

整體趨勢

產業長久以來存在一個基本的法則：需求決定市場，市場決定技術的興衰成敗，但需求能否出現及何時出現是有一定的條件與時程。然而目前網路通訊產業發展到哪呢？過去幾年來，我們可以看到主要的重心仍然是在解決連結(connectivity)的問題。Internet 有線的連結雖然大致解決，但是無線的連結仍然相當缺乏，下一步應當是將無線連結普及。另一方面，在連結的問題逐步解決之際，安全性(security)、服務品質保證(QoS)、可移動性(mobility)的主題就漸漸浮上檯面。等到這些議題都獲得解決之後，以提供內容(content)服務為主的產業在能蓬勃發展。所以從產值來看，目前提供連結性設備的產值仍是最大，但是幾年後會進入穩定期。而安全性、服務品質保證、可移動性等產業目前正處於起飛期，幾年後就會進入高速成長期。而提供內容服務的產業目前成長仍會相當有限。

從需求決定市場的法則來看，明年的在連結方面重要發展為 mobile Internet。儘管 wireless LAN 可以解決區域性的連結性問題，但廣域性的連結問題仍有待解決，所以 GPRS 等技術在明年可能會起來。就服務產業來說，自從 2000 年以來，受泡沫產業的影響，大型 ISP 和 ICP 整體的需求和產值都略為萎縮，企業端網路通訊服務的需求持平，但在 SOHO 和 home 卻成長的很快。就台灣製造業來講，系統廠商已經較成熟，而 IC 廠商也成長的很快。系統廠商會朝更高階的產品發展，再加上因為很多美國的公司因為不景氣，會把製造，甚至研發的工作，外包到台灣來，因此反而可以因為美國廠商不景氣及 cost down 的壓力而得利。然而台灣在網路通訊整個上下游產業仍然有一個缺陷，那就是服務。台灣的服務廠商大都是採用國外的產品，特別是大型的 ISP，如中華電信。因此，政府可以介入，鼓勵中華電信採用國內的產品，把這一部份扶植起來。這一環節若不建立起來，會影響國內設備廠商往高階產品發展的能力。因為研發高階產品一個重要的因素就是能實地測試(field trial)，只有透過長期的實地測試才能使產品更成熟、更穩定，具有國際競爭力。

市場演變

從前述的網路通訊產業市場發展的演變來看，發展的次序依序是連結性的發展，安全性、服務品質的發展，最後才到內容服務。目前我們正處於連結性發展的快速成長期，以及安全性、服務品質發展的起飛期。而目前從事內容服務旨在卡位，很難立即賺到大錢。另一個重要的趨勢是更多的外包，包括製造和研發。製造其中的一個趨勢就是外包到中國，而研發的部份則是到台灣和印度。這個趨勢對台灣的產業而言是有利的。

從市場的角度來看，現在有產值的產業包含寬頻網路技術、安全性及服務品質保證、無線區域網路、遊戲等。而明後年登場就預計將會是 GPRS、資訊家電，當網路的連結性提升的時候，就會有更多的人來使用資訊家電。更由於寬頻的普及率提升，movie on demand 也會起來。而三、五年後的趨勢才是 e-commerce、Web Services。這些 Web Services 要達到的目標是單一窗口的服務(one-stop shopping)，也就是藉由網站與網站之間的連結，使得消費者只要上一個網站就可以買到 he 想要的物品。

技術演進

雖然有很多新的技術不斷被提出來，甚至被標準化，但這並不表示這些新的技術就會被市場接受，因為不見得有這樣的需求，沒有需求就使得支援該技術的市場沒有出現。有很多的新技術是屬於這種類型的，它們要進入市場會有很大的阻力。一些例子像是：end-to-end QoS、multicast 等，這是長期以來就難以建置(deploy)的。最近也有些技術變成標準了，甚至放到產品當中。然而即使放到產品當中也不見得會有人用，也不表示市場上真的需要。這些包括：

(1) IPv6：它的實施有很大的阻力，因為 IPv4 和 IPv6 並不相容，位址空間不夠的問題可透過 NAT 等其它技術解決，不見得非採用 IPv6 不可。

(2) 3G：雖然它宣稱會給比較多的頻寬，問題是無線的應用並不見得需要那麼大的頻寬。無線的應用主要有三：第一是上網，第二是 location-based 的服務，例如到某個地方就可以查詢到該地方的相關資訊，第三是 tracking 的服務，可以追蹤某人或某物現在的位置。而這三種應用都不需要很大的頻寬。目前 GPRS 所提供數十 K 的頻寬應該就夠了，而 3G 所宣稱的幾百 K 到數 Mega 的頻寬是在做視訊傳送的時候才會需要，可是真的有用手機看電影的需求嗎？這不會是個 killer application。所以 3G 的普及預計還會被延後很多年，但 GPRS 則是現在就需要。

(3) Mobile IP：Mobile IP 是個錯誤的想法。不應該是帶著 IP 位址到處跑，這樣會破壞 IP 位址的結構。應該是到一個新的地方獲得新的 IP 位址，而不是帶著原來的 IP 位址到新的地方。

(4) VoIP：實施上也有很大的困難。因為 voice 和 IP 一個是適合在 circuit switch 的網路，一個是適合在 packet switch 的網路。硬是要塞在一起是為整合而整合。真的把 voice 和 IP 整合在一起會有那麼大的好處嗎？這當然是賣相關產品的廠商需要去找的。但無論如何，VoIP 都不會是最重要的應用，它的產值永遠會比預期的還要低。

(5) MPLS：它嘗試著要結合 routing 和 switching，可以做 switching 的地方就做 switching，因為 switching 較為迅速。這些會讓 router 改變它 stateless 的特性。所幸它的建置困難度較小，因為只要在 ISP 的骨幹網路佈建就可以，但它不會是一個 dominant 的解決方案。

(6) 802.16 broadband wireless：它的應用只侷限於少數沒有辦法拉 ADSL 的區域，但這樣的地方很少。所以它的產值不會很大，甚至有可能消失。

以上這些是在實施上有很大阻力的技術，甚至會失敗。那麼有哪些技術或標準會興起呢？除了前述提的 GPRS 外，Bluetooth 有一部分也會起來，當然這方面還有一些爭議，一部分的人認為 wireless LAN 就夠了。第三個會興起的是 PPPoX，指的是 PPP over anything。因為各種的 Internet access 需要依賴 PPPoX，例如 PPPoE。另一個會興起的是 XML，因為有越來越多的網頁採用 XML 的語法。還有 Web Services 所需要的 SOAP，以及 client 和 server 之間 auto configuration 用的 UPnP 這個協定。因為各種 IA 設備要上網，需要 UPnP 自動取得所需要的參數。

台灣產業現況

前述談的是全球的趨勢，但就台灣的部分，在服務業而言，網站業者的痛苦會小於 ISP。網路的痛苦程度裏面，遊戲網站最不痛苦，其次是 e-commerce，再來是各種提供 hosting service 的網站，最痛苦的當屬入口網站，因為還沒有一個很好、很有效率的商業模式出現。舊的 ISP 較新的 ISP 不痛苦，因為新的 ISP 為了搶市場佔有率可能需要虧本經營。

服務產業的興起有賴於基礎建設的成熟，要吸引更多人使用各種網站的服務，除非底層的基礎建設都已準備完成，包括連結性、安全性、服務品質保證，內容服務網路的問題都已獲得良好解決，但這時間還沒有到。什麼時候才會到呢？一般認為大概還要等到 2007 年，在這之前提供服務的廠商可能還得度小月，也就是還要靠其他方面的營收才能維持。服務業的 channel 部份 SI (System Integrator) 的痛苦指數較低，其次是 distributor，再來是 retailer。因為 SI 可以提供很多的加值服務，可以做很多的 customization，很多的企業會把內部的 IT 外包給 SI 做。這對企業而言是 cost down，對 SI 而言是有生意做。但 retailer 就慘了，因為大賣場越來越多，很多像是 Nova、燦坤等，profit margin 都已經剩下 5%，因為價格訊息會越來越透明，消費者很容易比價，使得 retailer 經營不易。整體來說，網站和 ISP 的生意目前還是萎縮的，企業的需求一直很穩定，而 SOHO 和 home 會繼續成長。這對 retailer 是一件好事，因為仍有來自 SOHO 和 home 的新需求，但競爭仍然很白熱化。

服務業除了受到基礎設施是否成熟的影響外，另外一件值得注意的是國際競爭力。在我們最近一次做的 72 個 e-commerce 網站調查當中，發現國內網路服務業者的問題仍然很多，平均水準不夠理想，差異也很大。也就是目前國內服務業者仍然不具有國際競爭力。一但在 WTO 的開放架構下，如果國外廠商有興趣投資進來，將會遭到很大的競爭。這完全是 discipline 好不好，不只有網路服務業，像是金融、旅遊業也有同樣的問題。相對而言，台灣製造業的 discipline 就較好，比較有國際競爭力。

在製造業方面，寬頻技術的產品仍將持續成長，但無線的產品成長更大。台灣目前在全世界佔有率最高的有手機、無線區域網路、ADSL modem、乙太網路卡、集線器等。排名第二的有 cable modem、乙太網路交換器等。整體發展的趨勢是往高階的方向走，例如集線器的成長就不會再那麼快。在系統廠商方面，除了從 Layer 2 往 Layer 3，例如從 switch 往 router 發展；也從連結性(connectivity) 走向提供各式各樣的服務功能(multi-service)，如安全性、服務品質保證等，提供防火牆、頻寬管理器、VPN 等。另外 IC 的廠商也越來越多，一開始系統廠商的產品裏頭的 IC 都是用國外的，等到產值大到一定的程度之後，就會有人出去開 IC 設計公司，賣回給系統廠商。於是系統廠商就可以使用國內的 IC，除了本身可以 cost down 以外，也可以把 IC 產業扶植起來。比方說乙太網路卡、交換器、以及正在出爐的無線區域網路、ADSL 的 IC 等。所以由系統廠商領軍，把產值擴大到一定程度後，就能帶動 IC 產業的進展。手機的產業也是這樣的模式。每個部分都有一個族群的廠商投入，最後把整個上下游的產業鏈結起來。唯一美中不足之處為在服務業仍然不足，與本土上游產業的互動太少。要怎麼串起來呢？有賴政府政策性的影響，讓上下游產業更成熟。

另一個重要的部分是嵌入式軟體，軟體跟系統廠商、IC 廠商是同一等級的。這部份以前系統廠商也都是依賴國外的軟體，相信今後在這個部份也會有軟體的 solution provider 出現，創造出一個族群的廠商出來，而不用總是依賴國外。

結論

網路通訊產業和台灣另外三個很強的資訊硬體、半導體產業、顯示器產業等上兆元的產業比起來有很大的不同，後三者都屬於產品的種類沒有很多，但量都很大。例如主機板，每個月出貨都是幾十萬、幾百萬片，而網路通訊廠商出貨量都只有幾萬至幾十萬件，中間有個很大的落差在。所以後三者產業的價值在於能很有效率的量產，而網路通訊產業的價值在於設計，所以設計的效率、成效好不好，才是關鍵。所以以台灣這個傳統上以量產製造為主的國家，在網路通訊產業就顯的較弱，因其較偏重設計。但是通訊產業仍有機會。半導體產業在整個上下游結構已經相當完整，而網路通訊產業在服務的環節仍然較弱，不具國際競爭力。如果這個環節能接起來，台灣可以往更高階的方向走。當然有人說，要把中國市場

當 home market，可以做為產品實地測試的地方，使高階產品能做得更穩定。但是服務的 discipline 仍然是最重要的，不然以在小國瑞典與芬蘭的 Ericsson 及 Nokia 來說，為什麼它的 GSM 的局端設備仍然可以做的那麼好，不見得 home market 要夠大，還是可以做的很好，重點是 discipline。政府和企業可以做很多事情。政府可以做的事是透過標案，要求國有企業，如中華電信，讓台灣的設備廠商初期就參與採購規格的製訂，共同研發設備。現在中華電信是由電信研究所有一些設備，其他都是跟國外採購，這是不對的。中華電信應該走出去跟國外競爭，不然有那麼多資源擋在國內，沒有出去拓展生意是不對的。另外，透過法規進一步的放寬，使得 last mile、VoIP，使業者有較大的自由度去經營。在人力資源方面，目前國防役只有三千個名額，但限只開放於碩博士生，所以成長有限，當需求越來越大的時候，是否開放大學部學生也可以服國防役，是個值得研究的議題。此外，協助廠商跟國外廠商合作，例如外商來台灣設立研發中心、測試中心環境的建立。企業要做的是仔細觀察技術上的陷阱，避免錯誤的投資，其他的靠台灣的上下游產業就可以建立起來，但是服務這個環節是較弱的，仍需透過一些相關的法規或政策去引導，才能把這個體系建立的很完整。