是利用其媒體閘道器同時具備 VoIP 和遠端接取 (Remote Access Server, RAS) 兩種功能，在軟式交換機控制下，使得全網的媒體閘道器能被統一管理，並將語音與數據訊務分流，以減低 TDM 網路的負擔，如圖 21 所示。

而應用 SURPASS 的電信等級的撥號接入解決方案，對於服務提供者而言，都可以獲的一些商業上的利益：

- 1) 利用 SS7 信號連接方式，比使用 PRI 連接方式，無論在價格、路由彈性及可擴充性上均有較大的優勢。
- 2) 對 RAS 閘道器而言，可獲得額外的語音營收。
- 3) 對語音網路而言，可獲得額外的網際網路接取的營收。

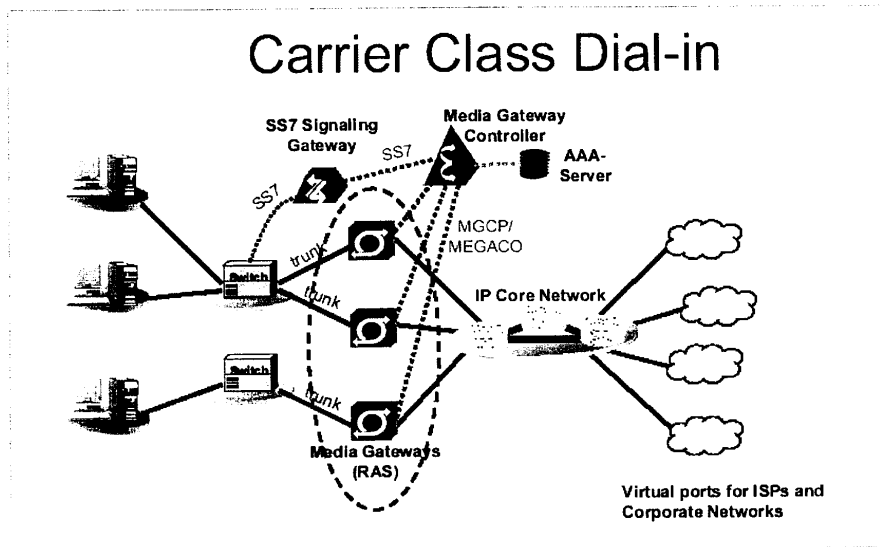


圖 21

3.3.2 虛擬中繼 (Virtual Trunking, VT)

SURPASS 的虛擬中繼解決方案是在新世代網路基礎建設上提供電信等級的語音服務，同時允許電信業者利用 NGN 架構來減少逐漸增加的維運成本並簡化網路管理，以保有電信業者現今仍以語音為主的收入。其主要的應用是以取代或增強現有以 TDM 為主的 Class 4 交換機為目的，提供一個以封包(Packet)為主的解決方案，將 PSTN 的 TDM 流量(traffic)傳送到以封包為主的媒介轉換器(一般稱為閘道器, 例如：SURPASS hiG 1000 或 SURPASS hiG 1200);這些閘道器受控於使用媒介閘道控制通信協定(MGCP)的呼叫機能伺服器 (Call Feature Server; SURPASS hiQ 9200)並提供媒介以處理從 TDM 電路交換的流量到以封包為基礎的流量，同時也支援 H.323 和 SIP 網域的相互聯接。

SURPASS 虛擬中繼解決方案已經排除了階層式 TDM 中繼網路的複雜度，藉扁平化與簡化使它成為一個具有彈性的、無阻礙連接的單一層級。並依據多重服務交換論壇 (Multi-service Switching Forum) 規定的架構允許傳輸層完全與服務分離。

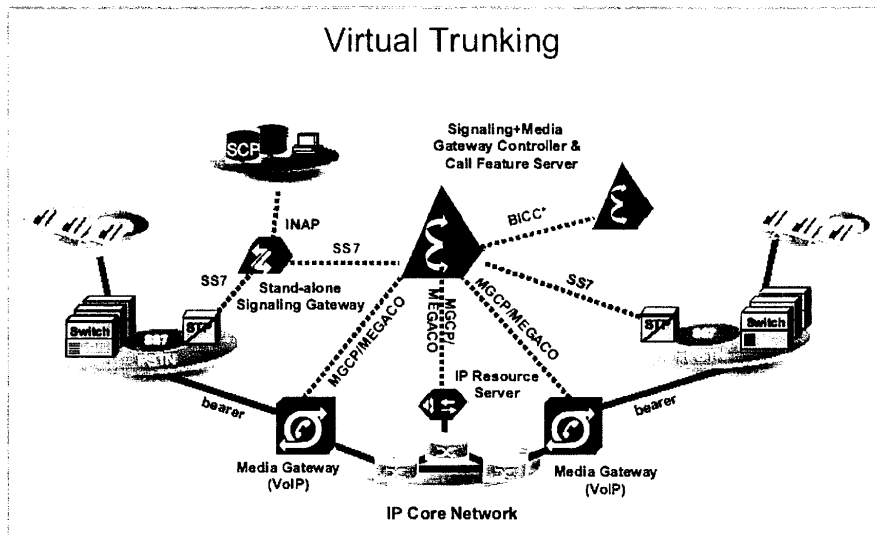


圖 22

3.3.3 封包式局用交換機 (Packet Local Switch, PLS)

封包式局用交換機是對於現今的局用交換機 (Class 5 交換機) 在新世代網路中所提出的解決方案。接入閘道器 (Access Gateway, SURPASS hiA 7x00) 可將 TDM 用戶 (POTS/ISDN/PRI) 連接在 IP 網路上，或透過 GR303/V5.2 或 TR08/V5.1 連接傳統存取設備，如圖 23 所示。

其機能控制 (Feature control) 與網路信號是由集中式的軟式交換機 (SURPASS hiQ 9200) 所完成。此功能包含完整的 EWSD 機能集：例如用戶機能 (Subscriber features)、Centrex、智慧型網路 (Intelligent Network)、監聽 (LI)、電話會議 (Conference)、客服中心 (ADMOSS) 及統計、計費、路由 (Routing) 等整組的網路機能。

封包式局用交換機解決方案也提供開放介面如 MGCP/H. 248 以連接到任何接入閘道器，現有 EWSD 交換系統 (西門子公司 TDM 交換機) 亦可升級為封包式局用交換機。

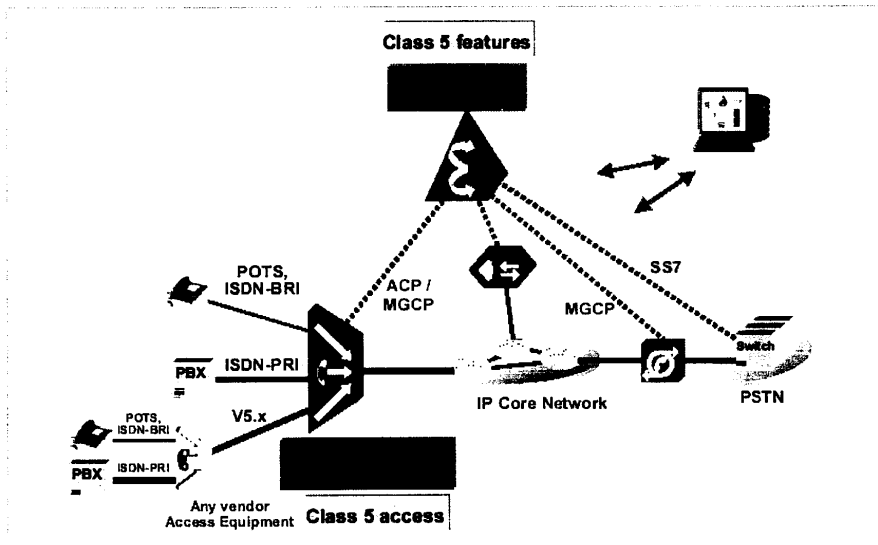


圖 23

3.3.4 寬頻語音(Voice over Broadband, VoBB)

以 IP 為主的語音接入設備的引進 (PC Client/IP 電話/IP PBX) 與寬頻接入技術的引進對於 SURPASS 是一個新的機會。VoBB 提供語音即時的通信服務，包括了下列二種方式，如圖 24 所示：

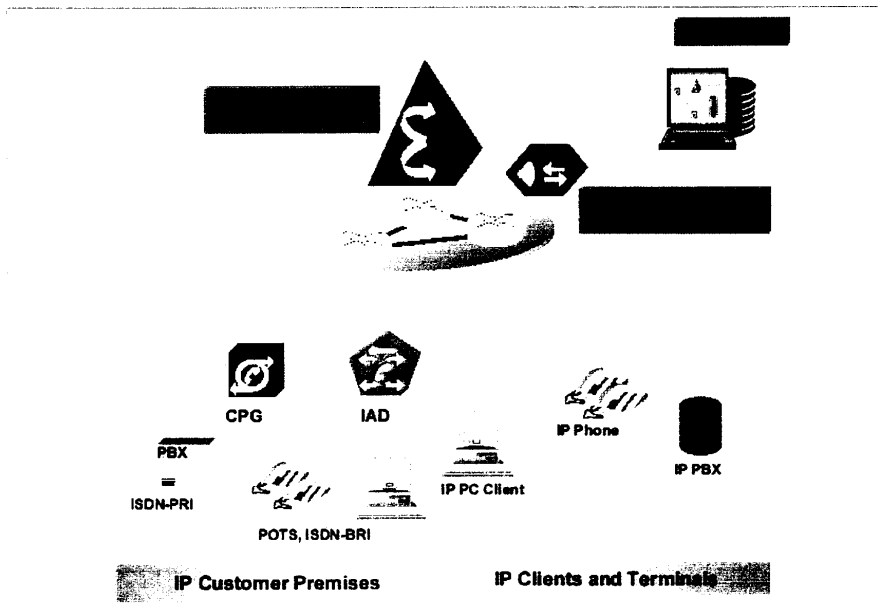


圖 24

1) 寬頻存取

藉由整合接入裝置 (Integrated Access Device, IAD)，整合了接入技術的不同特點 (例如 xDSL, 有線電視), VoBB 支援一般的 POTS 或 ISDN 的電話線路的標準用戶介面以做為寬頻接入。透過集中式的呼叫控制支援用戶和電信業者所需的最先進機能, 並可連接到 PSTN。

在接入技術方面, 用戶終端閘道器 (Customer Premise Gateway, CPG) 的使用將使其運用更加靈活, 它支援與 IAD 相同的用戶介面和功能, 但對網路端係透過數據介面連接。CPG 亦可與外部線路終端設備連接使用 (例如 cable modems, xDSL modems, 無線區域回路存取等)。CPG 也適用於連接傳統專用支線交換機 (PBX) 到 SURPASS 網路, 如圖 25 所示。

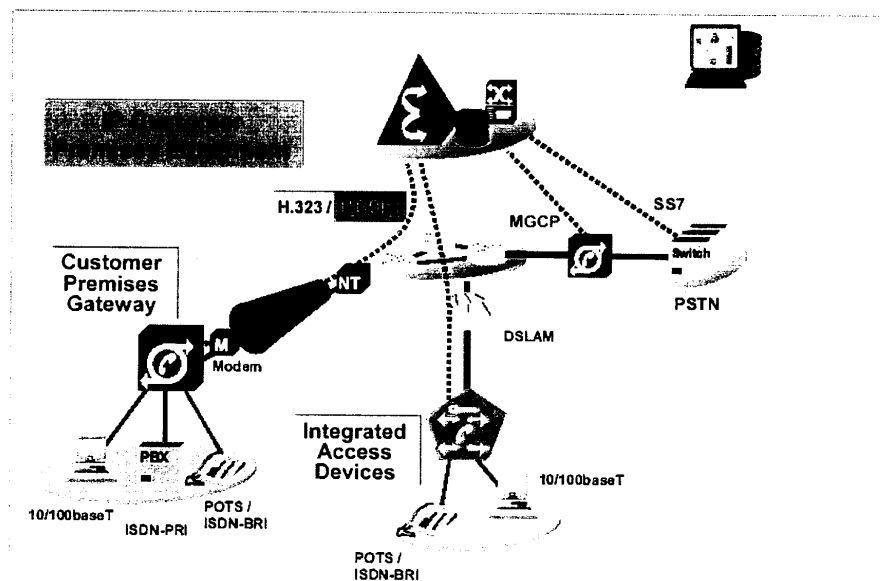


圖 25

2) IP based voice termination:

以 H. 323 和 MGCP 為主的個人電腦用戶與 IP 電話，VoBB 可提供集中式的呼叫控制，例如企業具有傳統 Centrex 與 IP Centrex 的機能集 (Centrex over IP)。而且它允許去連接具有 IP PBX 的配合網域，如圖 26 所示。

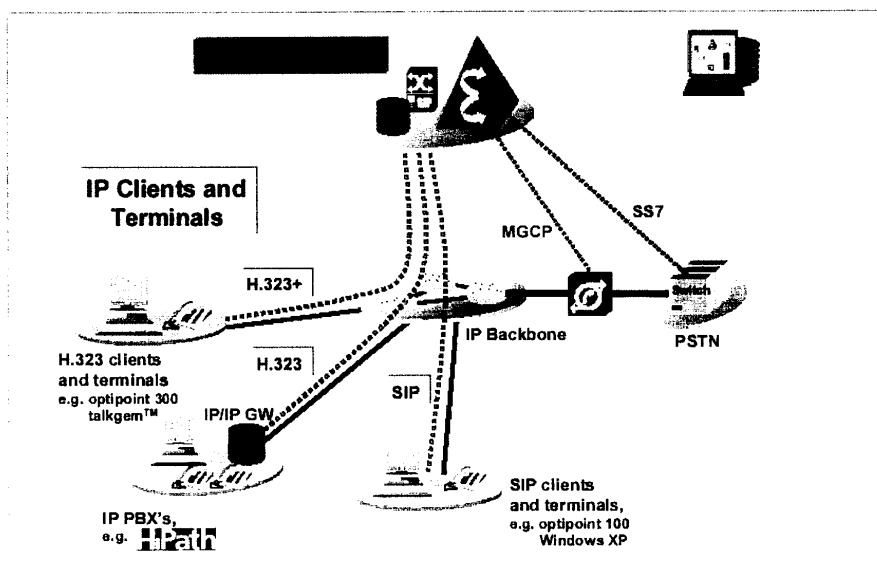


圖 26

3.3.5 新世代網路之應用服務 (NextGen Applications, NGA)

在 NGN 與 TDM 網路下，NGA 隱含新的應用服務以增加業者的營收，從技術觀點來看有兩個截然不同的應用服務：

1) 多媒體應用服務 (Multi Media Applications, MMA)

主要在提供 NGN 之應用服務，係藉 SURPASS hiQ 9200 呼叫控制功能達成。由於 SURPASS hiQ 9200 和 EWSD 之共通性，此應用服務也可重複使用於以 EWSD 為基礎的網路。MMA 應用服務主要由協力廠商提供，透過 "we SURPASS" 的夥伴計劃建立與協力廠商的關係。SURPASS hiQ 4000 之開放式服務平台 (Open Service Platform, OSP)

提供應用程式介面(API)允許外部應用程式使用其呼叫控制資源，如圖 27 所示。

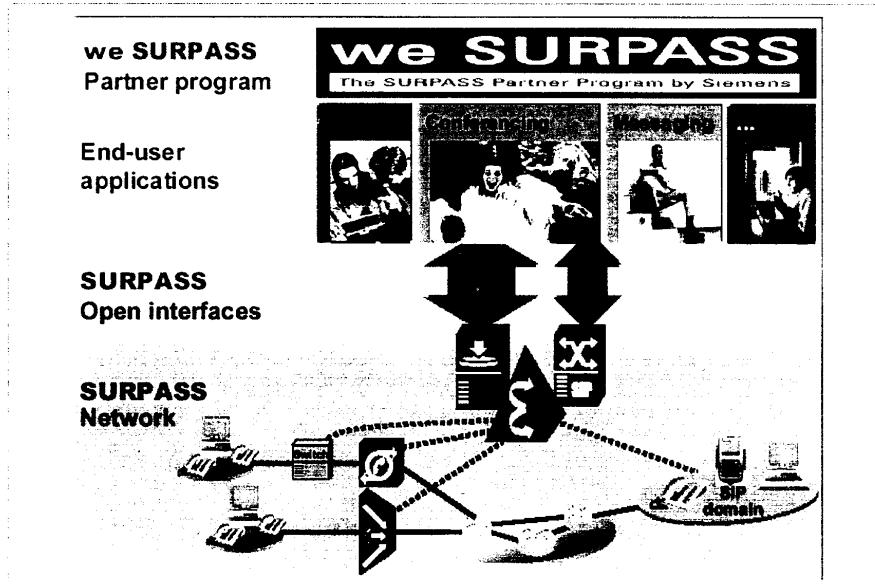


圖 27

2) 以 SIP 為基礎的聚集服務(SIP-based Converged Service, SCC)

IETF 的會談初始通信協定(Session Initiation Protocol, SIP)能快速和靈活的執行創新業務與一般用戶應用，以協助電信業者獲得額外的收入。這不僅包括 SIP 代理人(Proxy), SIP 應用伺服器及 SIP 用戶端的 SIP 網路元件，而且是架構的增強，對 SIP 會談(session)而言可確保安全的 SIP 通信及 QoS 控制。

3.3.6 信號覆蓋網路 (Signalling Overlay Network, SON)

信號覆蓋網路 (SON) 的解決方案是採用 Quasi-Associated Signaling (如圖 29)以代替 Associated signaling (如圖 28)。這個解決方案把網狀獨立的(Meshed Stand-alone) STP 建立在分離的 SS7 覆蓋網路(overlay network)以卸載(offload) 既有的 SS7 流量(traffic)。

此信號覆蓋網路僅連接不同類型的服務節點(Service Node)之信號端點(signaling end point)。此服務節點可能是:

- 1) TDM 交換機(例如 EWSD)
- 2) 如同 SURPASS hiQ 9200 之語音 NGN 節點 (如 Signaling via IP)
- 3) 行動交換中心(Mobile Switching Center, MSC)
- 4) Home Location Register(HLR)
- 5) 智慧型網路應用(SCP)。

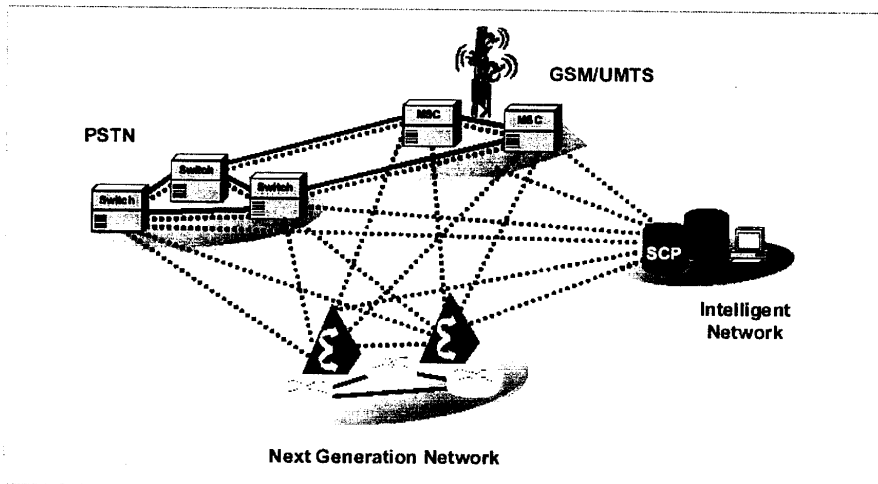


圖 28

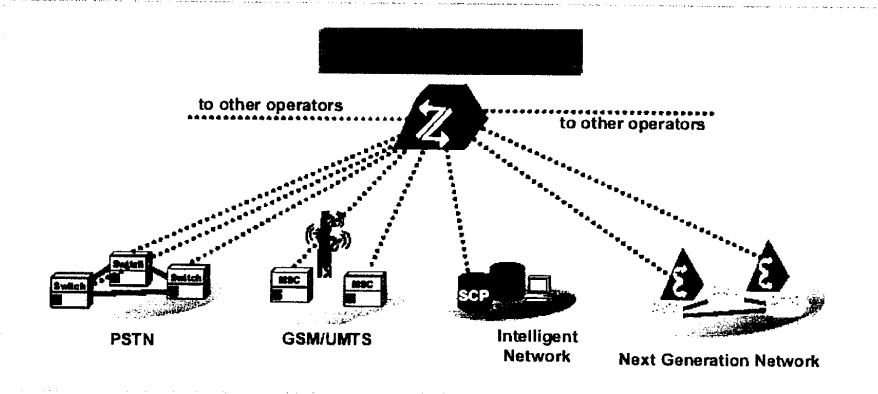


圖 29

3.4 hiQ 9200 軟式交換機

SURPASS hiQ 9200 軟式交換機是從 EWSD 交換系統的技術演進而來的，整合了一個商用的計算平台，可以完全運用原有 EWSD 的豐富機能，並且可以同時作為未來多媒體應用服務的開發平台。SURPASS hiQ 9200 包括五個主要元件，如圖 30 所示。

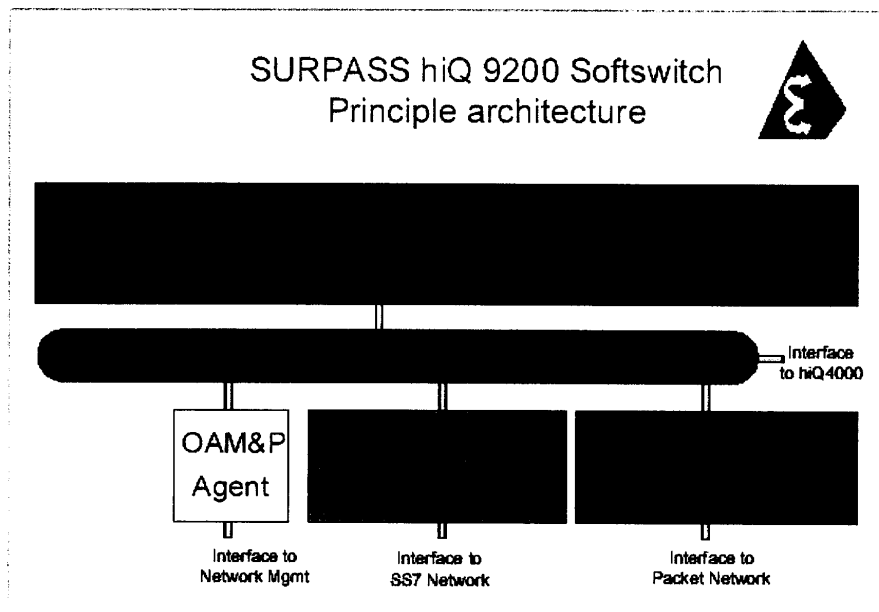


圖 30

1) 呼叫機能伺服器 (Call Feature Server, CFS)

呼叫機能伺服器主要提供呼叫控制和豐富機能給網路用戶、PSTN 用戶和 H. 323 用戶。例如：呼叫信號處理、呼叫控制性能、語音服務、中繼機能處理、號碼轉換/呼叫路由和訊務管理。而 CFS 與其他功能單元(例如：封包管理者和信號閘道器)的溝通，完全經由內部通信網路來完成。

2) 內部通信網路 (Internal Communication Network, ICN)

內部通信網路提供呼叫機能伺服器、封包管理者、信號閘道器和 OAM&P 代理者之間的內部通信，而 ICN 子系統實際係以高階數據鏈路控制(High-Level Data Link Control, HDLC)來建置。

3) 封包管理者 (Packet Manager, PM)

SURPASS hiQ 9200 軟式交換機的封包管理者係執行語音或多媒體的連接控制，或使用 SURPASS hiR 200 的資源伺服器的提示語和對話的連接控制。而 PM 主要的工作係經由管理媒介資源(例如：VoIP 埠和編碼器)，以確保 SCN 和 IP 為基礎的網路之間正確互連，並經由 MGCP 的控制來使用提示語和對話。

4) 信號閘道器 (Signaling Gateway, SG)

信號閘道器被設計為接收 SS7 信號鏈路，和其他鄰近交換電路網路的高速信號鏈路，或其他從 IP 或 ATM 的信號點。而 SG 處理的 SS7 通信協定係依據 ITU-T Q.701(MTP)、Q.711~Q.714 (SCCP)和 IETF “SIGTRAN “所定義的 SS7 over IP (SCTP, M3UA)等標準。

5) 維運管理代理者 (OAM&P Agent)

維運管理代理者賦予 SURPASS hiQ 9200 軟式交換機管理的能力，它提供和 NetManager 的 OAM&P 介面，以允許所有管理工作；例如：發出告警、資料庫異動及系統組態等。此外，它也支援現有 PSTN 管理介面，減少用戶需要轉換原有報表資訊的負擔。

3.4.1 硬體結構

SURPASS hiQ 9200 軟式交換機的詳細硬體結構，如圖 31 及圖 32 所示，分別說明如下：

1) 信號閘道器語 OAM&P 代理者

信號閘道器語 OAM&P 代理者係以系統資源平台(System Resource Platform, SRP) 來實作，這個平台以完全複製和高度可靠的信號系

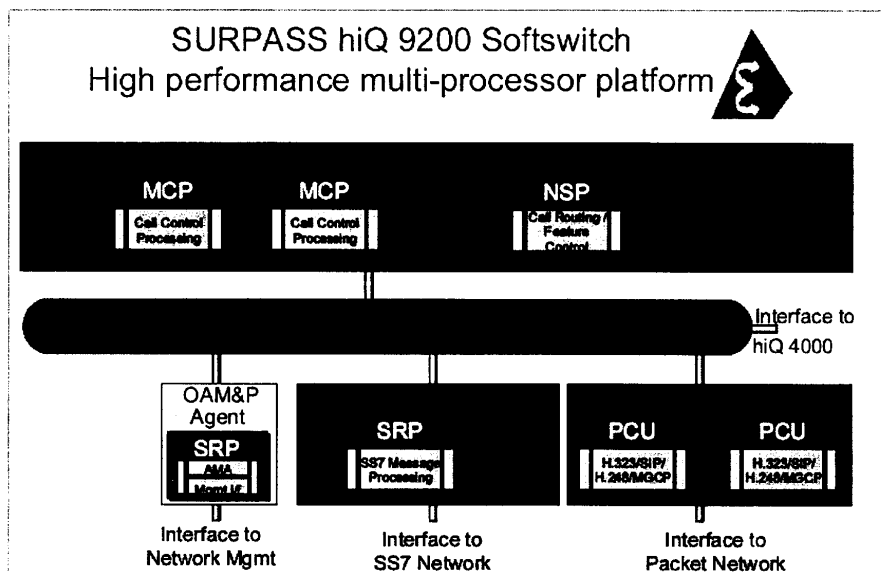


圖 31

統網路控制 (Signaling System Network Control, SSNC) 硬體為基礎。此外，SRP 也以高效能的主處理器(MP)為基礎，可以擴充至 50 個 MP，而各自 MP 負責的工作分別說明如下：

- MP:SLT 接收信號鏈路的功能。
- MP:SM SS7 信號網路管理功能。
- MP:OAM 操作、管理和維運功能。
- MP:STAT 收集信號相關的統計功能。
- MP:IP 互聯和將 SS7 信息傳遞至 IP 網路的功能。

2) 呼叫機能伺服器

呼叫機能伺服器的功能係以網路服務平台和媒體控制平台來實作，分別說明如下：

- 網路服務平台 (Network Service Platform, NSP)

hiQ 9200 V3.2 和 V4 的 NSP 是以 CP113C 為基礎，可以處理容量為 4 Mio BHCA (1100 calls/s)

hiQ 9200 V5 則以 CP113E 為基礎，可以處理容量為 16 Mio BHCA (4400 calls/s)

- 媒體控制平台 (Media Control Platform, MCP)

MCP 目前以 LTG 板為基礎，為了減少所需之 LTG 硬體和空間最佳化的考量，hiQ 9200 V3.2 已經引入虛擬 LTG 的概念，也就是說一個 LTG-硬體可以支援 8 個邏輯性的 LTG-軟體元件。而 MCP 主要是用來處理所有信號的協定，包括國家特定的信號和超過 100 個國家的機能信號變形。

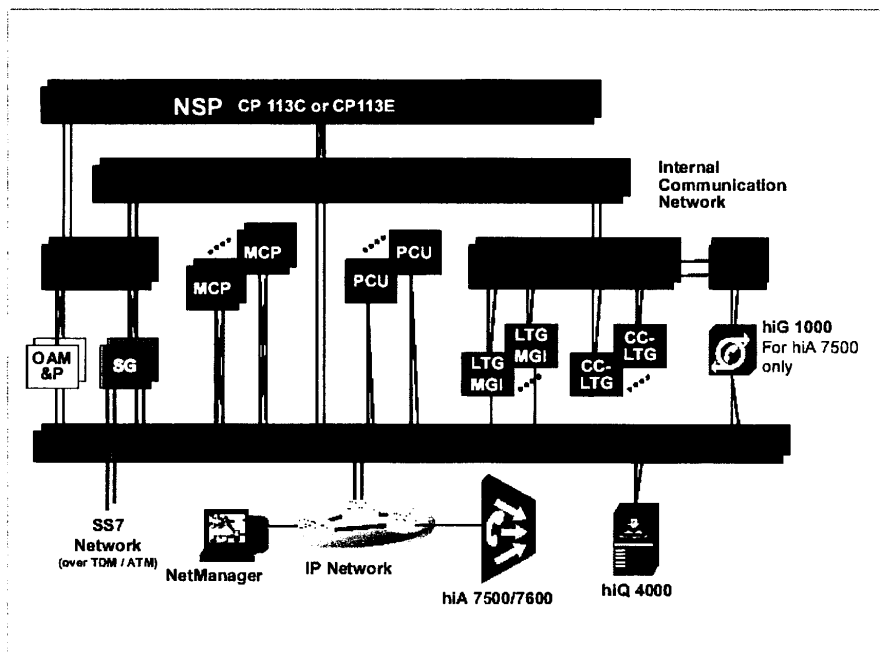


圖 32

3) 封包管理者

在 hiQ 9200 軟式交換機 V5 的商業平台上已經實作封包控制單元 (Packet Control Unit, PCU)，以取代 hiQ 9200 V4 所使用的媒體開道器介面 LTG (MG-LTG)。PCU 負責信號的轉換及傳遞至 IP 網路，也就是將 NSP/MCP 來的信息轉換成 MGCP/H. 323 信息，並送至相關的端

點去；例如：SURPASS hiG、SURPASS hiQ 20、SURPASS hiR 200、H. 323 client/user 和 IAD/CPG 等。

3.4.2 應用範例

SURPASS hiQ 9200 軟式交換機可以支援 IP 電話的應用，如 3.3 節所說明之五種解決方案，現再以應用範例所包含的元件，進一步說明如下：

1) 虛擬中繼及電信等級撥入之範例元件

SURPASS 產品家族的媒體控制器(Media Gateway Control, MGC) 就是 hiQ 9200，它是以 EWSD 的硬體元件為基礎，PCU 引入是為了支援 MGCP 協定和 IP 的連結之用。MGC 僅支援 ISUP 信號和呼叫控制，為了要允許在一個網路上存在有多個 hiQ 9200 軟式交換機，就必須提供不同 MGC 之間的通信協定，它是以修改的 ISUP 為基礎的協定稱為 Bearer Independent Call Control (BICC)，如圖 33，34 所示。

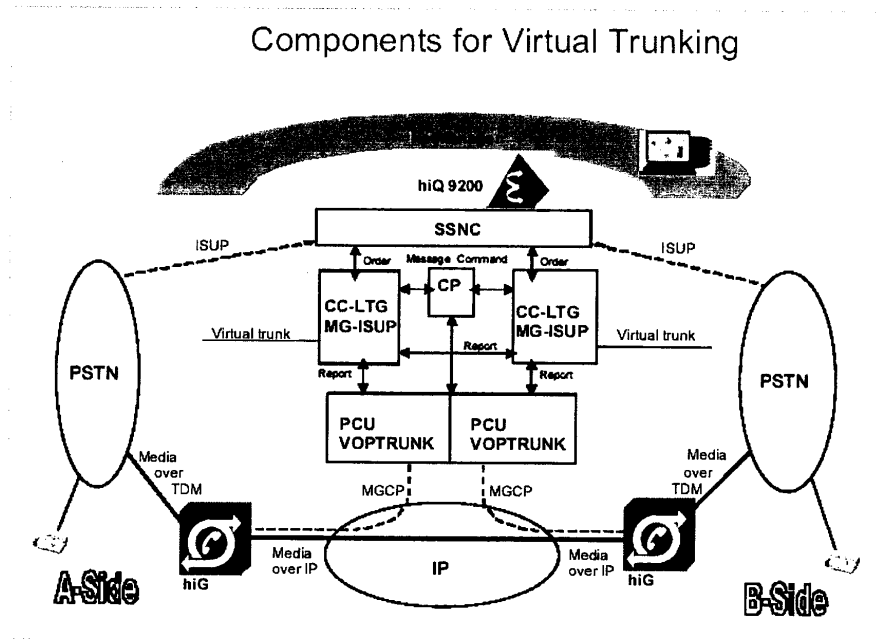


圖 33

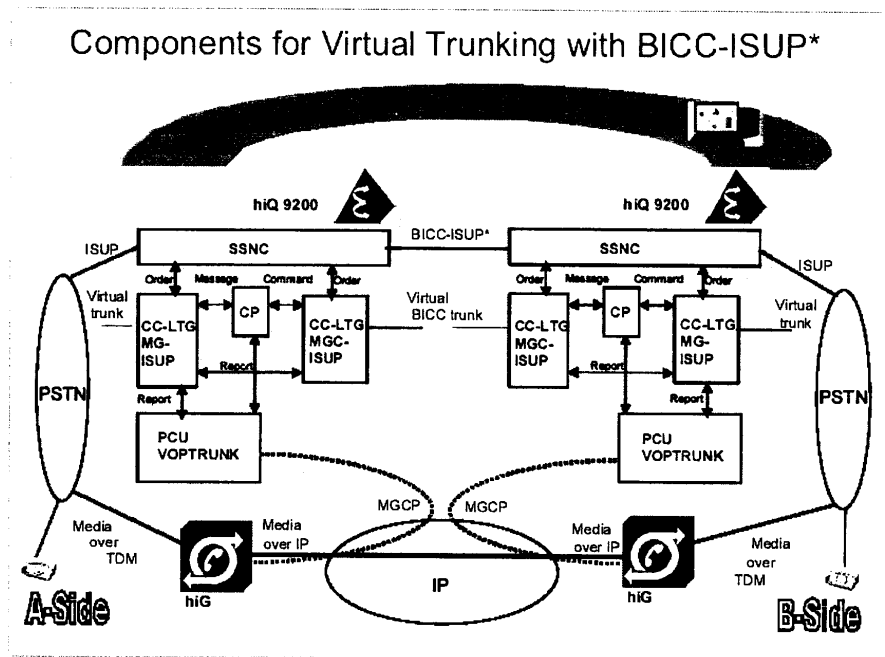


圖 34

2) VoBB (H. 323)之範例元件

在 H. 323 的術語中，H. 323 的呼叫信號、呼叫控制和 RAS 功能被統稱為閘道控制器(Gatekeeper)，而 SURPASS 實作時將它分為兩個部份，如圖 35 所示：

- hiQ 9200 負責呼叫和服務控制功能。
- 以 IP 為基礎的相關功能，例如：認證、授權及註冊，放在分離的平台 hiQ 20 RRS 上。

此外，進一步也可以提供三種不同型態的 H. 323 用戶，彼此互相呼叫，如圖 36，37 所示，分別說明如下：

- H. 323 FFS (用戶端具有完全機能集)：這種用戶必須具有西門子特殊的用戶端介面，媒體串流被強迫導入電路交換網路。
- H. 323 RFS (用戶端具有部份機能集)：IP 媒體串流仍然留在 IP 網路，而信號則由 hiQ 9200 提供。

- H.323 PURE：用戶端僅具有單純的 VoIP 功能，而 IP 媒體串流仍然留在 IP 網路。

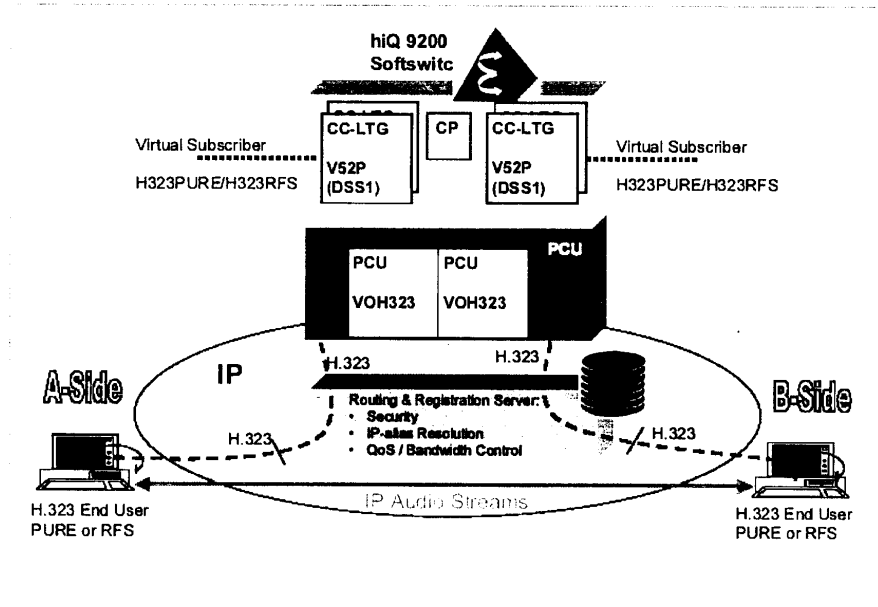


圖 35

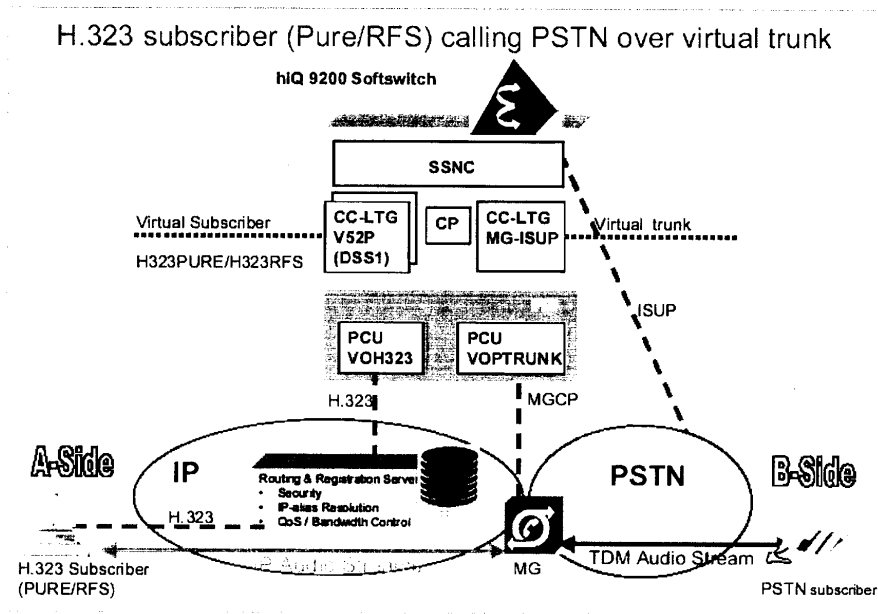


圖 36

H.323 (Pure/RFS) and H.323 FFS calling each other

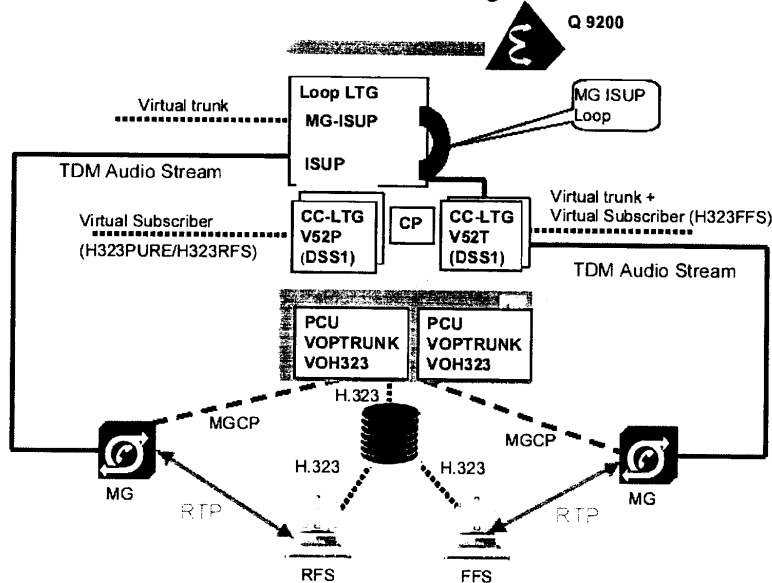
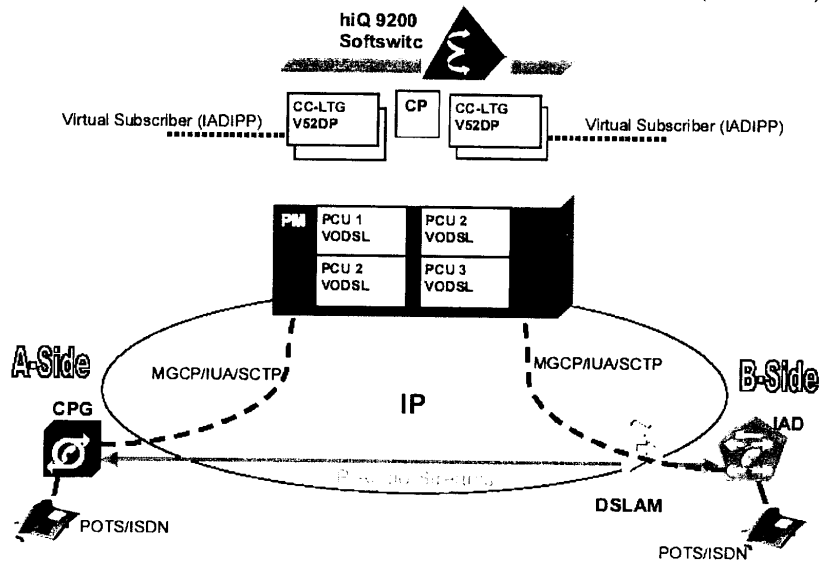


圖 37

3) VoBB (IP CPE)之範例元件 (如下圖 38 所示)

Components for IP Customer Premises (VoDSL)



4) 封包式局用交換機之範例元件 (如圖 39 所示)

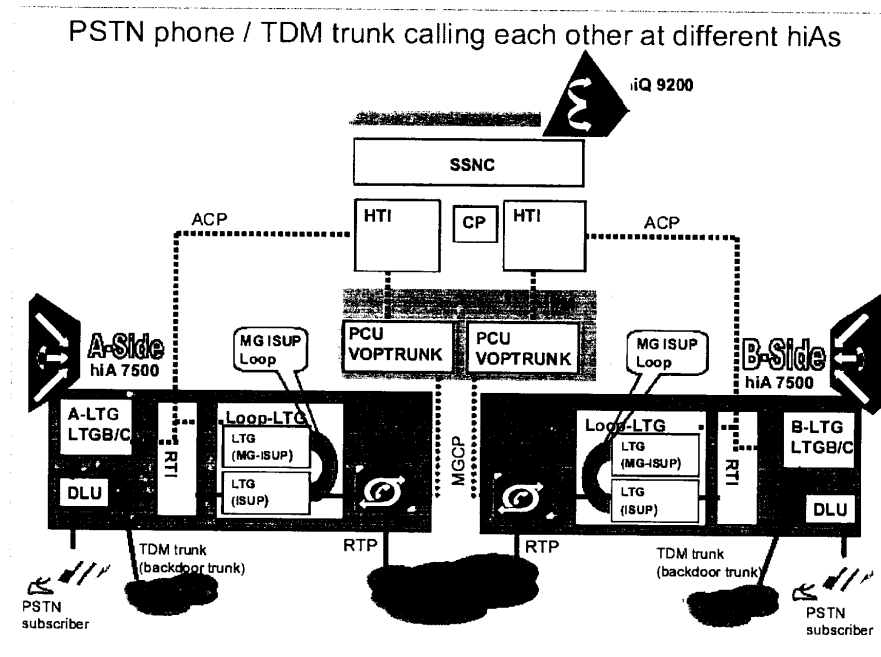


圖 39

3.4.3 呼叫流程

對照上一小節之應用範例，詳細再進一步觀察它的呼叫流程，相信對於 SURPASS 產品家族的解決方案會有更進一步的了解。

1) 電信等級撥入的呼叫流程

當一個撥接用戶想要瀏覽網際網路時，必須先以網際網路提供者的 E.164 號碼建立一個呼叫連線，如圖 40 所示為一個撥入的 MGCP 呼叫流程：

首先 CP 發起一個 C:SETUP_C(RAS) 信息給 CC-LTG，接著 CC-LTG 送一個回報 R:MGIC_DATA(CREATE_CONNECTION, RAS) 信息給 MGI 板上的 PCU。PCU 將些信息傳給媒體閘道器，以建立所需的 TDM-IP 連線。收到回應信息後，ISUP:ACM 和 ISUP:ANM 就會通知 PSTN 進行連線。

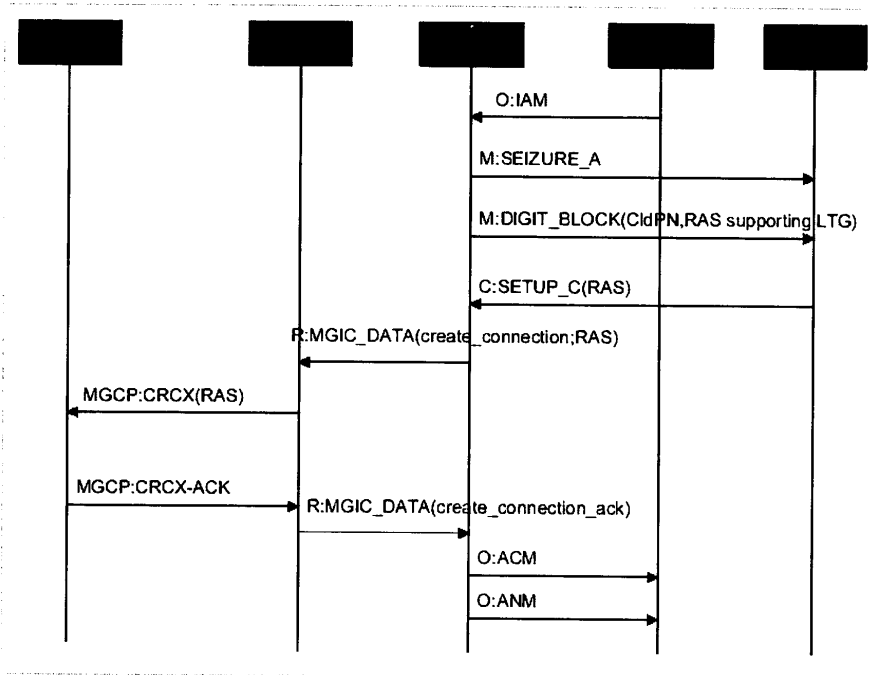


圖 40

2) 虛擬中繼的呼叫流程

圖 41 為虛擬中繼的呼叫流程，進一步列出 MGCP 呼叫的相關參數。

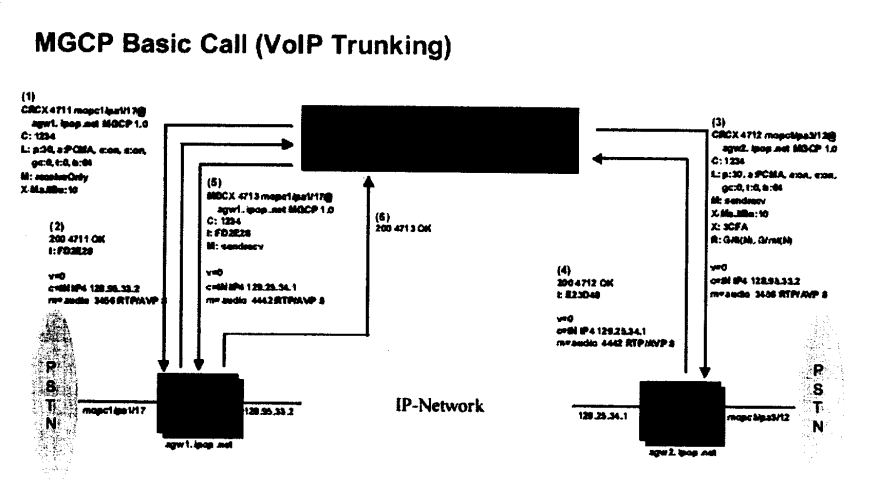


圖 41

3) VoBB H. 323 的呼叫流程

圖 42, 43, 44 所示為 VoBB H. 323 的呼叫流程，其中包括第一部份

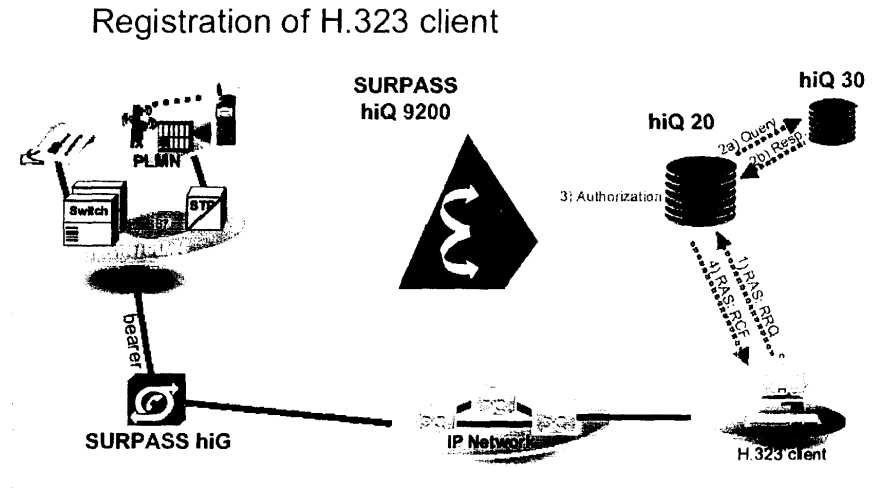


圖 42 為 H. 323 用戶的註冊流程

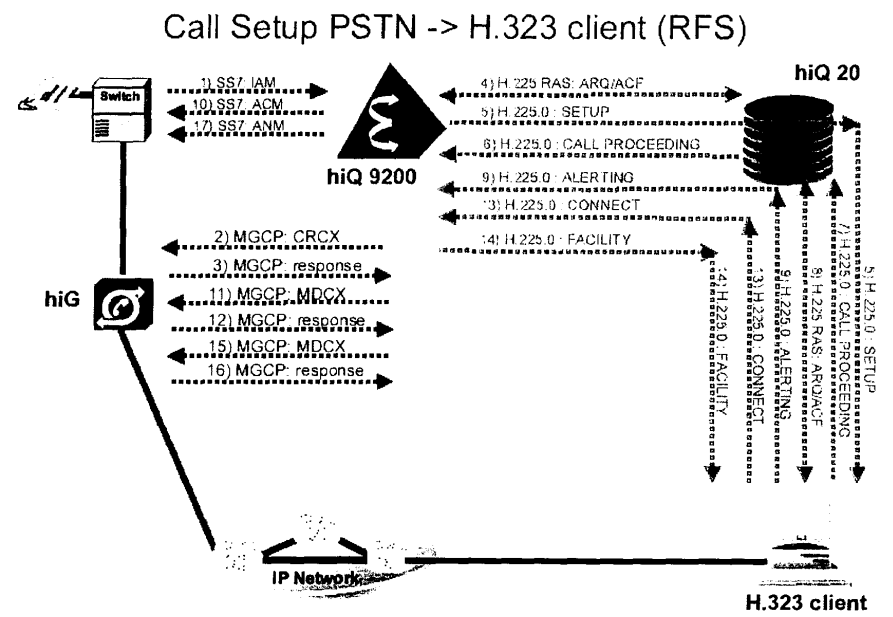


圖 43 為 PSTN 電話至 H. 323(RFS 或 Pure)的呼叫流程

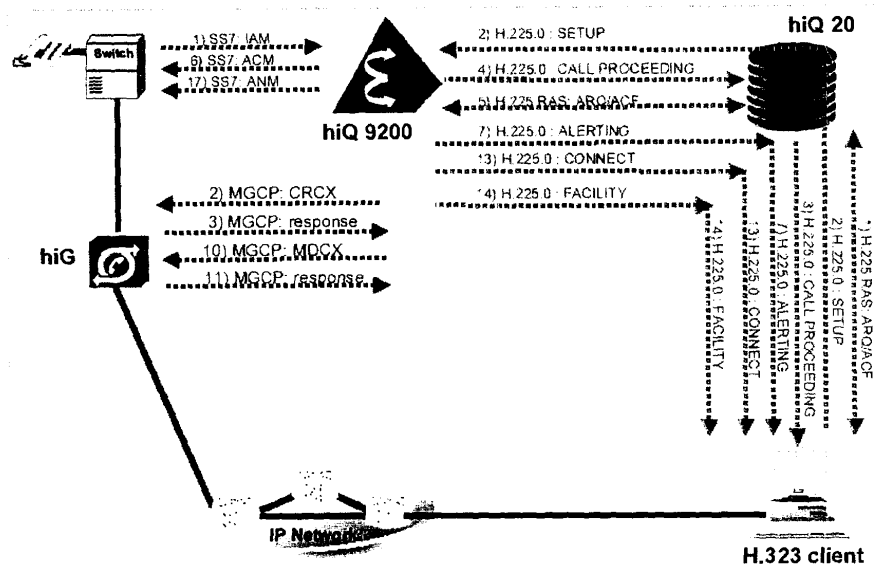


圖 44 為 H. 323(RFS 或 Pure)至 PSTN 電話的呼叫流程

H. 323 用戶註冊的流程，第二部分由 PSTN 電話建立呼叫至 H. 323 用戶，及第三部分由 H. 323 用戶建立呼叫至 PSTN 電話；至於閘道控制器(Gatekeeper)並沒有使用自我偵測的程序，而是設定於 H. 323 的端點上。

此外，用戶相關的基本資料及路由資料，由 hiQ 30 的 LDAP 伺服器所提供，hiQ 9200 軟式交換機負責呼叫和服務控制功能(包括 SS7 信號控制功能)，hiQ 20 負責 H. 323 RRS 的功能(包括註冊、路由及狀態報告等功能)，而 hiG 則負責 IP 與 PSTN 間的媒體轉換功能。

4) VoBB VoBB 的呼叫流程

圖 45, 46, 47 所示為 MGCP 和 IUA 間的呼叫流程，包括基本的呼叫建立、通話與呼叫結束，請詳細參照，在此不作贅述。

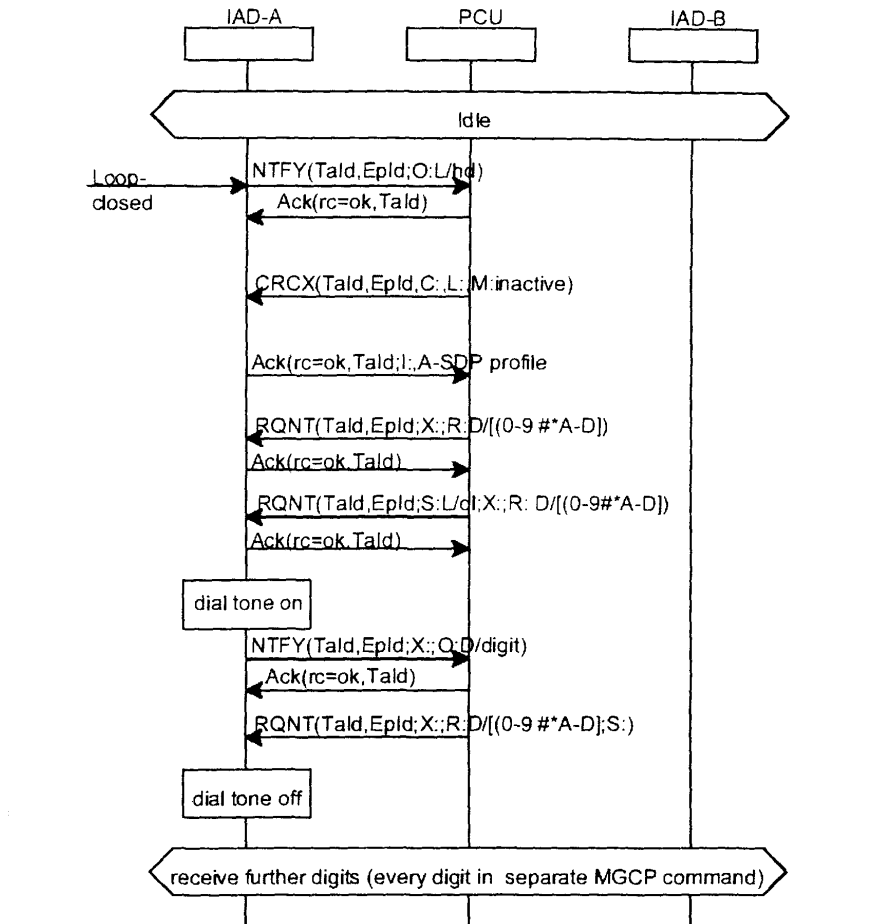


圖 45 POTS: Basic Call Setup, Idle -> Talk

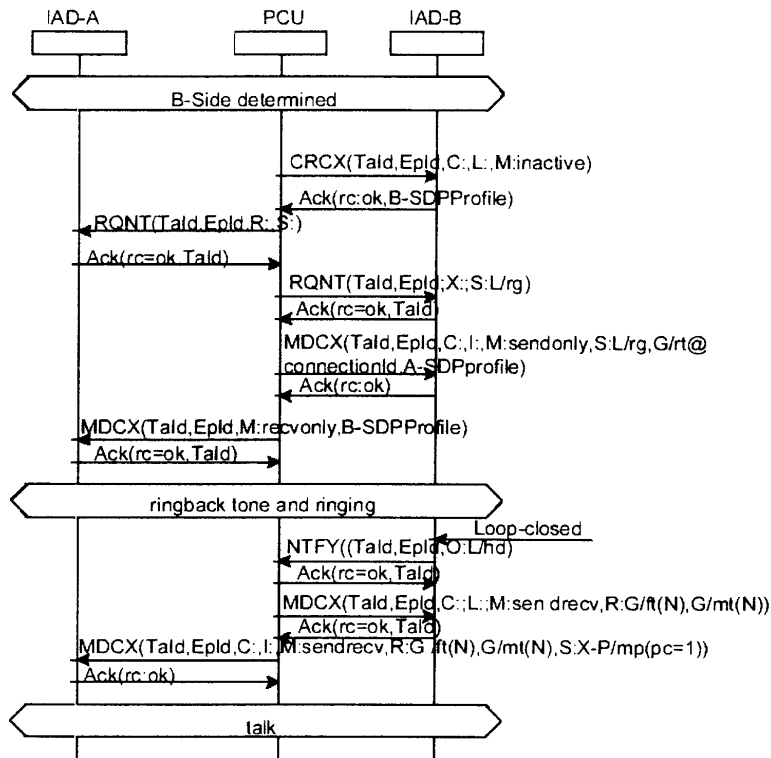


圖 46 POTS: Basic Call Setup, Idle -> Talk (續)

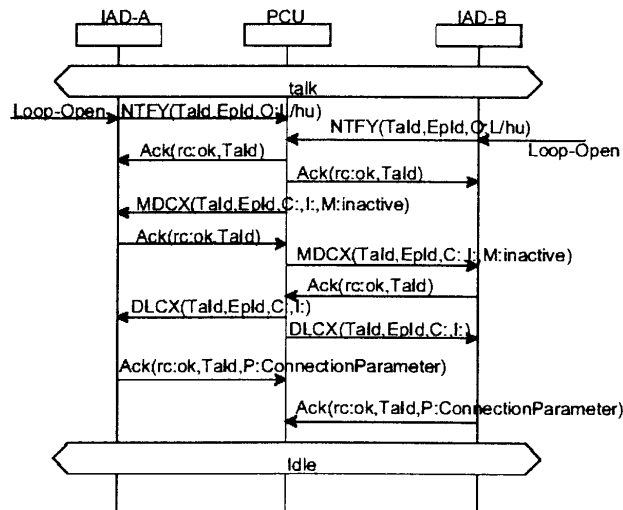


圖 47 POTS: Basic Call Release Talk -> Idle

4. 感想與建議

目前電信業者最主要的收入來源仍然是電話服務，且在短時間之內似乎不會有太大的轉變，因此能夠成功結合成本較低廉的 IP 網路並同時提供電話服務的業者，才有機會在市場上成功。

NGN 是一個長遠的目標，在此過程中有許多尚待解決的技術和標準建置的問題，列舉數條說明如下。然而我相信，隨著資訊技術及設備的不斷改進，這些問題必將一一克服，用戶一定可以在新世代網路中得到更廣泛、更高品質的服務。

1) 協定標準的完善和設備之間的互通問題：正如本文 3.1.1 節所敘述的，由於軟交換技術本身還在不斷發展，協議本身也需要根據業務需求不斷完善和補充。由於各廠家採用的協議不同，對同一協議細節的理解不同，因此不同廠家設備之間互通在今後幾年內仍將是一個關鍵問題。

2) 如何實現私網穿透問題：為了隱藏私有地址，防止外部攻擊及有效節省對公開 IP 地址的佔用，企業內部網路與公眾網路的邊緣都會設有 NAT。由於 NAT 僅對 IP 封包的地址及服務埠進行轉換，而 H.248 及 SIP 等協定真正的媒體連接資訊是放在 SDP（即 IP 封包的負載）中傳遞的，這部分的私有 IP 地址是無法被 NAT 映射成公開 IP 地址傳到對方，因此媒體流實際是無法真正建立起來的；而且 NAT 如何保持所記錄的會談地址轉換直到通話結束才被刪除，這都是目前這一領域需要解決的問題。

目前有兩種解決方案，一種是使用能夠解析相關應用協定（如 SIP）的增強型 NAT，即應用層的轉換器（Application Layer Gateway, ALG）；另一種則是在 NAT 的外側增加代理伺服器（Proxy Server）。

但是上述解決方案的性能/價格比怎樣，可行性如何，是否會給網路帶來新的問題（如成為網路的擁塞瓶頸），這些都有待我們去進一步研究。

- 3) 網路安全性問題：如果採用專用的 IP 網路作為下一代網路的承載網路，網路安全應可以得到保證。但如果採用網際網路作為承載網路，則存在網路安全的問題。目前業界還沒有一個非常完善的方法來解決網路安全的問題，只能通過要求 MG、Softswitch 等網路設備應具備一定的反入侵能力以增強系統的安全性；控制信號的傳輸則只能採用加密的方式解決。這些問題未真正解決，將直接影響到業務的真正實施。
- 4) QoS 問題：目前的網際網路是為了傳送非即時、突發性數據訊務而設計的，能否為新世代網路所承載的語音及視訊等即時訊務提供所需的 QoS 服務保證，是新世代網路發展所面臨的主要問題。IETF 已經提出了多種服務模型和機制來滿足 QoS 的需求，其中比較著名的有：IntServ、DiffServ 和 MPLS 等技術，這些方案如何具體組合使用、可行性如何，均有待進一步研究。
- 5) 業務開發問題：標準、開放的 API 介面，能夠快速、靈活地提供豐富的業務，這是軟交換技術的一個優勢所在，但目前廠家能夠提供的業務多集中為基本語音業務及附加業務、IN 業務、PINT 業務、多媒體終端之間的同步瀏覽、UMS、多媒體會議等，究竟什麼業務才是所謂殺手業務，才能真正帶來收益，是目前營運商和設備商在共同解決的問題，目前並未出現使人眼前為之一亮的業務。