

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)

PSTN 演進至未來寬頻網路系統之技術發展

出國人：服務機關：中華電信公司經營規劃處
職 稱：助理工程師
姓 名：胡 永 康

出國地點：美國、加拿大
出國期間：89年8月6日至8月19日
報告日期：90年2月5日

行政院研考會/省(市)研考會 編號欄
H6/ C089045-8

目 錄

	頁次
壹、前 言	1
貳、行程概要	2
參、研習課程內容	3
一、Lucent 之 PSTN 演進至未來寬頻網路產品介紹	3
(一)7R/E	3
(二)Softswitch	18
二、Nortel 之 PSTN 演進至未來寬頻網路產品介紹	25
Succession Solution	25
肆、研習心得	40

壹、前 言

隨著網際網路的蓬勃發展，數據的訊務量已漸漸地凌駕傳統語音的訊務量，各種 IP(Internet Protocol)的應用將逐漸主導市場，全世界各大電信廠商大都皆投入研究發展，期能整合 IP 與 ATM 相關技術於傳統交換機中，並將 PSTN 網路逐步演進至未來寬頻 IP 網路。在可預見的未來，傳統的電信網路將由在語音網路上傳送數據(Data Over Voice)漸漸地走向數據網路上傳送語音(Voice Over Data)。

在此固網即將開放之際，新電信業者將建置寬頻網路以提供新穎之多樣化寬頻服務，作為爭取用戶之利器。為鞏固本公司電信百年經營之領導地位，提昇未來市場之競爭能力，亟須儘早研擬對策以為因應。值此多變的電信競爭環境中，已隱約嗅到激烈的競爭態勢，面對多變的市場需求，從用戶面來看，其要求的是多樣化的服務，而且追求個人化，希望能由用戶自主地定出所要求的服務模式，同時要求高速的頻寬，以符合其對多媒體影音服務之需求。因此，本公司欲滿足提供客戶高速頻寬及多樣化服務之需求，並有效提昇於電信市場之競爭力，當務之急除了必須整合既有傳統 PSTN 網路與 IP/ATM 網路等相關技術之外，並逐步將 PSTN 網路演進至未來寬頻 IP 網路，以有效提高本公司網路使用效率，以及滿足客戶高速頻寬與多樣

化服務之需求。

下面各章節將針對美國 Lucent 公司及加拿大 Nortel 公司所提供之 PSTN 演進至未來寬頻網路的網路產品發展趨勢，作進一步介紹及討論，以作為本公司未來網路規劃之參考。

貳、行程概要

日 期	主 要 行 程 概 述
89.8.6	去程(台北搭機至美國波士頓)
89.8.7-89.8.12	於波士頓 Lucent 公司上課實習
89.8.13	行程(波士頓-->加拿大渥太華)
89.8.14-89.8.15	於渥太華 Nortel 公司上課實習
89.8.16-89.8.17	行程(渥太華-->蒙特婁)+蒙特婁 Nortel 公司製造工廠研習
89.8.18-89.8.19	回程(蒙特婁-->台北)

參、研習課程內容

一、Lucent 之 PSTN 演進至未來寬頻網路產品介紹

(一)7R/E packet solutions

1.前 言

隨著電信技術的重大改變及創新服務的大量引進電信市場，我們的確正置身於通信革命之中，而尤其在此網際網路(Internet)正戲劇性地影響著我們之際，它提供我們人類可以便利地自各地接取全球資訊及其他相關訊息資源的機會。因此，人類未來將會花費更多的時間在電腦螢幕前面，勝過以往看電視的時間。當我們的生活朝此方式持續下去，用戶對網路頻寬及容量的需求將與日俱增。

眾所週知的公眾電話網路(PSTN)技術發展至今已逾百年歷史，其具備能提供最佳化語音話務的設計特性，是無其他網路能媲美的。然而今天卻已有近一半以上的通訊話務流向數據網路(Data Network)。現今對服務提供業者(service provider)的挑戰將是如何快速及有效率地將語音及數據服務提供給他們的客戶。現今大多數既有電信業者大都使用大量各種語音及數據網路以滿足客戶需求，甚至有些業者維運管理著十種以上不同之語音及數據網路。基本上，語音電話網路(Voice Network)本身即具有高可靠度及可提供多樣化服務的特性，然而，數據

網路(Data Network)則具有較高的資訊傳輸效率及擴張延展性(scalability)，要整合這兩種網路並不是件容易的事，因為必須結合兩種網路的優點以建立一個無間隙的網路，以最有效能及效率的投資成本，提供客戶語音及數據整合服務。

Lucent 公司已經準備好迎接這個挑戰，以使既有電信業者很容易達成上述艱巨任務。Lucent 公司已於 1999 年 4 月提出 7R/E packet solution，以有效整合既有語音網路本身具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，在分封網路(packet network)上，提供客戶如同公眾交換電信網路(PSTN)品質一般之語音及數據整合服務。

此外，Lucent 公司另一項產品 softswitch 將可以提供一個開放的服務產生環境(SCE)，以支援其他廠商開發新服務及應用，以利電信業者能較快速、較易於利用此公開式介面提供客戶量身訂做的服務。

目前分封網路不僅改變了通訊服務傳送的方式，而且對電信服務提供者將可降低近七成的維運成本，且可提供接近公眾電信網路服務品質的新一代電信服務。電信服務提供業者若採用 7R/E 將僅需要維運管理一個整合語音及數據的網路，在此期間，Lucent 公司正協助服務提供業者如何整合既有數種網路，不論是既有網路部份，或是建立新的服務網路，Lucent 公

司有能力協助服務提供業者滿足其客戶複雜的服務需求。

Lucent 7R/E 產品組核心部份為 Call Feature Server，它是革命式的解決方案，用以協助新、舊服務業者提供都會地區網路服務，7R/E call feature server 可以提供網路業者以分封技術傳送市話、長途、國際話務，其品質具高可靠度、高成本投資效率等優點。目前 Lucent 公司規劃之 7R/E packet solution 革命式的解決方案包含下列三個方案：

(1) 7R/E packet local solution

將分封技術帶到終端交換局，以提供終端用戶分封式語音、數據服務。

(2) 7R/E packet Toll/Transit solution

提供一個投資效率高的解決方式替代原有長途網路，並與既有網路演進方向一致。

(3) 7R/E Multi-services solution

整合既有市話、彙接、長途服務方案，提供全方位企業及住宅用戶的整合方案。

除了革命式的解決方案之外，還有 7R/E Packet Driver 作為演進式解決方案，其主要是以既有 5ESS 交換機為網路基石，演進發展至下一代分封交換網路。

2.7R/E packet solutions 產品特色

7R/E packet solutions 是利用 ATM 及 IP 分封技術，在一個開放、簡單、成本效率高的平台上提供超過 3000 種機能及服務供客戶使用。它是一個採革命性全分封集中交換機房(central office)方式，以提供滿足客戶需求的語音及數據服務，且適合新進業者及傳統電信業者，用以提供市話局、彙接局、長途局分封傳送的技术方式。

7R/E packet solutions 提供電信業者一個降低網路升級的投資成本以增加營收的產品。7R/E 中的 7 代表第七代交換技術，這一代技術代表提供廣泛性、全球性、端對端的解決方案。它是一個開放的平台，允許業者能在短時間內開發或建置新的機能；它也是一個可擴充的方案，有能力承受用戶成長至 100 萬用戶線的容量，以及提供一個簡單維運管理系統。

至於 7R/E 中的 R/E 分別代表 revolutionary(革命)及 evolutionary(演進)兩種意義，它除了提供一個革命性全分封式方案，並且也提供一個由現今電路交換(circuit switch)的網路演進至分封交換(packet switch)的網路。

(1)滿足營運需求的方案

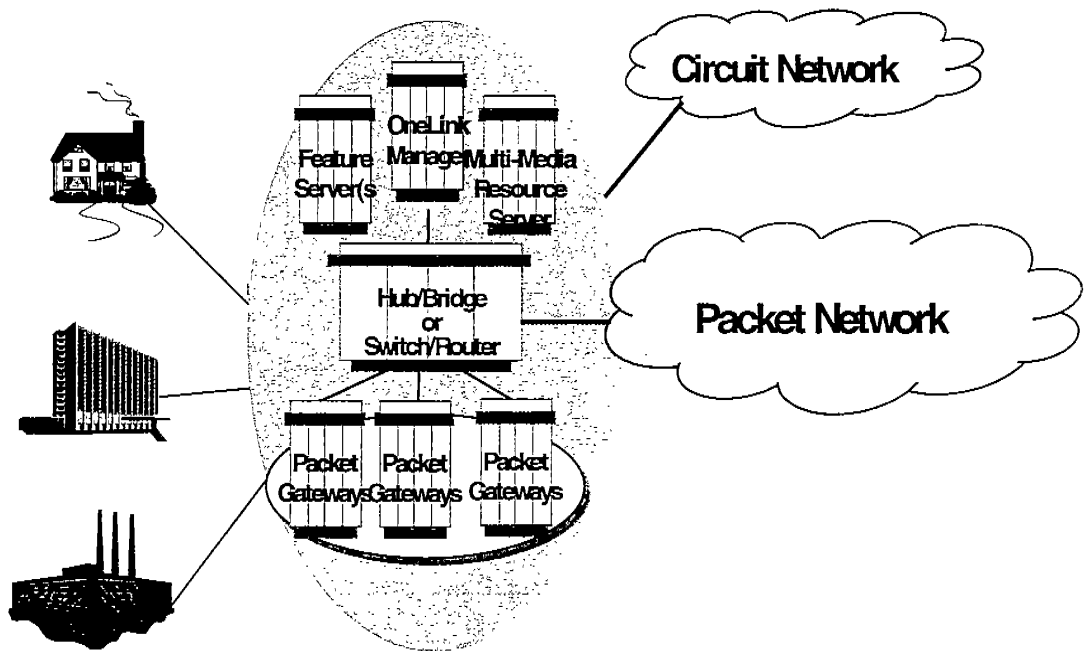
誠如前文所述，Lucent 公司提供之 7R/E 解決方案包含革

命式解決方案 (revolutionary solution) 及演進式解決方案 (evolutionary solution) 兩種，說明如下：

1) 革命式解決方案 (revolutionary solution)-R/E packet solutions 可讓 EO 局提供終端用戶以分封技術方式傳送語音及數據服務。包含下列三種方案：

- 7R/E packet local solution 以分封交換技術的高容量及高彈性之特性，整合提供用戶超過3000種電信服務，例如：caller ID、calling card、speech recognition、800/900 服務。

而 7R/E packet local solution 之網路架構如下圖所示：



另外，有關 7R/E packet local solution (Release 2 Enhancements) 之服務、接取、網路機能及網管功能摘要如下：

◎服務功能：

- Multiple CFSs for NAR
- Single CFS for Int'l
- Addition of Programmable Feature Server (PFS) for custom feature development

◎接取功能：

- Additional interfaces supported
- Higher density gateway products
- Support for International Interface Protocols
- Cable Modem Termination Service (CMTS)

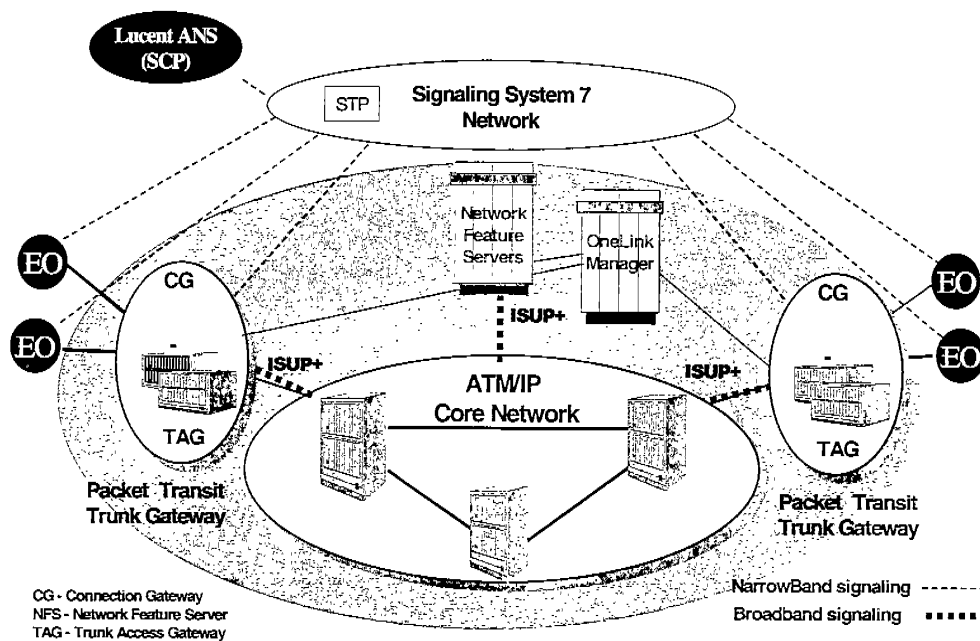
◎網路機能：

- Intl C7 Signaling
- MGCP signaling for cable capacity
- Capacity enhancements through multiple CFSs

◎網管功能(OAM&P)：

- Expanded support for legacy OSs
- Expanded test capabilities

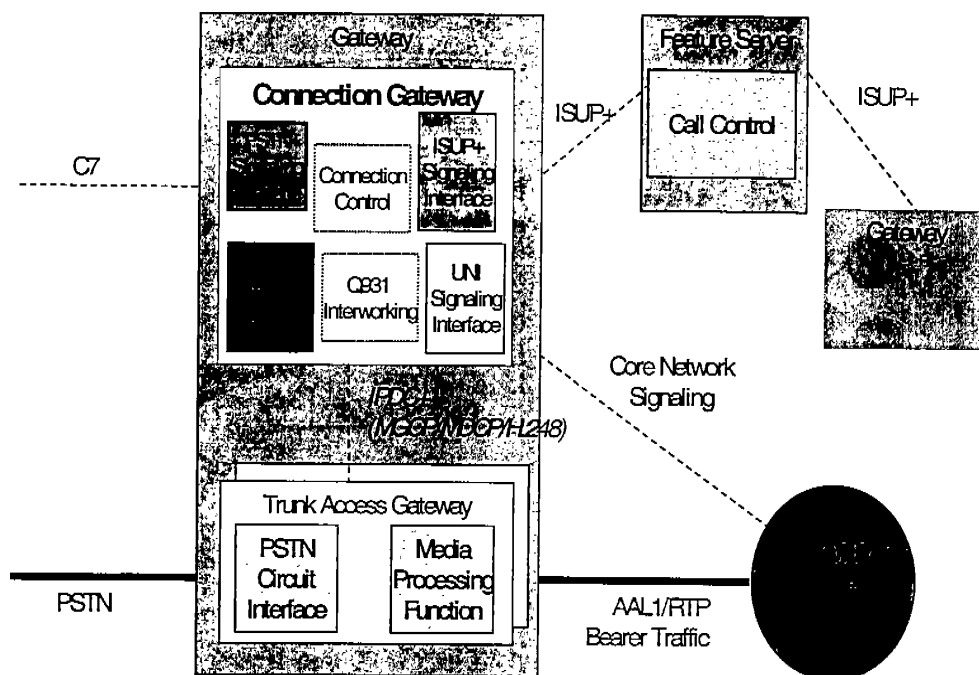
- 7R/E packet Tandem/Toll/Transit solution 解決 Tandem/Toll/Transit 等局擁塞問題，並提供一個高成本效率的解決方案，且已進入北美及全球其他各國長途電信市場。網路架構如下示意圖：



其主要網路機能元件如下：

- ◎Network Feature Server(NFS)：提供 Tandem/LD 之網路機能及網路路由/資源之管理（即原有之 PacketStar Gateway FS）。
- ◎Connection Gateway(CG)：提供信號介面及網路接取控制。
- ◎Trunk Access Gateway(TAG)：提供 circuit access 及 packet transport networks 之承載路徑轉換(即原有之 Voice Gateway(VG))
- ◎OneLink Manager：提供整個網路之 OAM&P or EMS 管理功能。
- ◎Signaling Distributor(SD)：在公眾電話網路系統之架構中用以結束一個高集縮之 STP A-link，以傳送至虛擬 tandem/ toll 交換機；SD 還可分散各信號訊息至適當的 CG 上。

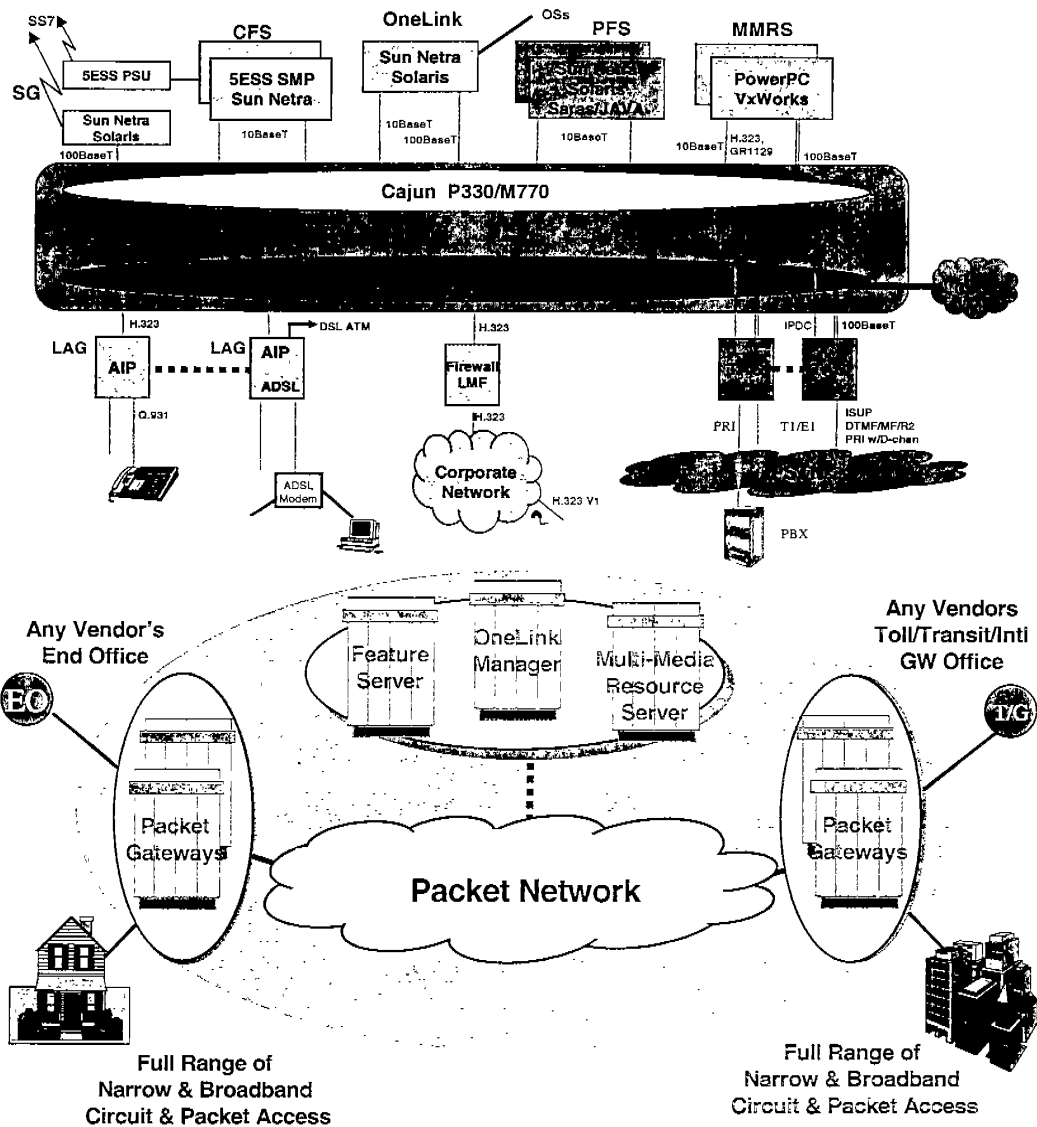
有關 7R/E packet Tandem/Toll/Transit solution 之網路元件功能示意圖如下：



而其支援的信號標準如下：

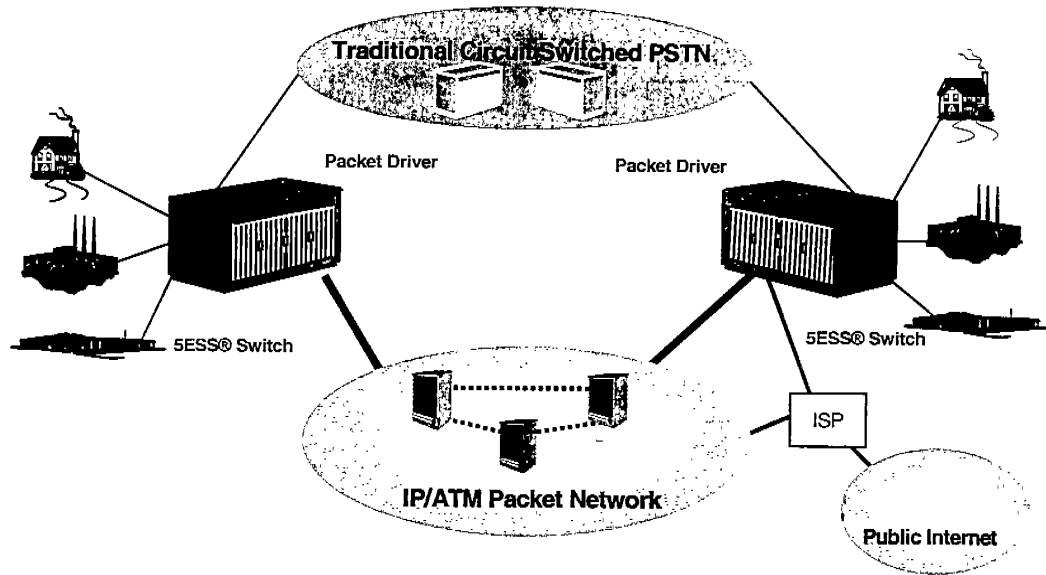
- Trunk Access Gateway (TAG)–SAC using AAL1 based on ITU-T 363.1 and ATM Forum CES interoperability Doc 95-1504T1
 - IPDC 0.12+ protocol for per call control; Support additional protocols in future – MGCP, H.248, MDCP
- Signaling Gateway (SG) –C7 ISUP/MTP Network Interconnect to PSTN network.
 - C7, ITU-T ISUP/TCAP, ETSI INAP
- Feature Server (FSs)–Local Tandem/Toll
 - Access Tandem/Toll
 - LNP Support(initially using Call Forwarding approach)
 - ITU-T H.323 V2 signaling to H.323 Gateway
- 7R/E Multi-services solution 可整合既有市話、彙接、

長途服務整合方案，提供全方位企業及住宅用戶的整合方案。並可提供任何廠商之 E0、Toll/Tandem 交換系統。網路架構示意圖及軟硬體平台如下：



2) 演進式解決方案(evolutionary solution)- 7R/E Packet

Driver 則可將既有 5ESS 交換機演進發展至 7R/E 網路，並提昇既有網路機能，進而演進至下一代分封交換網路。其網路架構示意圖如下：



7R/E packet solutions 整合語音、數據及影像服務於單一網路上。現今僅有 20% 的電信服務業者有單一個網路，而有超過 50% 有三個以上的網路系統。諸如：無線網路、ATM 網路、訊框交換網路、長途網路、IP 網路等。解決上述問題的方法，就是建構在以分封技術為中心的整合網路，以有效率地提供語音、數據及影像等服務。而此一方案的困難及複雜程度將高於僅連接所有網路為一個單一網路的方案。畢竟，不同的網路各有不同的網路特性，例如現今電路交換網路具有高成本效率以提供語音話務，以及擁有眾多用戶習慣及喜歡的電話功能；然

而，數據網路則高資訊傳輸效率及擴充延展的特性。因此，7R/E packet solutions 將結合上述兩種網路特性，於數據分封網路上提供具電路交換網路品質的多樣化服務。它仍舊可以提供豐富的機能與服務，滿足可靠性達 99.999% 的品質。

除此之外，7R/E packet solutions 也提供各式接取機制，包含利用有線電視網路撥接電話，不論是採用電路交換或分封交換技術，差別僅在電路交換信號在基頻(baseband)上傳送；而分封交換信號則在寬頻 XDSL 頻道上傳送。不論以 POTS 或 ISDN，以及無線接取，都是相同的原理。

(2)7R/E packet 之重要元件

7R/E 之主要元件包含 Call Feature Server、Programmable Feature Server、MultiMedia Resource Server、OneLink Manager、Packet Gateway 等：

- **Call Feature Server：**

在 7R/E packet solutions 中最重要的元件為 7R/E call feature server，call feature server 以分封交換技術處理每通話務，並在網路任兩端之市話、長途、國際網路上，執行通話機能處理及撥號分析。同時可將原有 5ESS 交換機機能完全透通性(transparent)傳遞，可提供之機能組超過 3000 種，包

含提供客戶的服務及電信業者管理其網路之機能等。這些服務對用戶而言是如同以前傳統電信網路所提供的一樣毫無差別。為了增加業者營收，將來還可提供多媒體服務，以及可用新的程式語言(如 Java)來修改及撰寫軟體機能。另外，此種 softswitch 可提供電信服務業者開發滿足客戶需求的新服務，以提昇在電信市場的競爭能力。它也同時為一個開放式環境，支援其他廠商在此系統上做應用開發。

- Programmable Feature Server:其本身即為一個開放之機能產生平台(feature creation environment)，可對網路服務及應用做組態設定，利用開放的 API 介面，輔助 Call Feature Server 做機能產生多樣化及豐富性的提昇。

- MultiMedia Resource Server:

MultiMedia Resource Server 可增加新穎的電話服務及機能以增強分封網路提供企業、SOHO 族、長途、國際、無線及有線電視業者的接取服務的功能。MultiMedia Resource Server 也是全球化標準的解決方案，它可提供新穎及創造營收的服務如下：

- 1) Speech Recognition
- 2) Voice and data conferencing
- 3) Computer telephony integration

4) Integrated Application Server

5) Click to Dial

6) Internet call waiting

● OneLink Manager:

OneLink Manager 提供電信服務業者一個單一工具，可以在簡便及成本低廉的條件下掌控整個網路之操作、維運、管理及儲備(OAM&P)能力。它可藉由網路基礎的 GUI 介面供客戶直接擷取，簡易地監控數據及語音資訊，並可直接由客戶端選擇性監控該系統。

● ATM/IP Switch:

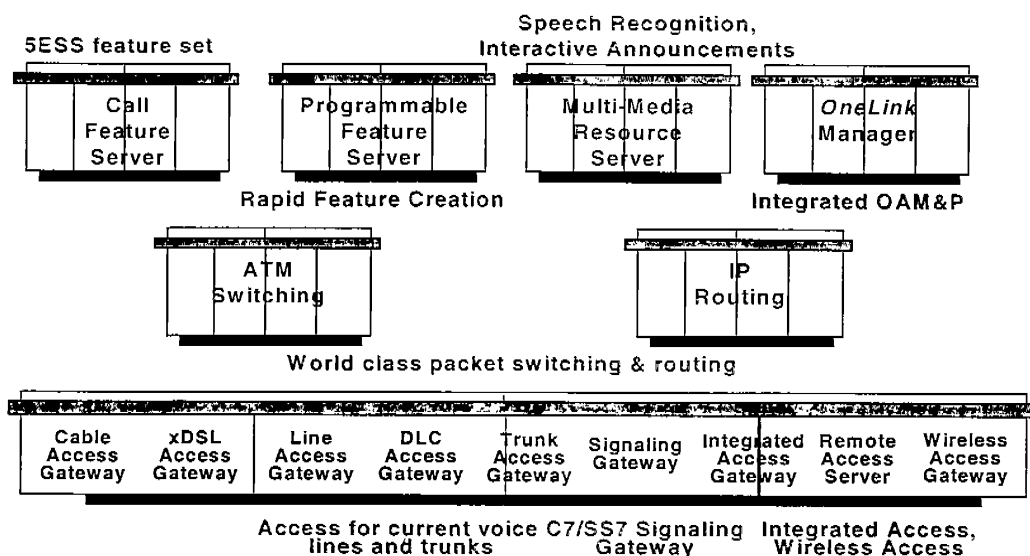
可採用 Lucent INS 產品及其他廠商 ATM/IP switch 提供作為網路骨幹。

● Packet Gateway:

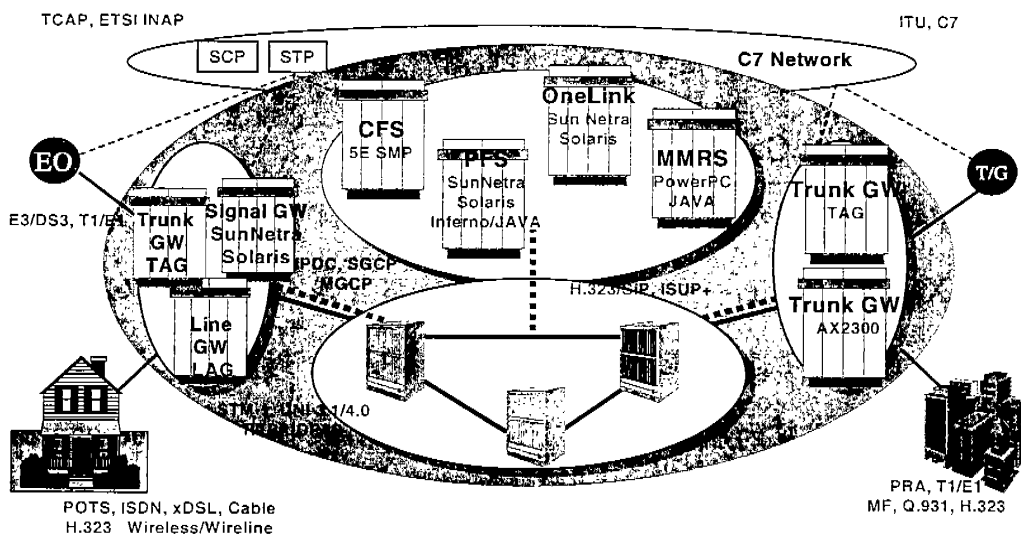
Packet Gateway 可傳送窄頻及寬頻分封資訊，並提供用戶以 XDSL、cable、用戶迴路、中繼電路、無線接取，以及直接用 IP 或 ATM 連接。Lucent 公司為在 7R/E 分封網路上提供具有清晰語音品質的服務，故在 Packet Gateway 上附加 echo canceller 以提高語音服務品質。其主要包含 cable access gateway、XDSL access gateway、Line access gateway、DLC access gateway、trunk access gateway、signaling gateway、integrated access gateway、

remote access server gateway、wireless access gateway 等。

其網路元件架構圖如下。



有關 7R/E 主要網路元件功能架構圖如下：



此外，Lucent 公司目前的 7R/E NOW 系統，將可提供傳統

電信業者在可保留既有 5ESS 交換機系統的投資條件下，傳送分封化電信服務。7R/E NOW 系統也讓電信業者既有網路能掌控日益增加的數據資訊量，這些皆建構在 5ESS 交換平台上。

3.7R/E packet solutions 產品市場行銷情況

於 1999 年年底美國 US LEC 電信公司已採用 7R/E Call Feature Server 及 7R/E Packet Driver 用以介接既有的 ATM 網路，提供服務；而 KMC 電信公司也將試用 Call Feature Server。此外，Omnitel Pronto Italia 公司也採用 7R/E Packet Driver 提供 voice over ATM 的無線電話服務。在美國佛羅里達州的 e.spire 整合通信公司亦採用 7R/E Packet Driver 提供 voice over ATM 的電話服務。此外，AT&T 及 ICG 公司亦採用 7R/E Packet Driver，NTT Commware 公司則採用 7R/E Custom applications。

(二)Softswitch

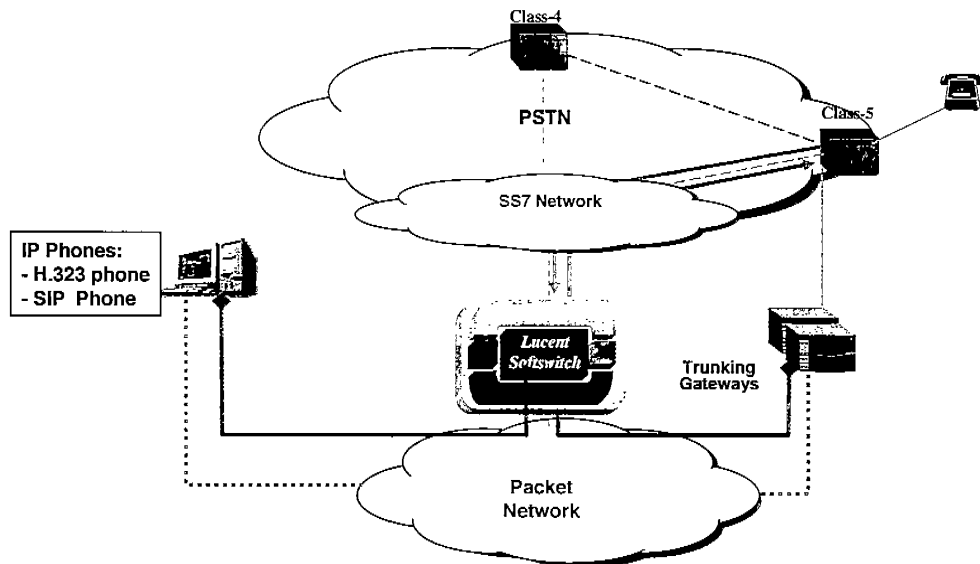
1.前 言

Lucent 公司之 Softswitch 產品，由其名稱顧名思義為 Software switch 的意思，乃由 Bell Lab 研發出來作為分封交換網路提供用戶高可靠度及多樣化機能的服務系統，並提供如何將 PSTN 以高成本效率演進至分封網路的產品。在 Softswitch 上，業者可以提供完全分封式的通訊服務，且可媲美於傳統電路交換網路所提供之服務品質及多樣性。

2. Softswitch 產品特色

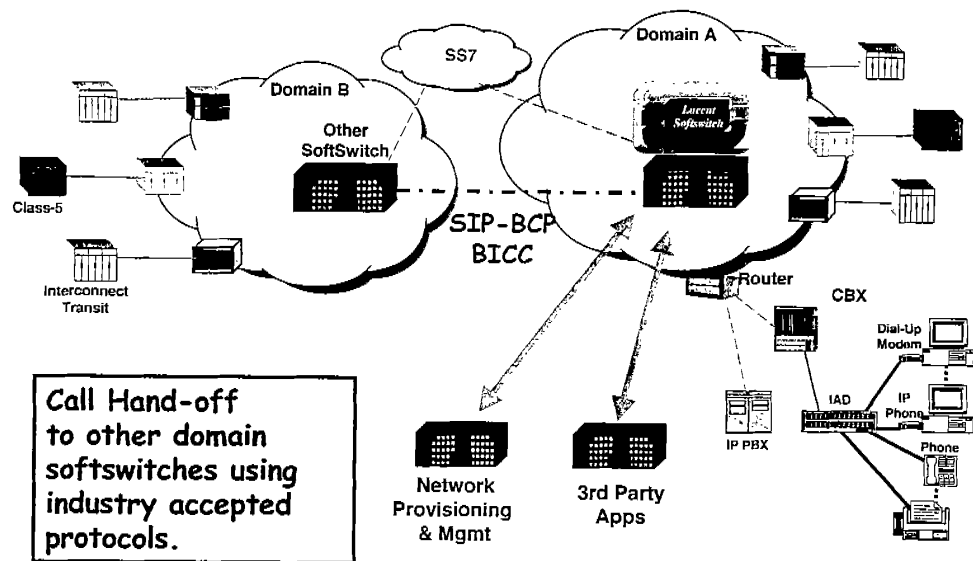
(1)互連互運能力

Lucent 公司之 Softswitch 可以提供不同網路間之互連互運，亦即具有支援其他信號協定的能力，如 SS7、H.323、SIP 等。Lucent Softswitch 提供轉譯具有工業標準之信號協定為一般標準化之信號協定格式，簡化不用額外產生新的信號協定的困擾。此種機力提供 PSTN 即 IT 服務業者去提供強化、無間隙地處理 PSTN 與分封網路間之互連工作。此外，系統更提供業者與其他系統廠商之 gateway 間互連，以提供業者更多市場服務的機會，如 PSTN to IP Phone 之服務，詳如下圖。



(2)快速開發服務的能力

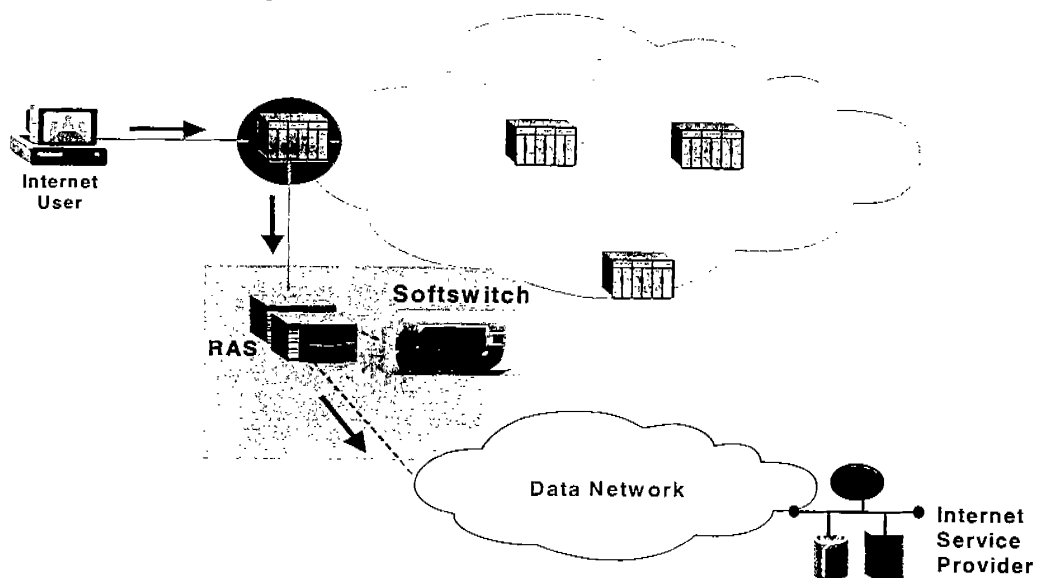
Lucent Softswitch 具有快速開發及建置新服務應用的能力，其藉由標準化之 API，提供業者、Lucent 或其他廠商直接在 Softswitch 上撰寫程式開發新服務，抑或直接介接在 Softswitch 上，以有效快速提供客戶新服務功能。至於對於其他廠商之 Softswitch 系統，Lucent Softswitch 亦提供彼此間之 call hand-off 功能，其利用工業界標準化之信號通訊協定，如 SIP、BCP、BICC 等。此機能不但有利於不同網路間 Softswitch 之信號互通互連，更有利於業者開發新的各種電信系統整合性服務。因此，不但將可大大提昇網路整合機能，更可有效開發新興服務，以提高市場競爭力。網路示意圖如下：



(3) 網際網路分流

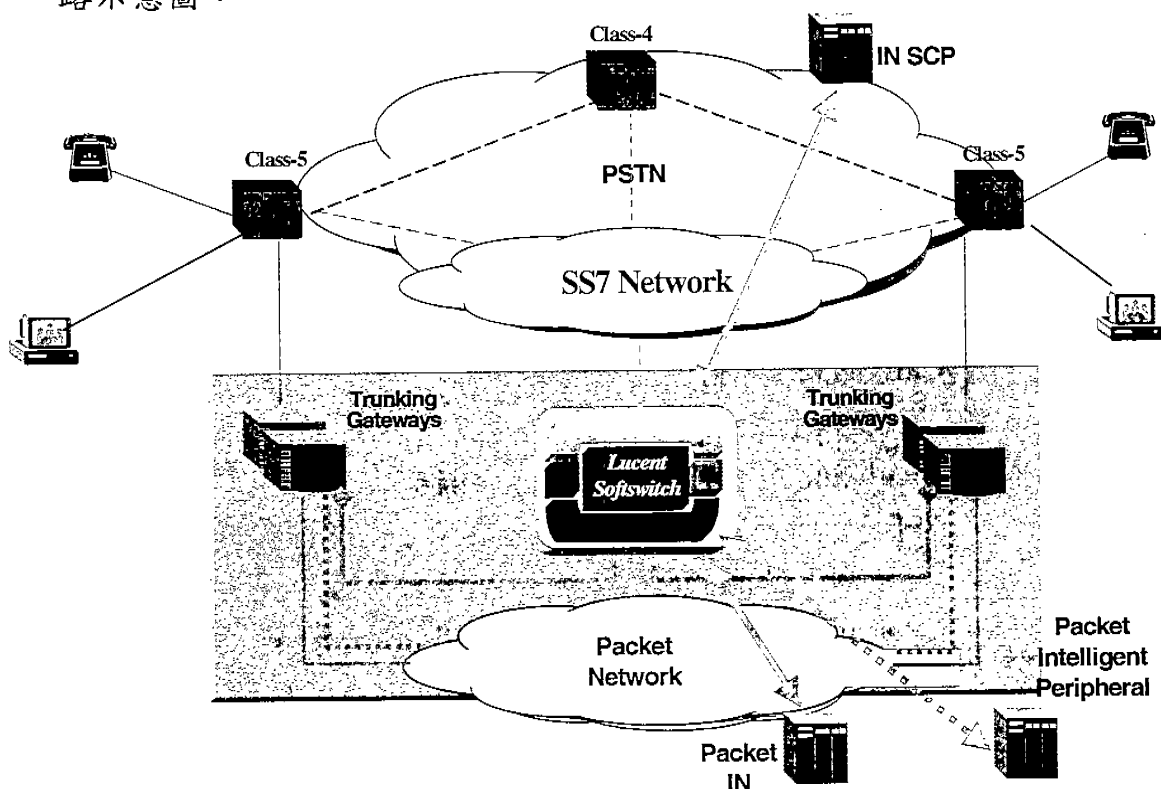
Softswitch 利用標準之 SS7 gateway 將撥接上 Internet 的數據訊務自 PSTN 網路中分流出來，降低產生網路塞車的瓶頸。

如下網路示意圖：



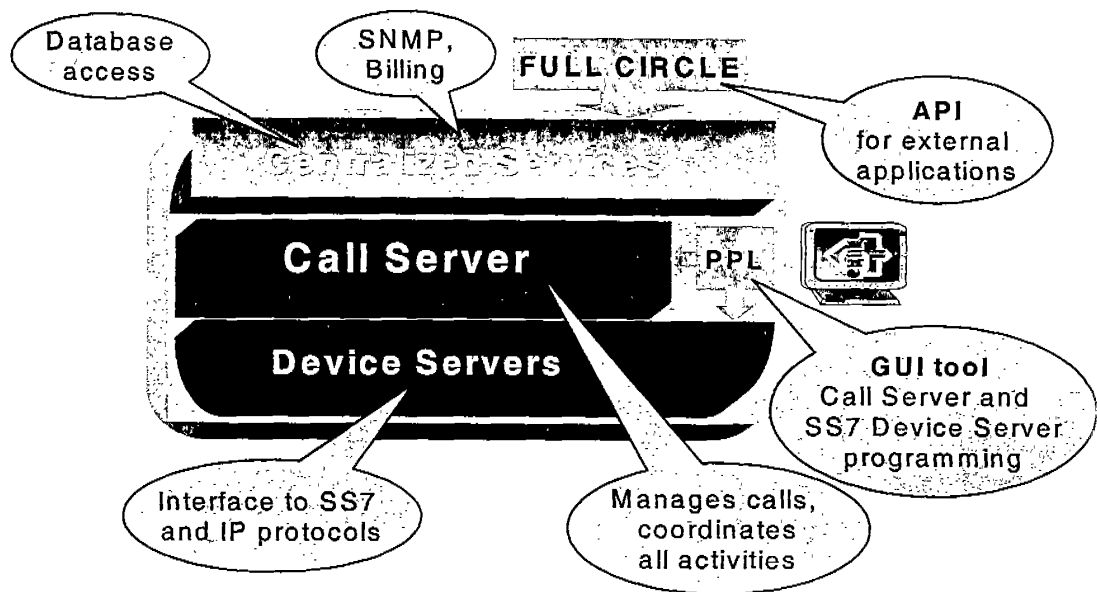
(4)分封及電話網路整合

Softswitch 提供分封網路及傳統 PSTN 之網路介接互連，除了可以整合既有兩種網路之外，更可整合既有 PSTN 網路上之 IN 元件資源，產生新的衍生性服務，以創造商機。如下網路示意圖：



3. Softswitch 之重要元件

Lucent Softswitch 含重要元件 Call Server、Device Server、Centralized Services、Full circle API、PPL-GUI based tool 等。其 Softswitch 系統元件結構示意圖如下：



茲就各元件機能分述如下：

(1) Call Server 機能：

- Internal Call Router
 - Advanced Call Data Analysis
 - Diverse Routing Criteria» Digit Strings
 - » TOD, DOW, DOY
 - » Universal Signaling Protocol Data
 - Combined Criteria Rules
 - Port Selection/Hunting or GW Selected• Passive Table Updating
- Interworking
- Lawful Intercept
- 可程式化 GUI PPL 介面

(2) Device Server 機能：• 提供下列信號介面

- Gateways
- PSTN signaling
- Other softswitches
- Edge devices
- 模組化設計易於整合新的信號協定
- 支援 SS7、ISDN 信號協定
- 支援分封信號協定
- 可程式化 GUI PPL 介面

(3)Centralized Services

- GUI Administration Console
 - Configure databases
 - Subscriber, Trunk Group
 - Provision Call Servers
 - Alarms, Maintenance, Traffic
- CDR Server (EBGEN)
 - Flexible CDR for Billing
- SNMP Agent (NETMON)
 - Navis Access
 - HP Open View
- Intelligent Network Interface (SPINS)
 - AIN 0.2
 - ETSI-INAP
- FULL CIRCLE API

(4)High Level "Full Circle API"機能•3rd Party Application Development

- Services on external platforms
- Based on JTAPI

- with JAIN, PARLAY extensions
- Used by Full Circle partners
- (5)PPL-GUI based tool 機能
 - Instant access to all internals
 - Call Server Logic
 - Feature modifications
 - SS7 Device Server
 - Low-level signaling, national variants
 - No software programming, compiling, linking
 - Self documenting SDL
 - State Event Tables

二、Nortel 之 PSTN 演進至未來寬頻網路產品介紹

Succession Solution

1. 前言

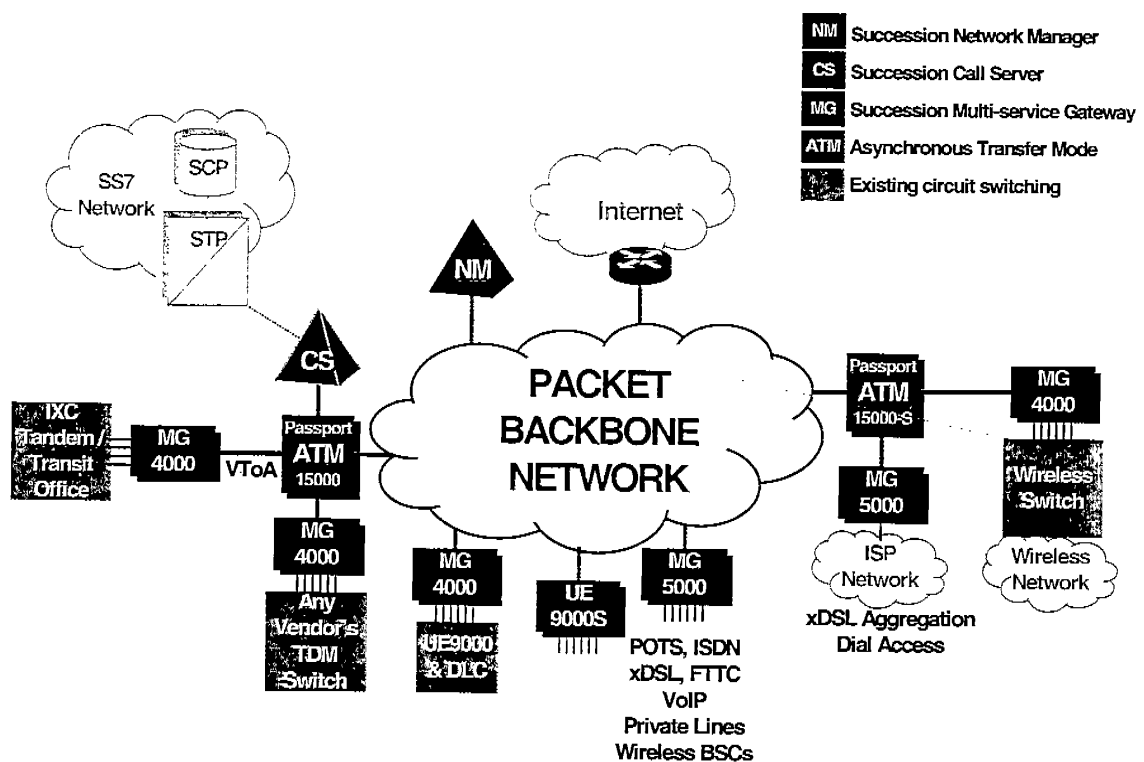
Nortel 公司之 Succession Solution 提供各類電信業者及服務提供者網路規劃方案，而最重要的就是 Succession 它代表利用分散式服務控制機制，從傳統 TDM 架構的網路演進至一個多種服務(multi-service)的網路架構。原則上，這個演進方案仍是充分再利用原有 toll/tandem 交換機重要部份網路資源，採用 ATM 本身所具備之頻寬彈性調度之特性，以增加語音電話骨幹網路之傳輸介接容量。最終，此演進計畫將利用 gateway 提供廣泛的接取介面，以取代既有 class 5 市話交換機。這些 gateway 將介接至核心分封交換網路，藉由分散式架構使用標準介面，以提供語音、數據、影像及多媒體服務。

此外，Succession 藉由建置多種服務之 ATM 骨幹網路，以取代傳統提供各種數據、影像及多媒體服務之網路，提供支援傳統電信語音及數據專線服務。電信業者亦可於 IP 基礎網路上利用 Succession Solution 提供語音及 IP 服務。除此之外，Nortel 公司還可提供有線電視業者 Succession gateways 以供有線電視網路介接。至於無線網路服務業者亦可利用

Succession 建置骨幹網路，並以 Succession wireless VoP(Voice over Packet) access gateways 與無線機房介接。

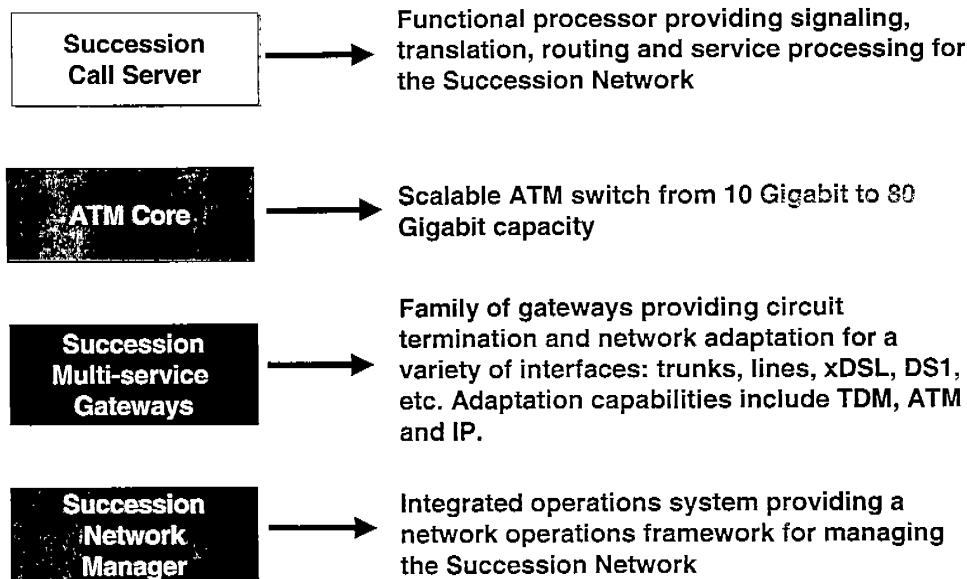
2.Succession 產品特色

Succession 本身即由多種的通信伺服器及 gateway 於分散式網路架構中之各交換機及接取介面，提供網路分別處理話務及服務控制的能力。這些伺服器及 gateway 將提供各式的服務機能，以供電信服務業者提供客戶服務。其網路架構示意圖如下：



(1) Succession 之重要元件

Succession 之重要元件包含 call communication server、Multi-service Gateway、ATM core、Succession network Manager 等。其元件機能摘要如下：



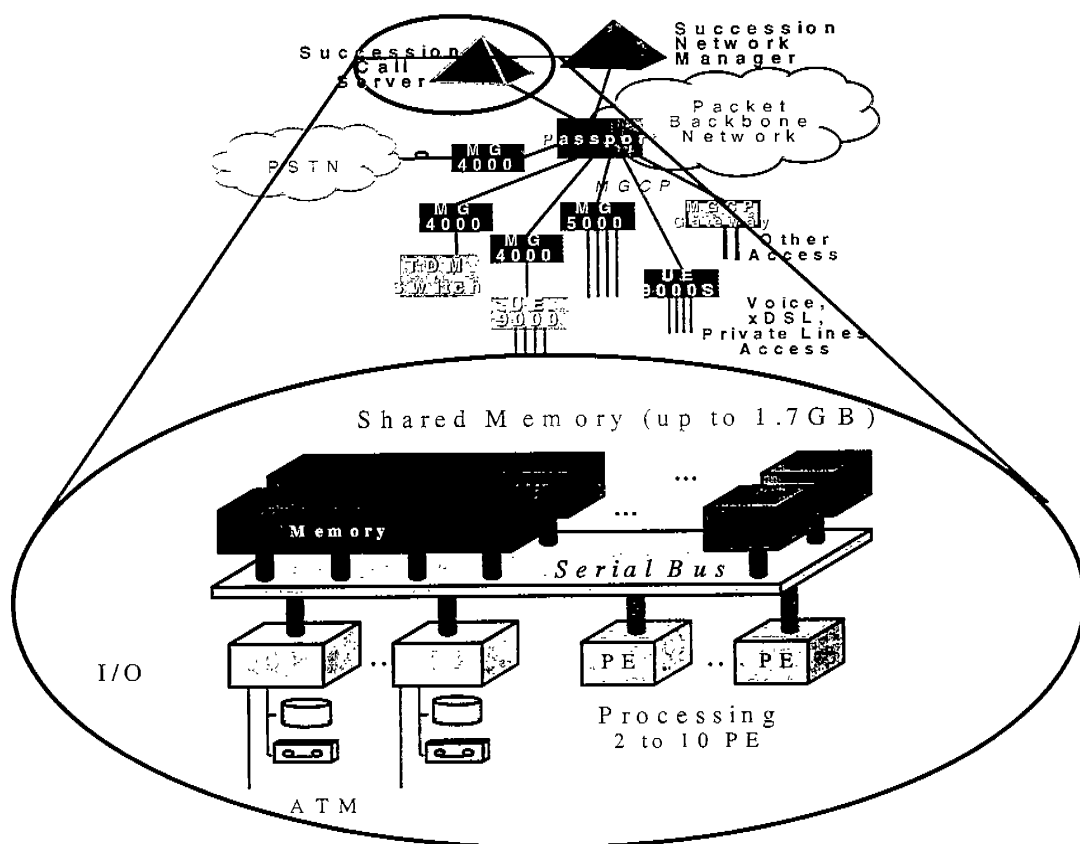
● Servers 及 Gateways

依照 Telcordia 的分析，基於 Nortel 公司 Succession 產品的計畫及發展方向，指出 Succession Solution 將可提供一個可延展擴充 (scalable) 的網路，該產品可在單一 access gateway 上，可支援從數百條 POTS 用戶線及數十條 ADSL 用戶線，擴充到數千條 POTS 用戶線及數百條 ADSL 用戶線。而延展擴充性 (scalability) 即由多個 trunking gateway、access gateway 及 communication server 所達成。也即因於此多種 signaling 及

communication server，並配合 trunking 與 access gateway，Succession Solution 方得以滿足電信服務業者提供各種服務的需求。茲分別就 Servers 及 Gateways 介紹如下：

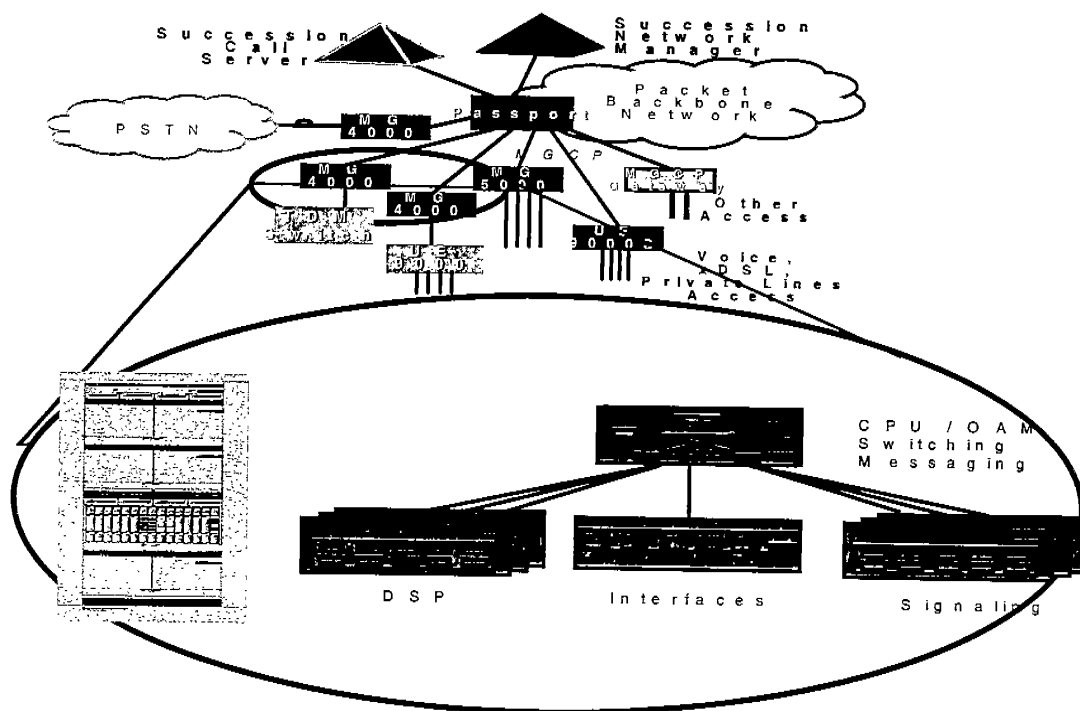
1) Servers

在 Succession Solution 中，有兩種 communication server 分別為 CS 2000 及 CS 3000，以提供服務業者提供適合其網路架構之商用化服務，此兩種 server 皆具有多個開放式可程式環境（OPE）介面，且提供彈性控制的網路元件，並且彼此互連。CS2000 支援多種原有 Nortel DMS 交換機之機能，並結合傳統電話語音服務功能，亦即 CS2000 是基於傳統 TDM 網路服務平台，允許重複再利用既有網路元件的功能，以漸進式演進至下一代分封網路。至於 CS3000 則是建構於工業標準的平台上，其提供一個傳統服務的基本群組，並且彈性地開發新服務，以在 softswitch 的目標市場上競爭，CS3000 被規劃支援 SIP 介面以直接與 SIP 終端設備或 gateway 通訊互連。CS3000 其目標在於提供業者建置先進電信服務及多媒體服務。總之，此兩種 server 可以同時使用於同一個單一網路上，其之間的通訊協定將使用一種共同內部通訊伺服器信號協定 SIP-BCP-T(Session Initiation Protocol-Best Current Practice for Telephony Server Interworking)。其元件結構如下：



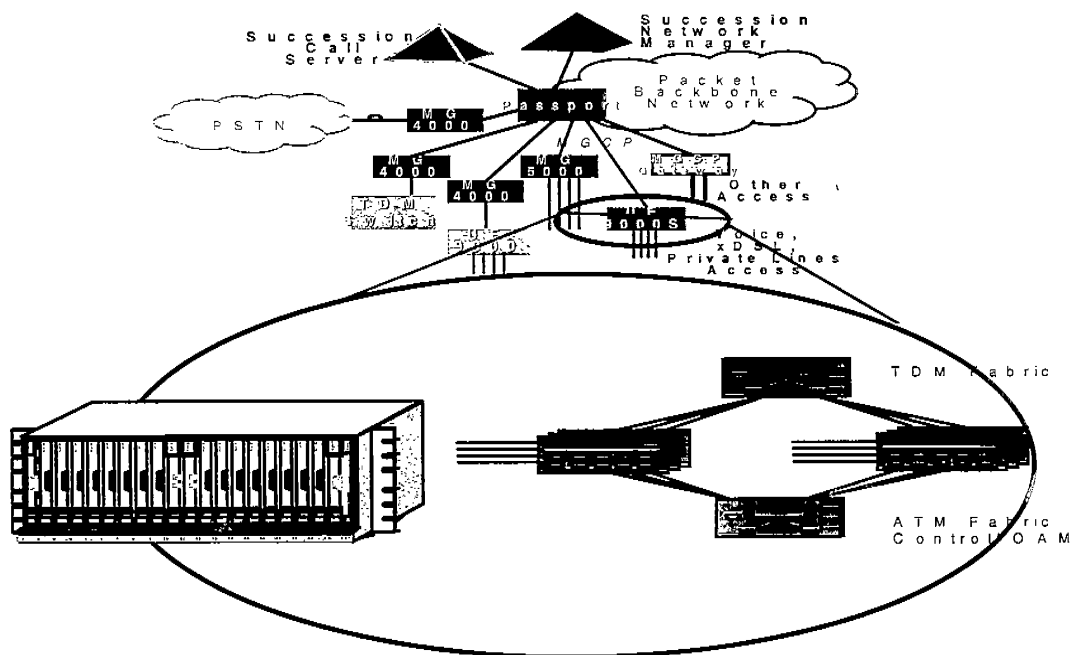
2) Trunking Gateway

Trunking Gateway MG4000 是基於提供業者從 TDM 骨幹網路演進至 ATM/IP 骨幹網路而設計的機制。MG4000 可提供 2016 個埠並支援 OC-3 連接至骨幹網路。而 Passport 8780 PVG 是可擴充的 trunking gateway，其設計為支援可達 22,000 埠的容量，更可提供 OC-3/OC-12/OC-48 之骨幹網路介接。總之，多種 trunking gateway 及 communication server 可以於 Succession 網路中提供業者容量及功能擴充的需求。其元件結構如下：



3) Access gateway

Universal Edge(UE) 9000 是一種多工服務的 Access gateway，它可以提供業者支援語音、ISDN 及 xDSL 之介接。它被設計為安置於維運機房及建築物戶外。而 PacketPort 則是設計為 CATV 業者之 HFC 網路的 gateway，CVX 1800 則設計提供 remote access 服務及 Internet Telephony，於同一個埠上做 trunking 及 remote access。Nortel 公司將計畫增加 wireless gateway 以支援 TDMA、CDMA、GSM 以及 fixed wireless 等，多種 Access gateway 可以建置於一個網路去提供業者不同的接取及擴充介面。其元件結構如下：



- 支援工業標準之通信協定

Nortel Succession 支援 MSF(Multiservice Switching Forum)、ITU、IETF 等機構訂定的通訊協定，以利於未來 Succession 應用於核心 ATM/IP 分封交換網路上。Nortel Succession 支援開放、標準化之介面以提供 Succession 網路內各元件間之信號互連。茲將支援的信號協定分述如下：

1) Gateway Control Protocol：

MGCP 通信協定將被設計使用支援於 H.248，以作為 communication server(CS2000 及 CS3000) 及 gateway(UE9000、MG4000、CVX1800)間之信號互通。

- 2) 執行 H.248 以加速取代既有使用於 MG4000 上之 MGCP 及 PPVM(Peripheral Processor Virtual Machine)協定，使用標準協定以利於未來其他廠商 gateway 與 succession communication server 之介接。
- 3) ISDN User Part/Transaction Capabilities Application Part(ISUP/TCAP)，此工業標準協定用以支援 communication server 及 SS7 之間的信號互通。
- 4)與 SS7 網路做信號介接，即是於 communication server 上支援每通電話撥接信號控制，此種機能是結合了 UE9000 的低階 telemetry 功能，設計去驅動 POTS 及 ISDN 電話信號，就如同在傳統 PSTN 網路上的情形一般。此外，succession 還提供與 IN 網路介接的 TCAP 通訊協定，以利於提供如同目前業者既有 IN 服務的服務功能。
- 5)Inter-Communications Server Protocol : BICC(Bearer Independent Call Control Protocol)是設計為 CS2000 間之通訊信號互連；而 SIP-BCP-T 則被設計為 CS2000 與 CS3000 間以及 CS3000 間之通訊信號互連。
- 6)更有彈性地支援 BICC 及 SIP-BCP-T，BICC 載送 trunky 信號資訊，以使網路中 trunk 間的信號一致。此機能可以如同傳統電話網路般地管理語音服務，優點是對既有電信業者只要

做最小的改變即可。但是，其缺點則是因為驅動 trunk 的維運管理(如監控 CIC code)的功能並不存在，而 SIP-BCP-T 也並未有 trunk 的觀念且亦不支援維運網路靜態資訊。然而，其功能將更有彈性於支援各網路節點(node)間的通訊互連控制。SIP-BCP-T 也允許採用 Q.931 及 CAS(Channel Associated Signaling)如同 ISUP；BICC 則可支援既有業者之 IN 網路。總之，Succession 支援 BICC 及 SIP-BCP-T 將可以滿足業者更有彈性地做市場服務及網路需求之配合選擇。

- 開放可程式服務環境 (Open Programmable Service Environment)

Succession 以彈性的方式支援新服務的開發，而此機能乃藉由公共 API 的引進於 communication server 而被強化。Succession 藉由開放之 API 平台上提供服務建構模組之 toolkit 以產生新服務，以及將分散於各網路間之服務機能整合在一起。此外，Succession 還提供 Java based 介面之服務機能，以提供先進及新型之電話語音服務，並藉由 Java 介面之服務機能(包含網路介面之機能、整合訊息機能、以及其他多種介接於與標準 IP 相容之介面機能)，提供 call 及 session 整合之控制。此外，Succession 亦同時支援 AIN 可程式介面，以相容及較容易

之方式自目前網路服務演進至未來新的網路架構中。

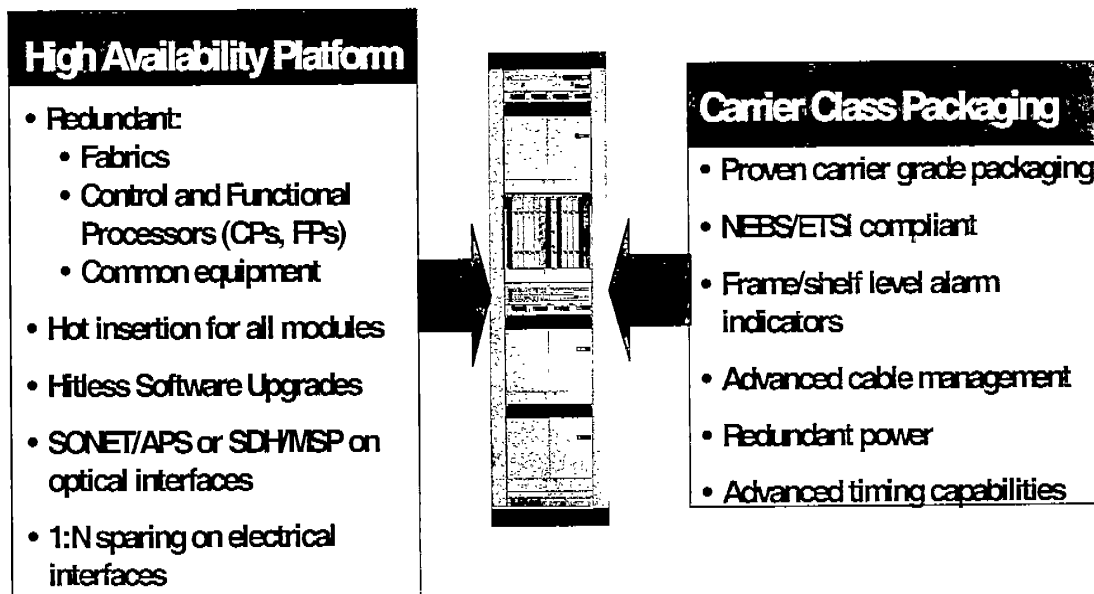
● Core Routing and Switching

Succession Solution 中利用 ATM 或 IP 技術作為核心網路之傳輸交換設備，並採用 MPLS 技術。Nortel 公司考量電信服務業者之核心網路可能不定是 Nortel 之交換機及路由器設備系統，因此，Succession Solution 便將業者核心網路視為僅具有輸出某些特殊特性之黑盒子，這些特性將要求業者提出，以協助其選擇 Succession Solution 之核心網路，並保有整個網路之 QoS。此外，Succession 設計上允許核心網路中之系統錯誤不會影響到 Succession 之服務的提供。例如，Succession Solution 使用 ATM SVC 而不用 PVC，即當一個 VC 當掉時，Succession 設備元件將會企圖修復並重新建立 SVC。Telcordia 確認此 ATM 需求即錯誤排除計畫極為可行。其中網路元件包含 Passport 15000 及 Passport 7000 等。其元件結構如下：

其中 Passport 15000 之特性如下：

- Scalability : 10 to 80 Gbps switching capacity
- Carrier grade characteristics
 - 99.999% availability
 - SVC and PVC resilience
 - 1+1 SONET APS at OC-3 and OC-12 speeds
 - NEBS and ETSI packaging compliance
 - Carrier grade fiber and coax management

- High performance
 - 1,000 calls per sec/10G SVC performance
 - Control Element (CE) scaleable processing
- Global ATM interfaces
 - DS3/E3, OC-3/STM-1, OC-12/STM-4
- Full standards compliance
 - ATMF, ITU, Bellcore, ETSI
- Integrated Open Network Management
 - Element Management, SNMP I/F, INM I/F
- Advanced Networking Capability
 - Sophisticated routing and traffic management
 - PNNI
 - PVC/SVC Services
 - Full service offering: CBR, VBR, UBR

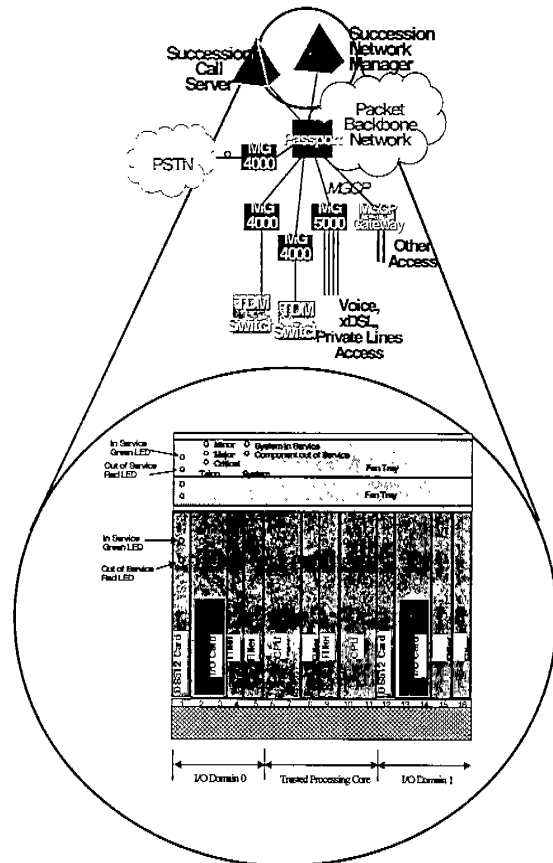


● 網路管理

在 Nortel Succession 展開全球之電路交換及分封電話服務整合之際，正提供服務業者一個轉換至分封電話及數據應用之服務平台的方法，而 Succession SNM(Succession Network Manager)提供維運、管理、監控等機能(OAM&P)，並同時可繼續使用既有網路管理系統。亦即 SNM 可整合既有之 OSS 系統並僅做最小的改變與投資。其網路管理特性及功能如下圖：

Overview

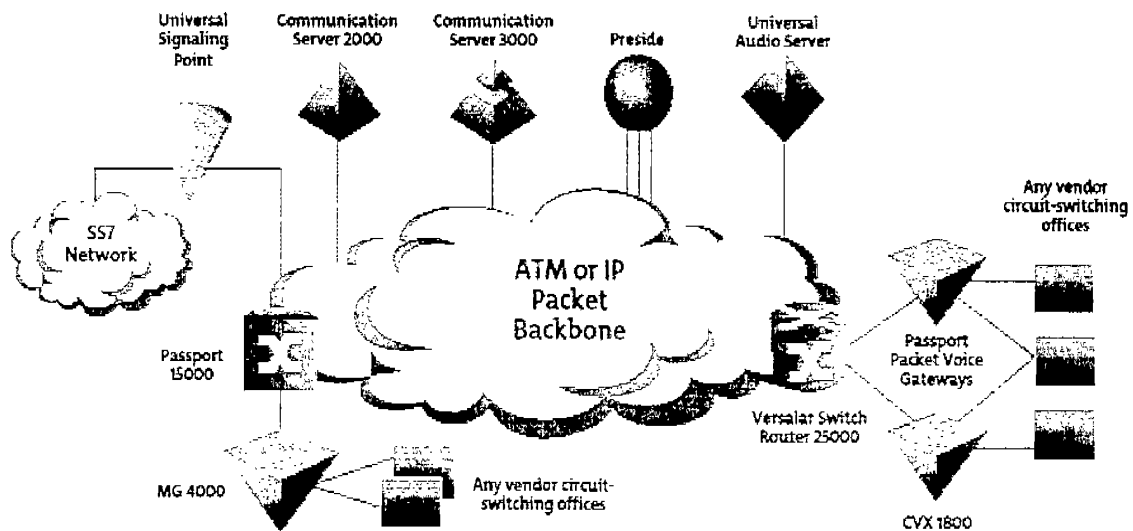
- Fully redundant and fault tolerant system based on commercial compute platform
- Evolution from DMS SDM platform
- OAM Integration point for Succession
 - Alarm management
 - Configuration management
 - Electronic file transfer
 - Billing via AMADNS
 - Log stream management
 - Operational measurements
- Secure access over IP



(2) Succession Solution 之網路應用

● Long Distance Solution

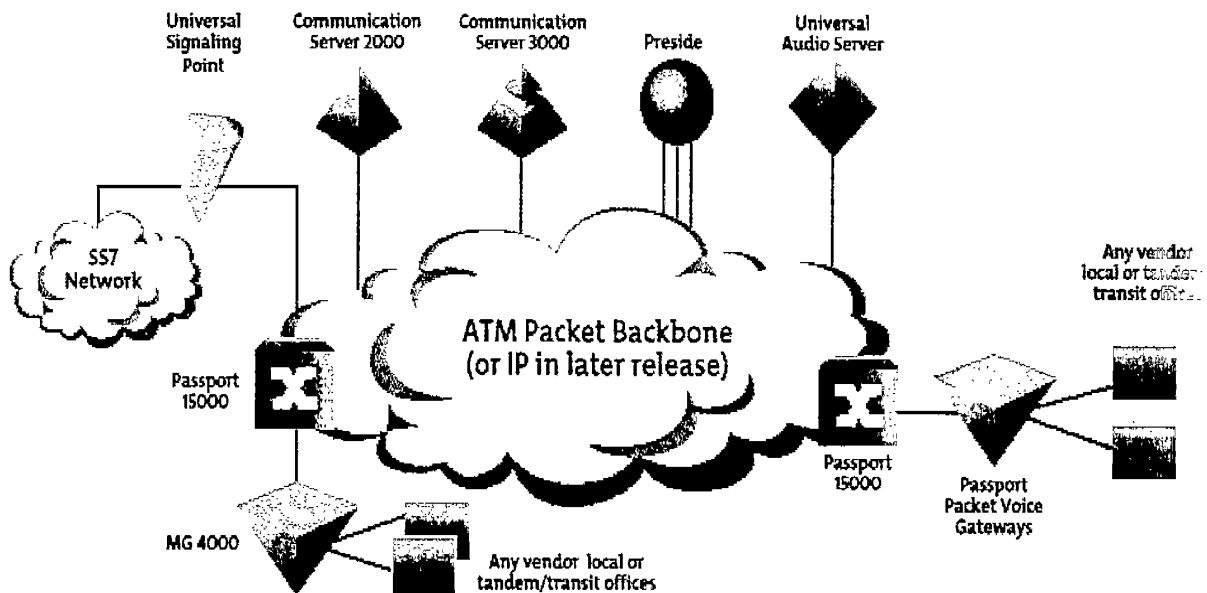
利用 Succession Solution 建構既有電信業者之長途網路，將可有效降低業者投資成本，以及提昇網路傳輸與使用效率。採用 ATM/IP 核心網路建構長途傳輸網路，並應用 Succession 元件提供 800/900 AFP、voice VPN、號碼可攜性(NP)服務、以及其他長途網路服務。其網路架構如下圖：



● Tandem Solution

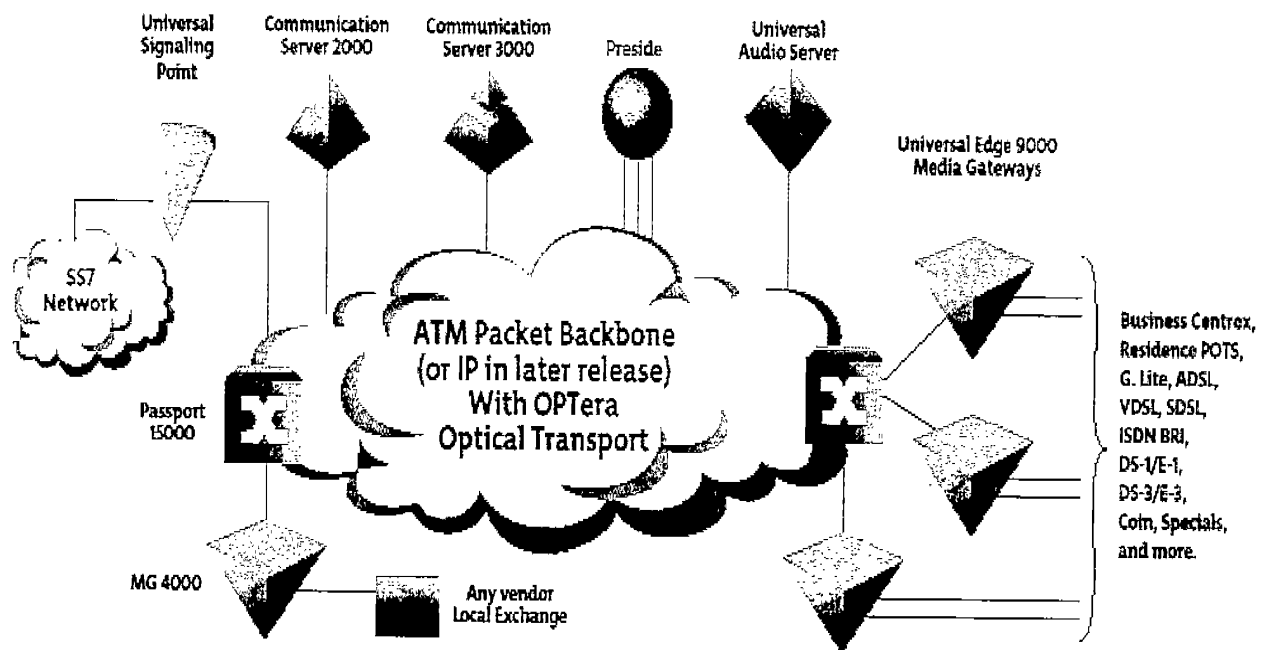
隨著 Internet 及數據資訊量的暴增，今日的網路已不符用戶目前頻寬需求，Nortel Succession Solution 將可以提供 ATM/IP 之 tandem/transit 交換局功能，以整合語音數據及多媒體服務。亦

即 Succession Solution 網路將可自傳統 TDM 網路朝整合電話、IP、ATM、Frame Relay 及多媒體服務之平台邁進。網路中將使用 SVC 以傳送各式話務及訊務。其網路架構如下圖：



● Local Line Solution

為因應用戶多元化接取網路及高速頻寬的需求，Nortel Succession 提供傳統電信業者一種漸進式由電路交換網路演進至分封交換網路之解決方法；而對於新進電信業者一同時滿足其提供 carrier 等級之商用及住宅型服務。總之，Succession 提供了快速建置新服務的網路平台外，更利用 UE9000 提供用戶多樣化之接取介面。其網路架構如下圖：



肆、研習心得

隨著用戶寬頻多媒體服務需求之快速成長，網路頻寬需求將日益迫切，而目前在網路技術發展上，除了在骨幹網路上朝寬頻 IP/ATM 上發展外，於既有 PSTN 網路之 Toll SW 及 Tandem SW 亦同時由傳統的 TDM 交換機汰換演進至 packetized IP/ATM 交換機。本公司為因應世界電信技術發展趨勢，目前在長途中繼網路及市話彙接局亦將規劃陸續採用 VoIP 技術，以有效提昇網路效能及頻寬使用率。

而近年來 IP 交換機技術已日益成熟，從早期 Selsius 的 IP based PBX，到現今多數大型電信廠商亦皆提供適合傳統電信公司使用的 IP/ATM based Local Switch，譬如：此次出國行程中參訪實習之 Lucent 公司的 7R/E packet local solution 及 Nortel 公司的 Succession UE9000 等產品，以及其他電信廠商亦同時正研發提供相關產品，如：Siemens Surpass HiA、Alcatel A1000 softswitch 及 Sonus GSX9000...等，亦正如火如荼地展開產品線上的競爭。這些用戶端接取交換機可同時滿足用戶各種電信服務的需求，如 POTS、ISDN、XDSL、lease Line 等不同應用及頻寬速率，並將訊務及話務轉換成 IP/ATM 形式，再傳送至中繼骨幹網路上，而其中最大的特色就是同時兼具分流處理 TDM Voice 及 Internet 上網 Data 的功能，以徹底解決

交換機擁塞問題。此外，有些廠商也提出 softswitch 的相關產品，以做為 PSTN 網路與 IP/ATM 網路之間信號控制的橋樑，提供傳統電信業者自 PSTN 網路循序地演進至寬頻分封交換的下一代網路(NGN)。不論採用何種解決方案，皆為達成提昇網路傳輸品質及效率之目的，並有效開發加值性新服務，以滿足客戶需求。

總之，傳統 TDM 市話交換機已不能滿足用戶多種服務接取速率的需求，為因應市場客戶需求及順應技術發展趨勢，本公司應依據「研擬之寬頻網路及其商用服務發展策略」，建構一個 Managed IP 骨幹網路平台，同時介接 PSTN、Internet、mobile 等網路，並在該網路平台上開發整合性寬頻新服務，以鞏固既有企業用戶群之營收。而傳統 PSTN 網路將從 Toll SW 及 Tandem SW 逐步採用 VoIP 技術，並朝 IP based Local Switch 及多種服務接取網路(MSAN)之方向邁進。至此，將可有效達成網路寬頻化、IP 化之目標，並提昇本公司與民營業者之競爭力。