65-73 10/13/2003 18:59 頁面 1

交換&傳輸

SS7 over IP 整合方案

蔡有橙

IP可以容納多種無線電通訊協定，它允許設計一個能夠對應各種存取網路的核心服務，而核心服務供應器可以支援多種不同的存取科技，因此，全IP網路技術的科技容納能力，代表全方位不受限制的創造性。

多年來業界一直在討論影音與數據網路的整合，由於通訊產業急速的成長，競爭帶動各種網路服務紛紛出籠，造成業界對於公眾電話網路(PSTN)的需求也出現變化，這樣的結果造成網路資源快速耗盡，網路中不同層面的資源已無法應付實際需求。例如，在歐、亞地區，GSM的簡訊服務(SMS)幾乎快耗用所有的傳訊頻寬，而在新年或情人節等重大節慶時，傳訊量更導致一般規模的行動網路癱瘓。

此外，傳統網路的設計大都採用大型、單一廠商及專用型(Proprietary)的設備，使得問題更爲嚴重。擴充容量意謂著增加上百萬美元的系統，其中有大部份的資源可能未被使用或並未充分利用，因此調整或擴增容量變成一項極昂貴的計劃；加上目前缺乏投資的意願，以及PSTN業者不願受到單一廠商的束縛，使得問題更難解決。於是業者開始尋找低成本、標準化的方案來解決本身之需求，而網際網路通訊協定(Internet Protocol；IP)技術便是其中一項解決方案。

世界各地許多業者現有的網路中，其數據通訊流量均超越語音通訊，因此IP已成爲受矚目的應用模式。分擔流量的網際網路與廣域網路(WAN)服務需搭配支援IP技術的數據網路，因此業者皆已針對這些技術進行大量的投資與研發。另外，由於預期寬頻應用將迅速擴展，加上IP型語音通訊埠成本低廉，促使業者選擇全IP網路作爲發展目標。

然而，IP僅是基礎的運作技術，網路與解決方案亦須支援各種服務，這意味著它們必須能提供：

(一)可靠度與可用度：

解決方案永遠需要搭配高品質元件及系統正常運作時間，因此必須有高品質的元件作爲基礎將錯誤降至最低，並透過備援機制防止故障元件造成系統的停機時間。而業界面臨的挑戰在於，如何以低廉成本支援PSTN顧客的高品質需求。

(二)擴充與效率：

爲配合日漸變遷的需求，系統必須能輕易且有效率地擴充，而不需更動或重新規劃服務內容。

(三)標準化與管理能力：

由於PSTN環境要達到跨網路與互通性，通常須耗費大量的成本，因此業者通常會採用單一廠商的產品，而爲了避免日後繼續落入這種困境，業者開始尋找標準化的解決方案，以便能自行選擇理想的升級方案與廠商；此外，也需要標準化的管理介面，以便集中管理與監視整個網路。

65-73 10/13/2003 18:59 頁面 2

交換&傳輸

成功的網路運作以及在適當時機擴增容量，其關鍵在於擁有正確的資訊，以便主動進行升級與抽換各種網路元件。

SS7信號網路

而SS7信號網路測試與規約驗證技術可確定：

- 網路中各節點本身，如信號轉送點(STP)、服務交換點(SSP)、服務控制點(SCP)、臨時位址暫存器(VLR)、永久位址暫存器(HLR)與行動交換中心(MSC)，能提供完整的SS7信號功能。
- 網路中各節點同階層間信號規約的標準化。
- 網路用戶端與用戶端(End-to-End)間呼叫程序建立的成功。
- PSTN、GSM、GPRS、cdma2000等服務及其應用的完整性。

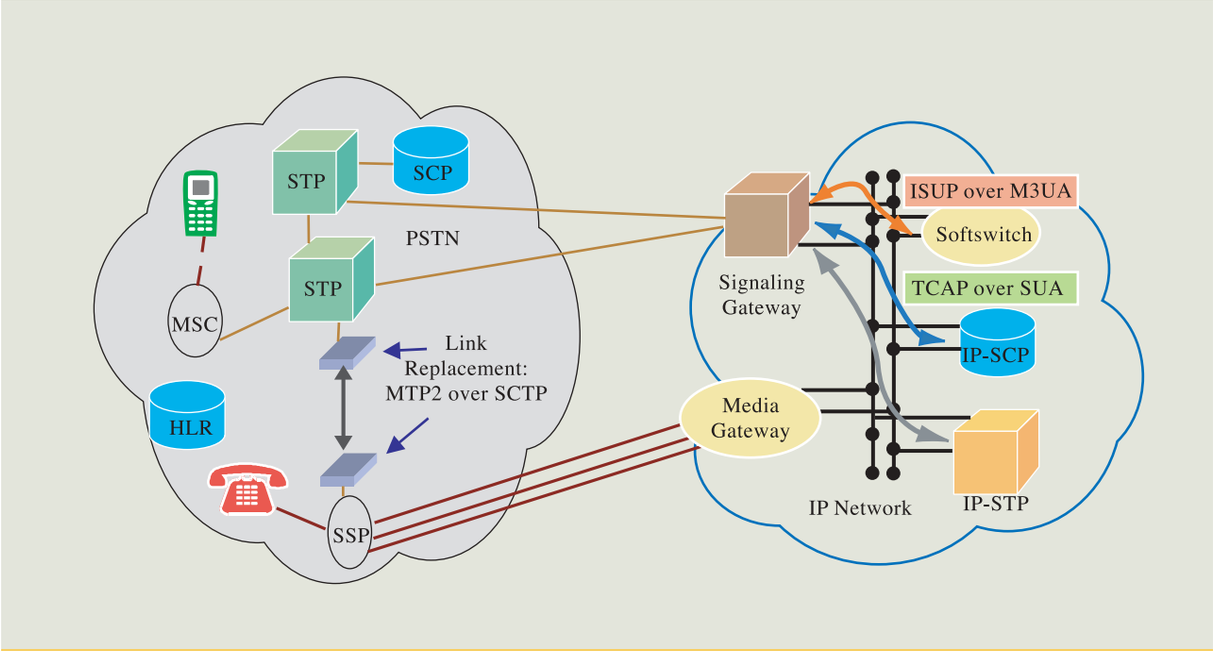
SS7信號網路中各節點功能設置乃依據其所扮演的角色而定，基本上可分爲信號點與信號轉送點兩種。信號點(SSP)一般所指，如圖一中所示的信號轉送端點、PSTN交換機、服務交換點、臨時位址暫存器、服務控制點、永久位址暫存器與行動交換中心等，其中信號轉送端點亦具有部份信號轉送點的功能。

串留控制傳輸通訊協定(Stream Control Transmission Protocol；SCTP)是一種嶄新的強大訊號傳輸技術，適用於無線通訊。由 IETF SIGTRAN工作團隊設計的SCTP，是SS7傳訊通訊協定的繼承者。SCTP的強勁主要表現於能在單一連線中維持多個資料串流，這讓SCTP成爲連接與監控行動電話與Internet裝置的理想選擇。透過SCTP，連線與訊號通路可以被主動地監控，工作階段的失敗或漏失可以立即被偵查到。

軟體交換和信令網路閘道器之間通訊的協議有M2UA、M2PA、M3UA(參看圖二)，以下分別介紹各種協議的特點。

(一) M2UA協議：

M2UA工作於Client/Server模式，當應用在信令網路閘道器(SG)與媒體網路閘道器控制器(MGC)/軟體交換之間時，它用於信令網路閘道器上的信令鏈路功

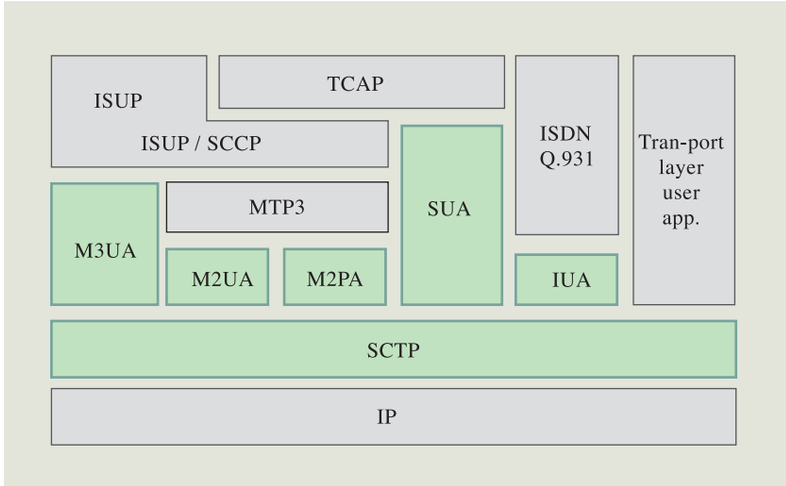


圖一 SS7信號網路架構。

65-73 10/13/2003 18:59 頁面 3

能級(MTP2)實例和軟體交換上的信令網功能級(MTP3)實例之間。軟體交換上的MTP3實例通過M2UA調用SG的MTP2實例提供的服務，所以軟體交換爲客戶端，信令網路閘道器爲伺服器端，此時SG上的MTP2和軟體交換上的MTP3並不知道彼此被IP網路拉遠。

M2UA協議中引入了一個很重要的概念，亦即應用伺服器(AS)，對於M2UA來說，AS爲信令網路閘道器上所終結的SS7鏈路，提供MTP3層處理及呼叫處理的邏輯實體，一個應用伺服器可包含多個應用伺服器進程(ASP)，這些應用伺服器進程可分佈在不同的網路設備上，並且可按多種方式配合工作，包括Override、Loadshare以及Broadcast三種方式。如果將ASP放置在兩個軟體交換上，並且採用Override工作模式，可實現「雙歸屬」組網，有效防止軟體交換節點的單點失效。在M2UA方式下，信號閘道器及軟體交換由於包含MTP3功能，所以需佔用信號點編碼，而信號閘道器則不需要。因此，如果信號網路及信令鏈路少且分散，那麼通過M2UA，可將這些分散的信號網路及信令鏈路的MTP3以上部分集中到一個軟體交換上進行處理，實現信號及信令點編碼的合併，可提高信號及信令點碼利用率，因此M2UA非常適用於SS7網路及鏈路少且分散的場合。



▸▸圖二 軟體交換和信令網路閘道器間通訊協議。

在M2UA方式下，PSTN域內信令點到軟體交換之間的信令鏈路，實際上包含不同性質的兩段：PSTN到信令網路閘道器的窄帶鏈路，以及信令網路閘道器到軟體交換的SCTP Association(偶聯)，這種兩段式通路的管理比傳統鏈路管理要複雜，所以不能只依靠現有的信令網管理規程，還需要依靠M2UA的管理。

(二) M2PA：

M2PA非常類似M2UA，不過它不是適配協議，且不工作在Client/Server模式，而是對等模式，其兩端的用戶均爲MTP3，這與M2UA不同(M2UA一端的用戶爲MTP3，另一端的用戶爲NIF)，M2PA並不將MTP2實例和MTP3實例通過IP網拉遠，而是用IP鏈路替代MTP2鏈路，即相當於更換了信令的承載層，因此對信令通路的管理可沿用傳統窄頻鏈路的管理，對現有SS7網管的影響較小。

在M2PA方式下，信令消息離開信令網路閘道器後還可在MTP3層繼續轉發，所以基於M2PA的信令網路閘道器類似現有STP設備，因此可用來替換現有的STP，實現在IP網路上構造SS7平台。

當M2PA應用在信令網路閘道器與MGC/軟體交換之間時，信令網路閘道器和軟體交換均包含MTP3功能，所以均需佔用信令點編碼，信令網關相當於一個信令轉接點，因此可採用信令轉接點對應的組網方式，來防止信令網路閘道器的單點故障，並且信令網路閘道器可爲多個軟體交換服務。

(三)M3UA：

M3UA工作於Client/Server模式，當應用在信令網路閘道器與MGC/軟體交換之間時，用於SG上的MTP3實例和軟體交換上的

交換&傳輸

ISUP/TUP實例之間，軟體交換上的ISUP/TUP實例，通過M3UA調用SG上MTP3實例提供的服務，所以軟體交換爲客戶端，信令網路閘道器爲伺服器端，此時，SG上的MTP3和軟體交換上的TUP/ISUP並不知道彼此被IP網路拉遠。M3UA與M2UA一樣也有應用伺服器的概念，並可通過Override模式實現「雙歸屬」組網，防止軟體交換的單點故障。在M3UA方式下，信令網路閘道器由於包含MTP3功能，所以需佔用信令點編碼，因此M3UA適用於SS7鏈路密集的地區。

在M3UA方式下，信令網路閘道器與軟體交換的信令點編碼可以相同，也可不同，兩者分別對應M3UA的兩種組網模式：代理信令點組網和信令轉接點組網。

在代理信令點組網模式下，如果信令網關想服務多個信令點編碼不同的軟體交換時，則需支持多信令點編碼，不過此方式對現有的SS7網管有影響，因爲此組網方式下信令網路閘道器和軟體交換使用同一信令點編碼，但PSTN的信令點到軟體交換之間，信令鏈路「兩段式」通路的管理存在著問題，例如SCTP偶聯上的壅塞狀態無法通過合適的窄頻消息反饋回PSTN域，因此對現有的網管會造成一定影響。信令轉接點組網方式下，信令網路閘道器和軟體交換佔用不同的信令點編碼，信令網路閘道器可以爲信令點編碼不同的多個軟體交換服務，不過，雖然信令網路閘道器具有消息轉發功能，但由於M3UA本身是一種適配協議，因此對TUP/ISUP等電路相關應用部分的轉發，只能是從信令網路閘道器到軟體交換的「一步轉發」，消息還是必須在軟體交換落地，這是與M2PA不同的地方。

而與M3UA代理信令點組網方式不同的是，在M3UA信令轉接點組網方式下，由於信令網路閘道器和軟體交換使用不同的信令點，所以從PSTN到信令網路閘道器的鏈路是兩個信令點間之鏈路，而從信令網路閘道器到軟體交換的SCTP偶聯，是另兩個信令點間的鏈路，因此實現了「一段式」通路。其管理則和PSTN域信令鏈路類似，SCTP偶聯的狀態能夠準確地反饋回PSTN域，如偶聯壅塞，信令網關可以映射成TFC消息發送到PSTN域。

由上面的分析可以看出，M2PA和M3UA均適用於信令準直聯方式，M2UA非常適用於SS7鏈路少且分散的場合。

當採用信令網路閘道器單獨組網方式，從信令點編碼合併和網路適應性角度來看，在SS7網路資源豐富的地區，可採用基於M3UA實現的代理信令點組網方式；對於沒有信令轉接點(STP)重疊網的地區，基於M2PA的信令網路閘道器可作爲信令轉接點，實現在IP上構造SS7網路平台，因此可考慮採用基於M2PA的信令轉接點組網方式。

大規模組網的呼叫路由

大規模組建軟體交換網路，需根據被叫號碼確定管轄的軟體交換IP地址之路由功能，總體來說有三種解決方案：

(一)平面路由：

即每個軟體交換均放置著全網所有的路由數據，軟體交換經過本地查詢就可定位管理被叫的軟體交換，實現軟體交換層面的一次定位。此種路由結構的好處是節約投資，但僅適用於建設初期網路規模小、軟體交換數量少的情形，例如在建網初期，可讓每個軟體交換負責管理一定的號段(如某個局號)，每個軟體交換均放置局號，以及管理這個局號軟體交換的別名或IP地址之對應關係，這樣建立呼叫時只要分析被叫的局號，經過本地查詢就可一次定位。

(二)分級路由：

即用單獨的網路實體－路由伺服器爲軟體交換提供域間路由服務，此結構對於同一軟體交換內的呼叫，不必請求路由伺服器的服務，而不同軟體交換之間的呼叫，則需請求路由伺服器的服務。隨著網路規模的擴大，路由伺服器可分級，同一級的路由伺服器不直接進行地址解析，兩個路由伺服器所管轄域間的呼叫，需通過上一級路由伺服器來進行，但路由伺服器的分級數不宜

65-73 10/13/2003 18:59 頁面 5

過多，否則會影響呼叫建立的時間。

此方案特點是路由伺服器不進行呼叫信令的轉接，只進行地址查詢，所以就呼叫處理層面來講，軟體交換爲邏輯網狀網結構。其優點是可避免平面路由下維護全局路由的壓力，並且數據更新時，只要對相應路由伺服器中的數據做更新即可，網路的擴展性強，適用於大規模網路環境。不過，此方案實現的實質是對路由數據分級，不同級別的路由伺服器維護不同級別路由數據，缺點是路由數據是靜態配置的，所以不能根據網路狀況做即時更新。

(三) 分層路由：

分層路由與分級路由的不同之處，就呼叫處理層面來說，軟體交換不爲邏輯網狀網結構，而是增加了代理體軟交換，代理軟體交換負責不同域軟體交換間的互通，通常代理軟體交換只具備呼叫控制功能，不具備承載控制功能，即代理軟體交換並不控制媒體閘道控制器(MGC)建立媒體流連接，但軟體交換間的呼叫信令需經過代理軟體交換轉接。

功能結構

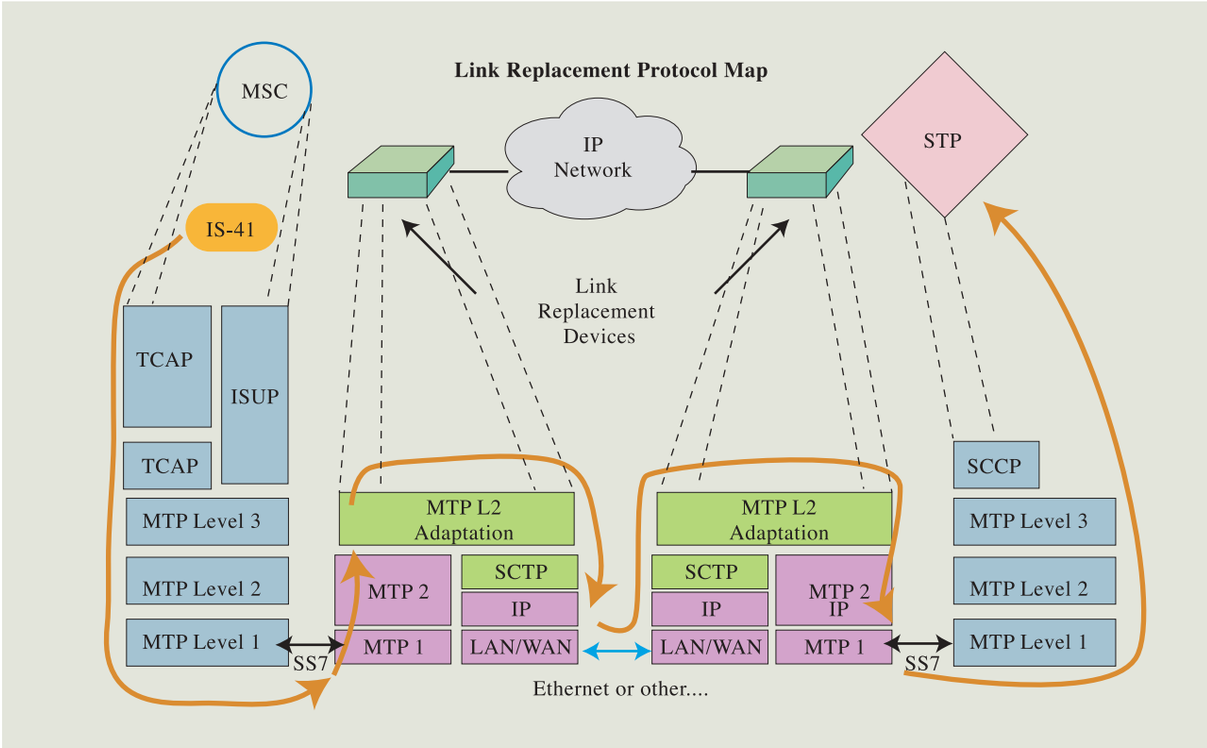
SS7功能結構主要可分爲四個階層(參看圖三)，其中第一階層至第三階層合稱爲訊息轉送部(Message Transfer Part；MTP)。唯各節點在網路中所扮演的角色不同時，其所具有的各階層功能與性質亦略有所不同；有關各階層的定義與功能簡述如下。

(一)信號數據鏈路階層(Signalling Data Link)：

此階層稱爲訊息轉送部的第1階層，是一個實體的全雙工數據鏈路，主要功能是定義收送SS7信號鏈路的機械與電氣特性。

(二)信號鏈路階層(Signalling Link)：

此階層稱爲訊息轉送部的第2階層，主要功能是訂定信號訊息的類別，以及確保信號訊息收送的完整性。



▸▸圖三 SS7之功能結構。

(三)信號網路功能階層(Signalling Network Functions)：

此階層稱爲訊息轉送部的第3階層，其功能可分爲信號訊息處理(SMH)功能與信號網路管理(SNM)功能。信號訊息處理功能負責將收送的信號訊息加以分辨、分配及路由設定，以確保信號訊息能無誤地被收送至目的地。信號網路管理功能則負責監控與管理網路中的訊務、鏈路及路由等，以確保信號網路的正常運作。

(四)信號接續控制部(Signalling Connection Control Part；SCCP)：

信號接續控制部又稱爲第3.5階層，是介於第3階層與第4階層之間，其主要功能是處理信號訊息中的通用標碼轉換(Global Title Translation；GTT)，以及建立網路中同階層間的信號接續。信號接續控制部的功能基本上分爲SCCP接續導向控制(SCOC)、SCCP免接續控制(SCLC)、SCCP路由控制(SCRC)與SCCP管理(SCMG)等功能模組。

(五)用戶部(User Part)：

用戶部又稱爲第4階層，其主要功能在於訂定訊息的種類、格式、呼叫程序及訊息流程控制。電信網路依照用戶端性質及需求的不同，第4階層目前可分爲五種，包括電話用戶部(TUP)、整體服務數位網路用戶部(ISUP)、交易能力應用部(TCAP)、行動電話應用部(MAP)、營運維護管理部(OMAP)、數位用戶部(DUP)。

SS7之測試架構

SS7信號網路中各個節點在網路管理上所扮演的角色若有不同，則其處理程序也不同，導致其功能實施亦不同，故規劃SS7功能測試時，須針對節點內所實施的功能，設計出不同的測試程序與驗證標準。SS7信號網路可規劃爲下列四種網路連線：

- 用戶-信號點-信號點-用戶。
- 用戶-信號點-信號轉送點-信號點-用戶。
- 用戶-信號點-一對信號轉送點-信號點-用戶。
- 用戶-信號點-一對信號轉送點-一對信號轉送點-信號點-用戶。

而其測試則可規劃爲二種方式：

(一)單機測試架構：

單機測試是一種離線測試，主要目的是測試不同節點內部功能是否具完整性，一般稱之符合性測試(Comformance Test)。

對應SS7第二階層的單機測試，SS7信號模擬器使用一條64Kbps的信號數據鏈路，透過T1介面與待測節點相連接，再依據已設計的第二階層測試程序與案例，產生測試使用的信號單元，包括鏈路狀態信號單元(LSSU)、墊檔信號單元(FISU) 、以及訊息信號單元(MSU)，然後送至待測節點以測試該節點功能之完整性；而SS7信號產生器與待測節點銜接產生信號訊息，以配合SS7信號模擬器中的測試程序與案例，驗證功能之符合性。

對應SS7第三階層的單機測試，可依據第三階層測試程序與案例，SS7信號模擬器將已設計的測試信號訊息，透過第一階層與第二階層送至待測節點，測試該節點功能的符合性。另外，也可利用SS7信號產生器產生測試所須的信號訊息，配合SS7信號模擬器中的測試程序與案例，驗證該節點功能內部處裡的正確性。

信號接續控制部的單機測試，依據測試程序與案例，SS7信號模擬產生器將已設計的單元數據，以及模擬的新服務信號送至待測節點，建立同階層間的功能測試，和驗證該節點對處理通用標碼轉換功能之符合性與正確性。

用戶部的單機測試，由於信號點中包含五個不同的用戶部，測試時須使用五種不同的測試程序與案例。SS7信號模擬器透過訊息轉送部的三個階層與待測節點相通，再依測試程序與案例，將已設計的呼叫建立與呼叫程序送至待測節點，測試該節點與它節點間、及與用戶端間之功能，和驗證該節點對呼叫處理的符合性與正確性。

(二)多機測試架構：

多機測試又稱之連線測試，測試架構的型態不僅比單機測試多且較複雜，主要目的是在測試節點間的SS7信號功能是否完整、

65-73 10/13/2003 18:59 頁面 7

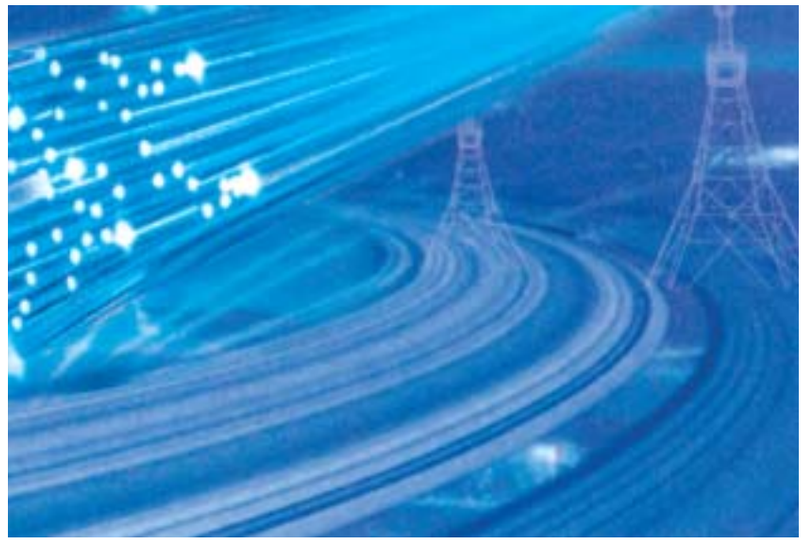
一致及相容。在多種系統構成的SS7信號網路，連線測試顯得更爲重要，故多機測試時，測試對象類別又分爲同機種和不同機種間的測試。

依據第二階層的功能性質與架構而言，此階層僅須作單機測試，而不須作雙(多)機測試，但在不同機種之間連線時，爲確保節點間第一階層與第二階層功能的穩定性與正確性，則須作必要性的複測。此時，由信號話務產生器產生話務，經由不同機種的交換機，以確定SS7第一與第二階層的功能。

第三階層的多機測試又分爲雙機測試與網路連線測試二種基本型態。在雙機測試時，有二種不同的測試架構；在網路測試時，則有六種不同的測試架構。

雙機測試架構中的兩個待測節點可爲二類：信號點與信號轉送點(或信號轉送端點)，以及信號轉送點與信號轉送點(或信號轉送端點)，其主要目的在測試與驗證兩節點間的功能是否能正常運作，尤其是在不同機種之間互相連線時特別重要，以及在二節點間同一信號鏈路集中的訊務分載、切換與切回、禁用與解禁等功能與訊息之配合。網路連線測試主要目的在測試與驗證SS7信號網路中的網路管理功能，如網路鏈路(鏈路集)、網路路由(路由集)及網路壅塞等測試。

信號接續控制部的多機測試架構分爲二種，第一種架構爲信號點銜接一對信號轉送點，其中的一個信號點爲服務交換點或行動交換中心，另一個信號點爲服務控制點、臨時位址暫存器或永久位址暫存器，其架構稱爲SP(SSP、MSC)－STP－SP(SCP、VLR、HLR)連線測試；第二種架構爲信號點銜接二個相鄰的信號轉送點，信號點的性質與上述相同，其架構稱爲SP(SSP、MSC)－STP－STP－SP(SCP、VLR、HLR)連線測試。



SSP－STP－SCP連線測試架構主要目的在測試與驗證此部的三個功能模組，特別是信號轉送點中通用標碼轉換功能對新服務(AFP、MCS、CTS)訊息轉換的測試與驗證。測試環境須一部SS7信號監視器(能對信號接續控制部的單元數據有解碼能力)，以及一部SS7信號模擬產生器(能模擬產生交易應用部的訊息)，其須模擬一對信號轉送點。而SSP—STP—STP—SCP連線測試架構主要目的，是對單元數據在經過二個相鄰的信號轉送點時，有關通用標碼轉換的運作程序做測試與驗證。

整體服務數位網路用戶部的測試架構可分爲二種：一爲信號點與一對信號轉送點相連接，稱之SP－STP－SP連線測試；另一爲信號點與二個相鄰的信號轉送點，稱之SP－STP－STP－SP連線測試。

SP－STP－SP連線測試架構目的，在測試與驗證兩待測節點間電路控制與呼叫程序控制等功能模組。測試環境須一部SS7監視器、一部SS7模擬器及二部SS7信號產生器。而SP—STP—STP—SP連線測試架構主要目的，不僅在測試與驗證兩待測節點間電路控制、信號程序控制與呼叫程序控制功能模組，同時也須對載送服務與增添服務的應用做測試與

65-73 10/13/2003 19:00 頁面 8

交換&傳輸

驗證。測試環境須使用一部SS7監視器、一部SS7模擬器及二部SS7信號產生器。

SS7是一套在通訊產業非常成熟的產品，而在GSM/GPRS無線通訊網路中，SS7當然也佔了相當重要的角色，而在WCDMA/UMTS網路中當然有許多部分仍舊採用了SS7的通訊協定，不過由於有一些通訊的硬體設備已經不同，所以SS7通訊協定的底層介面也順應新網路環境而有所改進。在802.11b的Wi-Fi中，SS7訊號的傳送可以透過ATM本身的控制訊號調節層(Signaling AAL；SAAL)或IP Over ATM。

信號功能加以商品化

信號可以讓目前網路的應用發揮更大效用，然而信號在創造利益及網路差異化應用上會是怎樣呢？

信號在2G或3G無線應用中將扮演整合者的角色，包含呼叫的建立、寬頻需求的協調、以及行動管理。Yankee集團估計，在2003年年底，至少有12.2百萬的數據使用者將利用3G寬頻數據服務。手機將不是唯一可以傳送這些服務的平台，像PDA、智慧型電話、手攜式電腦、雙向Call機、汽車及船隊應用、無線數據機、以及傳統的無線電話等，都是促使無線行動數據服務成長的功臣。

信號的服務也將廣泛地被3G業者使用，但是有些網路業者對3G有著更長遠的願景，他們認爲3G的架構已經過時，並已提出最新的邏輯來建構未來寬頻無線網路。在寬頻封包傳輸的環境裡，下一代無線網路將無縫地整合資料與語音。ITU已經爲下一代無線網路建立一套參考模型，這套參考模型包含了開放式元素(結合了交換元件的功能)，並利用所有目前寬頻封包交換技術的優勢；而專用信號介面(Dedicated Signaling Interface)將會在下一代無線交換的元素中被採用。

ITU的參考架構並沒有將EDGE、GPRS及UMTS把綁在一起，開放式交換元素(包括高效率及專用信號匣道)都是理想的解決方案。目前的技術即可讓有線與無線業者將信號轉換成網際網路協定，相較於租E1專線，這種轉換可以節省50%的線路租用費。由於 SS7的複雜度，業者對開發SS7應用的困難不滿，因爲發展的週期往往超過幾年且十分昂貴，而藉由轉換較低的信號層到IP，開發人員便可不受SS7困難的限制，專注在開創利潤的應用上。而信號功善加商品化，不僅可使現有的網路容量增加，並可以帶來新的營收。

飛揚天際的IP

全面以IP爲基礎的3G無線網路具有本質上優勢。對入門者而言，IP與所使用的實體無線電存取技術無關，因而全部相容。透過IP，基本上所有核心網路通訊協定與連結層(無線電通訊協定間)的限制都可以獲得解除。

IP可以容納多種無線電通訊協定，它可以允許設計一個能夠對應各種存取網路的核心服務，核心服務供應器可以支援多種不同的存取科技，如802.11、

65-73 10/13/2003 19:00 頁面 9

WCDMA、Bluetooth、HyperLAN等，全IP網路技術的科技容納能力，代表全方位不受限制的創造性；核心IP網路可以與存取網路分別獨立發展，這是使用全IP網路的關鍵。

IP無線網路將會取代舊式的SS7通訊協定，因爲SS7訊號傳輸必須使用定時訊號(Heartbeat)，這會消耗大量的網路頻寬，即使在沒有網路流量的情況下也不例外，而IP網路則使用了較不消耗頻寬的機制，以達成可靠性。全IP無線核心網路將可對不同消費者提供更具差異性的服務，這意味著行動網際網路裝置的資料存取將能夠獲得改善。

未來的電信網路，無論是無線核心網路或是有線寬頻網路都將整合成爲一個全IP架構的電信網路，而IP網路上的服務應用(如Voice over IP、Video over IP、Multimedia Messaging等)與相關設備(如IP Phone、SIP Proxy、IP-PBX、Media Server、Softswitch等)也將是未來的新興產業。

台灣過去擁有相當好的科技發展，不過仍僅止於製造業的部分，其實在更先進的研發領域上，我們可以做的事情還有很多，在學習無線通訊的過程中，其實在海峽的對岸擁有許多我們所不及的技術實力，而這點正是台灣在日後發展上所需面對的挑戰。

產品&服務

HP推出iPAQ全系列GPS無線導航專案

惠普科技iPAQ產品經理徐寶旺表示，無線傳輸的技術應用逐漸成熟與普及化，紅外線傳輸已經無法滿足消費者需求，應用範圍較大的無線藍芽傳輸技術將成爲未來生活之應用趨勢。而爲了滿足消費者輕鬆自在的科技便利生活，HP將藍芽無線傳輸功能列入HP iPAQ全系列的標準配備。

HP iPAQ 全系列PDA產品包括了：iPAQ h1937、iPAQ h1940、iPAQ h2210、iPAQ h5550，在新一季推出「GPS無線導航專案」，整合藍芽GPS衛星定位導航，搭配便利的查詢地圖介面，提供更便捷、更具人性化的解決方案。

iPAQ h1937及h1940承繼1900家族系列強調輕薄與平民化價格的特色，而在使用部份採用最新的Microsoft Windows Mobile 2003系統，以及人性化的操作介面，大大降低科技產品一向予人的距離感。

iPAQ h2210內建藍芽功能，採CF及SDIO雙插槽設計，兼顧了擴充性能與體積之間的平衡。iPAQ h2210採用Intel XScale 400MHz PXA255處理器及Windows Pocket PC 2003，配備64MB RAM；此外，全新升級的Window Media Player 9.0搭配內建的多媒體影音功能，讓商務人士在工作繁忙之餘，可以透過iPAQ h2210玩遊戲或欣賞短片，享受聲光俱備的效果。

而新上市的iPAQ h5550，透過整合式指紋安全掃描器和加密技術，完整保護檔案資料的安全性，同時具有強大的擴充能力與運算效能，加上整合的無線連結功能，可隨時保持連線讀取最新資訊與進度，非常適合外出洽商且須隨時掌握工作進度的商務人士。