

WAP 行動上網技術分析與發展方向

姜景娟 陳尊明 林盈達

投稿領域：無線與衛星通訊

國立交通大學資訊科學系

300 新竹市大學路 1001 號 電資大樓 701 室

TEL: (03)5712121 EXT. 56667

FAX:(03)5712121 EXT. 59263

EMAIL: is85074@cis.nctu.edu.tw, gis88544@cis.nctu.edu.tw, ydlin@cis.nctu.edu.tw

主要聯絡人：姜景娟

摘要

WAP 提供比使用手機加上筆記型電腦更為便捷的無線上網功能，造就了”Mobile Internet”的普及，使得網際網路上的資訊再也不侷限於固定的地點才能取得，但是這也為未來帶來了新的契機與挑戰。在本文所探討議題包括下列四項：1.Mobile Internet 所面臨的新挑戰與 WAP 所提供的解決方案，這些解決方案同時也限制了 WAP 用戶的界面與使用型態。2.敘述 WAP 系統整個架構運作原理，針對 WAP 系統中的 WAP gateway，比較各個廠商產品的特性，並介紹了一個 OpenSource 的 WAP gateway (Kannel)目前的發展情形，最後再介紹最新的 Push 技術。3.探討國內 WAP 行動上網服務提供者(WAP ISP)及內容提供者(WAP ICP)所提供之服務與內容的種類，整理相關網站。4.探討國內外行動上網的風氣以及無線電子商務的發展。

Keywords：WAP(Wireless Application Protocol)，push，GSM，M-Commerce

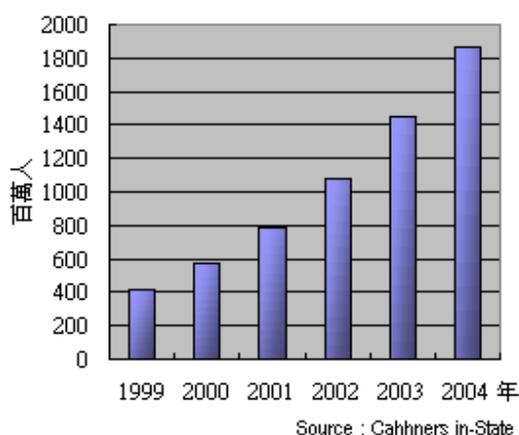
1. WAP 風潮

隨著無線通訊與網際網路技術的整合，無線上網便已是時勢所趨，早期，無線上網是利用 notebook 藉由手機撥接上網，然而這是相當昂貴也不方便的，如今，WAP 標準的出現，為網際網路帶來了革命性的發展，亦將改變人類的生活型態，勢必可帶動另一波無線上網的新趨勢與潮流。因此許多電信業者紛紛搶先推出行動上網的服務，讓消費者可以隨時隨地經由手機上網遨遊，企圖在這塊大餅中佔有舉足輕重的地位。

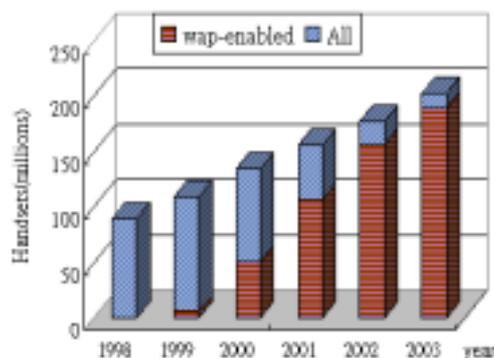
WAP 無疑是目前最熱門的焦點話題，帶領著手機上網的新風潮，而且在各大媒體的強力報

導下，似乎擁有著不可思議的能力，舉凡收發 E-mail、衛星定位、網路購物、預約訂位、行動銀行等等，令人躍躍欲試。然而就目前的市場反應來看，仍然有大多數的民眾躊躇不前，對 WAP 持保留態度。根據調查結果顯示[1]，影響消費者的主要因素包括：網路連線速度（傳輸速度太慢，86.5%）、通信費用過高（85.5%）、服務項目太少（83.3%）。在眾多的服務當中、認為最重要的前五項服務功能依序是：金融轉帳（79.4%）、預約及訂購（77.9%）、道路救援（76.2%）、資訊查詢（75.37%）以及路況報導（73.4%）。

不過，無論如何、行動上網已經是個不可擋的趨勢，在許多的分析報告中皆顯示，無線通訊在未來會不斷的持續成長，預估兩年後全球用戶即可達到十億人口，在 2004 年將可達到 1.87 兆的巔峰(參見圖一)，這些人都是 WAP 的潛在用戶，許多業者均預估，未來行動上網的人口比例會迅速上升(如圖二所示，Phone.com 即預估未來 WAP 手機的持有率會快速提升[7])



圖一、1999-2004 年全球無線通訊用戶成長



圖二、Phone.com 預估未來 WAP 手機的佔有率 (source: Phone.com)

2. Mobile Internet 的差異

所謂 WAP，主要是為數位式行動電話與其它無線終端裝備，提供無線通訊與資訊服務的方案，然而要在無線數據網路上提供網際網路上的服務，勢必將面臨許多挑戰，因為過去的種種網路技術均是針對有線環境而設計的，並未把無線環境列入考量。

首先，我們先針對行動上網與原先的 Internet 的性質有何不同來作分析，大致上可從三個方向來討論：

市場挑戰

WAP 面臨與個人電腦上網完全不同的市場、使用者與應用(參見表一)，目前台灣個人電腦上網人口已約 400 萬，而擁有手機者已超過了 1 千萬，因此其市場潛力是相當可期的，況且手機上網在使用上比起經由電腦設定上網簡單許多，即使對於完全不懂電腦不懂網路的人來說，也能夠輕易地上手，因為它就如同打電話般簡單，僅需幾個按鍵即可，有些甚至可以利用手寫輸入，因此自然可吸引更多人藉由手機上網。同時因具有極佳的可移動性，不需受限於地理位置，而這是 PC 所欠缺的，亦是 WAP 所具有的優勢。然而，由於上網通訊費用昂貴，傳輸頻寬有線，所以在手機中內建之 microbrowser 與一般的 browser 特性不同，重點在降低通訊所需之時間，配合無線傳輸環境。但即使如此，無線環境仍不適合大量資料的傳輸，一般人若非必要性之資訊，應該還是會選擇使用電腦。所謂的必要性之資訊，一般以及時性、個人化之資訊為主，讓你隨時隨地皆可得知最想知道的最新消息。

Differences	Solutions
Easy of use	Be as easy as a phone to use <ul style="list-style-type: none"> •Card •Soft keys •Navigation functions <ul style="list-style-type: none"> •Back •Home •Bookmark •URL input
Price sensitivity	Can integrate microbrowser functionality at minimal cost
Usage patterns (Essential tasks)	The complement of desktop PC <ul style="list-style-type: none"> ◆Deliver timely information ,accept transaction ◆Inquiries when the user is moving around

表一、WAP 面臨的市場差異與解決方案

挑戰不同的網路架構

在無線網路和有線網路的環境中有許多的差異性，其中主要的差別可以區分為下列三點：

1. 頻寬與電源的限制：

目前行動電話 GSM 系統的傳輸速度僅有 9.6Kbps，比起一般有線電話撥接慢許多(56Kbps)，因此無法傳輸大量的資料與圖形。未來 GPRS 技術成熟後可望解決頻寬不足的問題，可達 115Kbps[2]。然而當頻寬的需求越高，電池的耗電量亦會增加，可是在無線的環境中，手機設備的電源有一定之限制，受限於現存的電池技術，一般

而言，可待機 55~120hrs、通話僅 4hrs 左右，因此無法負荷大量的工作。

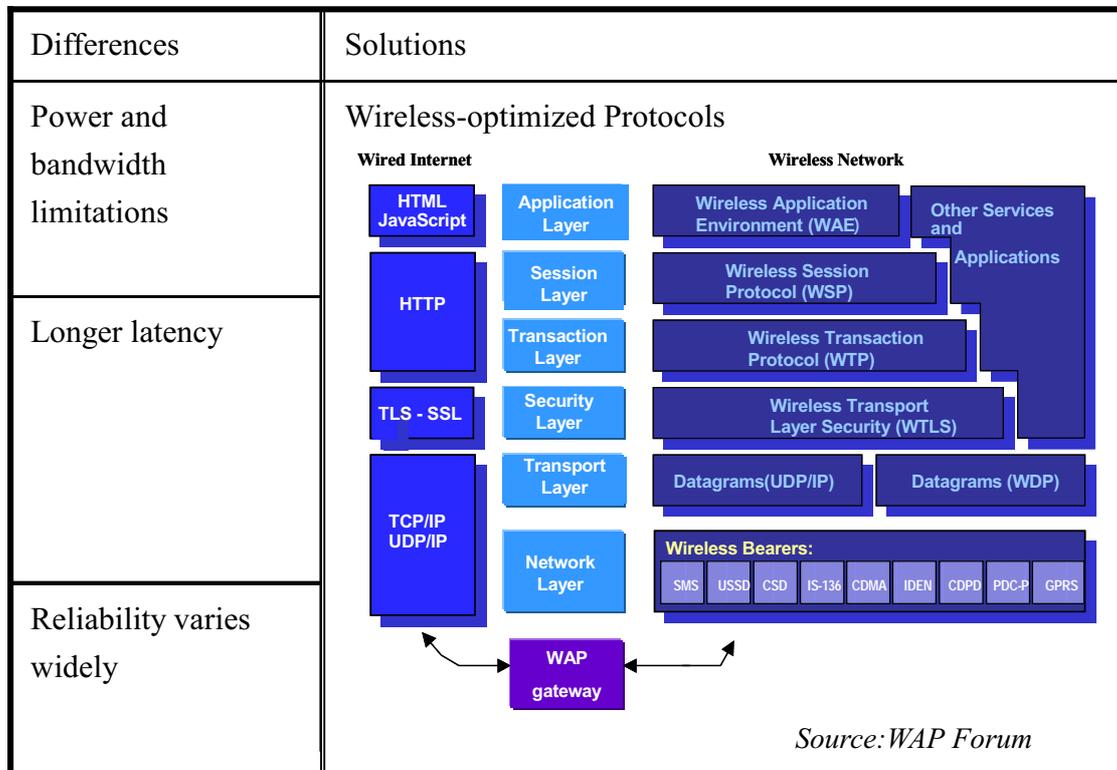
2. 延遲時間較長：

無線傳輸運用無線電波傳送資料，傳送資料的延遲時間基本上比有線傳輸要高出許多，導因於其特殊的網路環境。延遲的因素基本上是因 routing、error correction 以及 congestion-avoidance 等。

3. 傳輸品質不穩定—易斷線：

無線網路的傳輸本身就極易有所遺漏，在傳遞之過程中隨時都有可能斷訊或受到雜訊之干擾，因此不如有線環境來的穩定。

過去的 HTML 的網頁，並無法直接從手機上讀取，因為當初設計時其所針對的環境是具有高速運算能力、可快速連線、並有較大的記憶體、大螢幕及方便的鍵盤滑鼠輸入等等，因此，若想在無線的環境下連上 Internet，在網路傳輸協定(protocol)上必須有所改變，需要專門制定的網路協定來支援，以適合無線行動網路環境的傳輸，所以發展了一套 Wireless Application Protocol (WAP) Stack 的標準[3]，其層次如表二中所示。



表二、WAP 面臨不同網路特性差異與起解決方案

WAE (Wireless Application Environment) 定義無線應用環境，除了定義 microbrowser 環境之外，並定義出 WML(Wireless Markup Language)，類似現有網路上所使用的 HTML 語法，但較為簡單與嚴謹，以配合手機端的限制，可提供瀏覽支援、資料登錄、超連結、本文和圖像呈現以及表格等等。WML Script 則類似於 JavaScript 的功用，並且亦定出專屬的圖形格式(Wireless Bitmap, or WBMP)。

WDP (Wireless Datagram Protocol) 在 WAP 架構裡，相當於傳輸層通訊協定，使資料可在各種不同的載體(Bearer)上運作[4]，包括 CSD、SMS、GPRS、CDMA、USSD 等等，讓上層的協定無需考慮下層的載體為何。由於 SMS(Short Message Service)一次最多僅能傳送 160 characters 的限制，對於 WAP 而言，也許並不是一個足夠承擔的載體，否則即使是一個簡單的執行，都可能得送出數個 SMS messages，不僅耗時，並且相當昂貴的，因此，一般都是用來傳送簡訊。目前全世界僅有 SBC of the US 在 SMS 的基礎下開發 WAP 服務。CSD(Circuit-switched Data)是目前無線上網最廣泛使用的技術，其缺點是無法直接連結，而必須透過撥接，因此在連結上常常需要耗費許多時間，且一旦連結上便會佔據此線路，所以計價上自然就以時間為準，費率與語音通話相當。尤其一般瀏覽網站資訊時，輸入和閱讀所佔用的時間至少超過 50%的連線時間，因此無線頻道被佔用卻沒有傳送資料是非常浪費的，而所提出的 GPRS 技術將可解決此浪費資源的問題，以提高頻道的使用率。GPRS(General Packet Radio Service)是採用封包交換的新技術，可提供比現有 GSM 上的 SMS、CSD 更快的傳輸速率(115Kbps)，並且隨時都是 on-line 的狀態，資料傳送完後即立刻釋放通道供他人利用，不會浪費頻寬，在計費上亦可採取較公平合理的方式，以收送的封包數為準則，是既經濟又有效率的。因此 GPRS 與 WAP 技術可說是最佳拍檔，雖然目前 GPRS 尚在測試階段，不過未來勢必將是無線上網的新主流。表三即針對 CSD、SMS、GPRS 等載體做比較。

Bearer	Advantages	Disadvantages
CSD (Circuit Switched Data)	<ul style="list-style-type: none"> ✱ Existing available technology 	<ul style="list-style-type: none"> ✱ Lacks immediacy ✱ CSD serves relatively few users currently ✱ Time consuming and expensive exercise
SMS (Short Message Service)	<ul style="list-style-type: none"> ✱ Existing available technology ✱ Immediacy 	<ul style="list-style-type: none"> ✱ 160 characters per short message ✱ Overhead of the WAP protocol on SMS ✱ Time consuming and expensive exercise
GPRS (General Packet Radio Service)	<ul style="list-style-type: none"> ✱ Immediacy ✱ Relatively fast ✱ Billing by volume usage (cheap) 	<ul style="list-style-type: none"> ✱ Availability

表三、載體優缺點比較

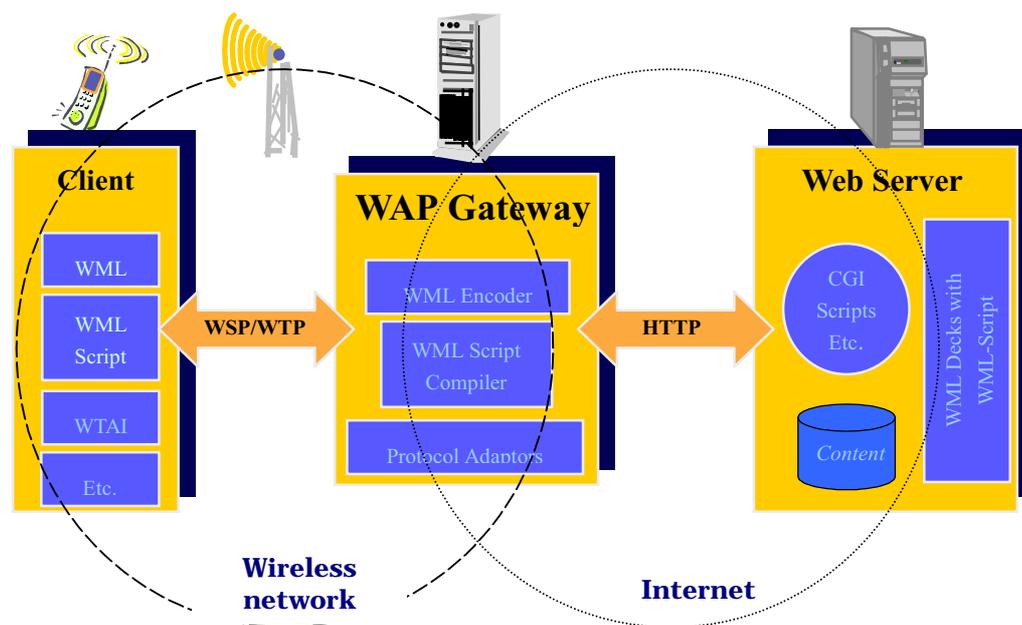
挑戰不同的硬體設備

如表四所示，手機本身就屬於隨身攜帶的通信產品，因此在設計上，自然是以輕薄短小為訴求，所以在硬體設備上會有所限制，如記憶體容量、螢幕大小、CPU 運算能力、電源供應、輸入方式等等。因為一般的 Browser 都是從 Server 端下載網頁回來執行，但因為手機的 CPU 運算能力與記憶體容量有限，所以如此的 browser 並不適合，須做一些修改，以因應這些限制，因此發展出 Microbrowser，將大部份的運算與工作交由代理人來執行(如 Gateway)，如此一來便可降低 CPU 運算的時間，同時也可以達到省電的目的。再者，由於手機按鍵輸入中英文的不便，便有可使用光筆輸入的設備上市，宛如 PDA 一般的手機，同時為了能夠瀏覽更豐富的資訊，顯示螢幕將比舊式手機略大，未來更可能進展成為彩色顯示。

Differences	Solutions
Device has extremely limited <ul style="list-style-type: none"> ✱ CPU power ✱ Memory (RAM & ROM) space ✱ Display size ✱ Power consumption ✱ Input devices (e.g., a phone keypad, voice input, etc.) 	Microbrowser optimized for the consumer handset <ul style="list-style-type: none"> ✱ Mini. RAM, ROM, Display, CPU and keys ✱ Leverages proxy technology ✱ Use the computing resource of WAP gateway ✱ Handset be simple and inexpensive
Form-factor limited to comfort in the human hand	New devices include <ul style="list-style-type: none"> ✱ New mobile telephones ✱ Personal digital assistants(PDAs) ✱ Other WAP-compliant device

表四、WAP 面臨硬體設備上的差異與解決方案

3. WAP 架構



圖三、WAP 的架構(source from WAP Forum)

Wireless Application Protocol (WAP)是由易立信 (Ericsson)、諾基亞 (Nokia)、摩托羅拉 (Motorola) 和 Phone (Unwired Planet) 等通信大廠，成立的無線應用協定論壇 (WAP Forum) 所提出的標準協定。以下將就此標準架構與技術做進一步介紹：

(1) 傳輸過程

WAP 是一個 Client-Server 的架構，需手機內建一 Microbrowser(Client 端)，再經由 Gateway 連結上 Internet(Server 端)。Gateway 可說是連結 Internet 與 Wireless Network 的橋樑，負責協定轉換(WAP protocol stack (WSP, WTP, WTLS, and WDP) to the WWW protocol stack (HTTP and TCP/IP))，同時也具有代理人(proxy)的功用，WML Script 的程式會在此先 Compile 成二進位碼再傳送，以減輕手機運算的負擔。此外，亦會將 WML pages 壓縮成更適當的型式後才傳送(約可壓縮 6~8 倍)，以提高傳送的效率，節省頻寬的浪費(參見圖三)。

(2) WAP Gateway

目前有許多廠商都有推出 WAP Gateway 的產品，以提供 ISP 或電信業者選擇，如目前台灣大哥大與中華電信即使用 Phone.com 的平台，和信採用 Nokia 的平台，而遠傳與泛亞則選擇 Ericsson 的系統。但各廠牌的 WAP 手機與 Gateway 之間，仍存在著軟硬體不互通的問題，彼此之間支援 WAP 標準的程度不一，而在各電信業者採用不同系統平台的情況下，便常會發生連不

上網或斷線的問題，而造成消費者使用上的困擾，所以各國際大廠正努力積極地解決此一問題，希望能達成彼此之間的相容性。不過除此之外，斷線亦有可能是撥接到數據機時，因為雜訊干擾而中斷連線，或是超過 Gateway 的負荷量而斷線。表五比較數種 WAP gateway 的特性。

Vender	Deployment	Cost	WAP Standards Compliance	Platform
Phone.com	Very high	Med	Low	Unix
Ericsson	Med	N/A	High	NT
Nokia	High	High	High	NT/Unix
APiON	Med	High	Med	Unix
CMG	Low	High	High	Unix
Dr. Materna	Med	Med	High	Unix

表五、Comparison of Commercial WAP Gateways

(Source : GSM World: http://www.gsmworld.com/technology/wap_10.html)

WAP Gateway 亦有 Open Source 的軟體可用，是由 Wapit Ltd.所研究開發的 Kannel[5]，其相較於商業化的產品，雖然不是效能最佳的，但卻可方便使用者自行修改以適合自己的系統，發生問題時亦可自行想法子解決，而無須等候廠商提供支援。當然，在價錢上更是一大誘因。表六整理 Kannel 所需的硬體配備、目前發展狀況與最新版本。

Hardware requirement (hundreds of concurrent users)	<ul style="list-style-type: none"> •400 MHz Pentium CPU •128 MB of memory •10 Mbit/s network interface
The protocol layer implemented	<ul style="list-style-type: none"> •WSP •WTP •WDP
The newest version	gateway-0.10.1
URL	http://www.kannel.org/

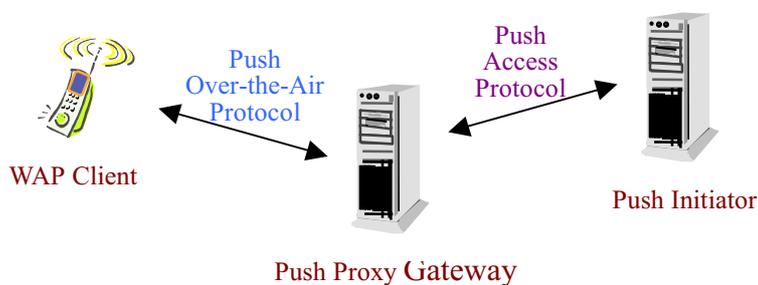
表六、Open Source WAP Gateway : Kannel

(3)Push 技術

在 WAP1.2 版中正式提出了 Push 的技術[3]，此技術能讓 Server 端主動直接傳送訊息給使用者，在一般的 Client-Server 架構下，都是由 Client 端先向 Server 要求服務或資訊，而後才由 Server 回應，這就是已知的 Pull 技術，如目前的 WWW 技術即是如此，由使用者輸入 URL 送給 WWW Server，Server 端再回應網頁資訊。所以 Push 技術是與以往的 Pull 技術是不相同的，不過仍是在 Client-Server 架構下，只是 Server 端若要傳送資訊給 Client 不再需要 Client 事先要求。

目前 Push 的主要架構如圖四所示，主要包含了 Push Initiator(PI)、Push Proxy Gateway(PPG)

以及 Mobile client。PI 與 PPG 是經由 Push Access Protocol(PAP)來傳遞資訊，此 protocol 是藉由 HTTP 或 SMTP 來傳送，主要功能為將資訊由 PI 傳至 PPG、PPG 與 PI 之間的認證、取消 Push、傳送狀態查詢以及 client 端的資訊查詢等等。PPG 與 mobile client 端之間則利用 Push Over-The-Air Protocol 溝通，此 Protocol 可說是位在 WSP 上層的薄薄的一層，負責從 PPG 傳送內容到 client。OTA protocol 使用 WSP sessions 去傳送它的內容。每一個 Push WSP Session 是指和 Peer Address 連接導向的 push 需要 WSP Session 才可執行，但是 Session 不能由 server 去建立。解決沒有執行 WSP Session 的情況，Push 架構導入 Session Initiation Application 在 client 端傾聽 session 要求，當 client 收到 request 後，即與 PPG 建立 session。



圖四、WAP Push Gateway (Source from WAP Forum)

4. WAP 服務提供者

WAP Service Provider 是電信業者與網站之間的媒介，目前台灣主要的 Service Provider 大部份都是電信業者本身或是 ISP 與電信業者合作提供，如台灣大哥大與太碁資訊合作、遠傳則自己本身成立 ISP 部門、中華電信則與自己旗下的 Hinet。ISP 要單獨靠本身收取撥接費賺錢，根本就不可能，因為即使不收費，都還是比電信業者提供的費率高出許多，幾乎無法吸引消費者上門。例如一般的電信業者提供 WAP 服務的費用約 4.8 元/分，但若是其它的 ISP，則須付網外通話費再加上撥接費，即使 ISP 不收費，光是網外通話費用就高出許多。

只有一種情況消費者會考慮使用系統業者以外的 ISP，就是使用的需求不高時，也就是一個月的上網時間約低於 25 分鐘者(視通話費率而定)，如此就不須承擔系統業者的 WAP 月租費，但前提是 ISP 不收取月租費與撥接費用。所以為了能立足，大部份的 ISP 都積極與電信業者洽談合作的方式，或努力另謀出路，如提供夠吸引人的增值服務，否則幾乎無法在行動通訊領域中生存。當使用 WAP 上網的人潮逐漸形成的同時，還會有一個問題產生，即 ISP 是否具有足夠的頻

寬與門號，讓使用者可以不必飽受塞車之苦。表七整理目前國內提供 WAP 服務的廠商與收費標準。

Service Provider	Billing		
	設定費	月租費	上網費
台灣大哥大 e.WAP	200	150	0.08NT/s
中華電信 Wappie	200	100	0.08NT/s
遠傳行動網	200	100	0.08NT/s
泛亞全球網	0	0	一般通話費計費
和信 M-Mode	200	150	0.08NT/s
東信 MyWAP	200	150	0.08NT/s
阿波羅資訊網	依大哥大門號而定		0.15NT/m
訊通國際 YesMobile	依大哥大門號而定		0

表七、目前國內提供 WAP 服務的廠商與收費標準

5. WAP 內容提供者

ISP 業者提供撥接帳號連結上網，然而，能吸引消費者利用手機上網擷取資訊的真正因素，則是需要靠 ICP 提供豐富實用的內容與服務。

目前 WAP 網站提供的服務內容大致上可以區分為以下幾類(參見表八)：

(1) 入口網站(Portal Site)

提供的服務包括食、衣、住、行、育、樂等多方面 WAP 資訊，部份亦提供撥接服務。

目前電信業者皆有專屬於自己的入口網站，除此之外，亦有多家業者建置，人人皆想入主搶奪龍頭寶座，因此努力加強貼切民心的服務內容是不二法門。

(2) 電子商務

包括行動銀行、訂票、網路下單等等服務。由於手機中的 SIM 卡具有個人資料認證的效果，所以具有相當的安全性，不過大部份皆還會再增加使用者密碼、加密後傳輸等重重保護，讓交易更安全。

(3) 即時性個人化的資訊

包括新聞、氣象、交通路況、飛航班次等等，並可隨時收發電子郵件真正做到資訊帶著走的夢想。

(4) 行動導航[6]

目前僅提供定點範圍的查尋，包括政府機構、緊急救護、金融機構、學校、休閒娛樂、食宿購物、交通設施、地名等八大類相關資訊。未來將會規畫將 GPS 全球衛星定位技術整合到手機上，等 GPS 與手機整合後，將可在個人手機上進行直接定位、即時位置

送到使用者端。

Application	Description	Operators
Portal	Comprehensive web sites	Yesmobile (http://wap.yesmobile.com.tw) Genie internet (http://wap.genie.co.uk/def/genie.ntml)
Business/finance	Bargain stocks Online bank Order flowers,books Order show ticket	e.WAP(http://211.72.71.213/) M-Mode (http://mmode.kgt.com.tw/introduct/introduct.htm#Service09)
Information of life	Entertainment News Weather	BBC news(http://www.bbc.co.uk/mobile/mainmenu.wml)
GPS	Global Positioning System	http://www.ez-gogo.com

表八、ICP 種類與目前的提供者

究竟什麼樣的服務才是消費者真正需要的？這是個值得 ICP 思考的問題，而不是一味地只想將原有的 HTML 網站轉成 WML 就可以的，無線網站的內容絕不是有線網站的延伸，需要針對 WAP 的特質開發創新合適的服務，以提高消費者連網的動機。傳統網際網路上的內容提供者多半是倚賴網站上的各式廣告以獲利，而在 WAP 環境下，其廣告效果勢必會大打折扣，而降低廣告商的意願，而 ICP 在與 ISP 商討策略聯盟時，卻也往往居於劣勢，。

如果使用者想自行建構屬於自己的 WAP 網頁，目前有很多不錯的工具可以使用，而且都是免費提供的軟體(參見表九)，大致上都具有一個編寫程式的環境，可以 Compile 和 Debug 錯誤，並且有一個模擬手機型式的模擬器提供使用者觀看結果是否符合需求。但由於不同的手機或 Gateway 廠商所支援 WML 的程度不一，所以其結果未必會與手機上觀看的相同，但基本上是不會相差太多。目前市場上亦有多家網路公司有提供免費建置網頁的服務，對於要求不高的使用者是個方便的選擇。

Toolkits	Emulator	Editor	Debugging Tools	Sample Apps	Online Docs	URL
Nokia WAP Toolkit	✓	✓	✓	✓	✓	http://forum.nokia.com/main.html
Mobile Application Development Kit (ADK)	✓	✓	✓	✓	✓	http://www.motorola.com/MIMS/MSPG/cgi-bin/spn_madk.cgi
WAPIDE SDK 2.1	✓	✓			✓	http://www.ericsson.com/developerszone/
UP.SDK 4.0	✓			✓	✓	http://www.phone.com

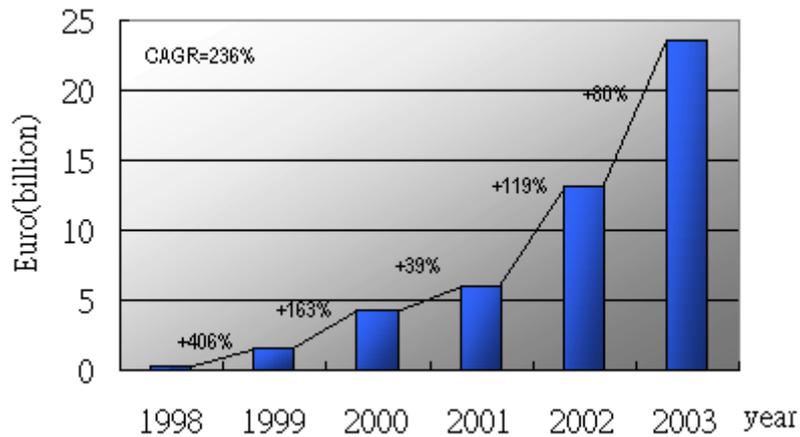
表九、數種發展 WAP 網頁常用工具套件

6. 行動電子商務

業者紛紛投入市場，除了手機、系統業者之外，還有許多的內容提供者，其中最早出現的便是無線入口網站，一般認為網際網路入口網站的成功模式可以引用至無線的領域中，一開始即以各式高品質有創意的服務以吸引人潮上網，擁有高流量的 portal site 後，即可形成一個電子商務的通路，並可收取廣告以獲利。無線入口網站與過去的 Internet 入口網站所提供的服務有一部份是相同的，如資訊提供、e-commerce 等，不過無線入口網站比起過去是個簡單許多的版本，具有其獨特的要點：(1)mobile communication (2) convenience - anytime, anywhere (3) personalization。

e-commerce 是近一兩年來形成的新商業模式[10]，隨著行動電話及無線產品的普及化與進步，m-commerce(mobile commerce)也逐漸形成另一種銷路，成為電子商務的主流發展模式之一，部份業者甚至認為未來 m-commerce 收入將會佔行動通訊的一半以上。所謂行動電子商務(m-commerce)，就是以行動電話來提供電子商務的活動，方便消費者隨心所欲垂手可得的同時，也為以手機作為平台的業者提供了商機與管道。廣義來說，一切在手機所作的交易都算 m-commerce。但行動電子商務如 Internet 上的電子商務一樣，必須有健全的身份認證制度，及交易的安全機制，才能吸引消費者安心上網交易，目前有由 WAP Forum 所制定的 WTLS (Wireless Transaction Layer Security) 的安全技術標準，指建構在 Transport Layer Security 協定基礎下的安全通訊協定，運作模式及加密方法和目前所使用的 SSL 類同，由 Gateway 提供了 Server 與 user 端的授權與加密，1.0beta 版本現正在測試中，並已經有相關產品出來，但由於這並不是 end-to-end 的加解密，而需由 gateway 來執行，所以仍有部份人不信任此機制。相信未來若能完全解決線上交易的安全性問題，m-commerce 必可快速成長。

目前歐洲預估未來 m-commerce 的營收成長率可望從 1998 年的 Euro 323 million 成長為 2003 年的 Euro 23.6 billion，年複合成長率(CAGR)可達 236%[12]。(參見圖五)



圖五、M-Commerce Market Europe
(source from <http://www.durlacher.com/fr-research-reps.htm>)

7. 國內外行動上網的發展現況

國外發展

日本 NTT DoCoMo 的成功模式，是令許多國家的電信業者羨慕的，其從推出 i-Mode 一年便擁有了 310 萬左右的用戶，目前更已達 700 萬戶[8]，在短短的時間內即搶佔了廣大的消費市場。i-Mode 成功因素基本上可歸功於使用封包傳送的網路技術，收費低廉，以及各種豐富資訊的服務提供。在計費方式上，其如同台灣包括月租費與上網費，不過其上網費率是根據封包的數量計算的，一個 128 位元封包，約收取 0.3 日圓，增值服務如傳送 Email 則按照字數每 50 字收取 0.9-1.5 日圓，可說是相當合理且便宜的計費方式。(如表十)

項目	收費標準	服務項目
月租費	300 日圓	收發 E-mail、免費網站瀏覽
數據傳輸費	0.3 日圓/128Bytes	採封包交換方式，以 128bytes 為單位
付費網站	每月少於 300 日圓	收費網站的月租不超過 300 日圓
手機費用	有各種價位	與日本一般手機價格相當

表十、i-mode 收費標準

根據歐洲德意志電信旗下 T-Mobil 部門所做的調查顯示，該公司只有約 1% 的顧客確實使用 WAP 上網，且一般使用者平均一星期僅用一次。比起日本 NTT 從推出 i-Mode 至今已有近 4% 的使用者，可見德國無線上網的風行程度遠低於日本。不過芬蘭與瑞典由於分別是 Nokia 與 Ericsson 手機製造商的產國，在行動上網的潮流中，一直是處於技術領先的優勢地位。

美國的情況比較特殊[11]，它不像歐洲有共同單一的行動電話系統 GSM，而是由三大無線

通訊科技彼此競爭發展不同的系統平台，如 AT&T Wireless 使用 packet-switched CDPD (cellular digital packet data) network、Sprint 選用 circuit-switched CDMA network、Nextel 提供 IDN (Integrated Digitally enhanced Network) packet-switched network，因此導致技術標準遲遲未能訂定，自然也使得 WAP 發展的時程延後。

國內發展

台灣目前手機銷售量大約 1400 萬支[9]，扣除重複持有，手機普級率大概佔總人口 56%之多，但真正持有 WAP 手機者約只有 6 萬多戶，可見消費者接受的意願不高，發展情況並沒有一開始預期的樂觀。其原因可能是由於市面上支援 WAP 手機的種類並不多，消費者能選擇的自然有限，再加上 WAP 相關網頁的服務內容尚不夠充實，與昂貴的計費方式使然。

如何計費才能達到雙贏的局面?目前手機上網仍然是利用電話撥接(circuit-switch)的方式，所以在計費上自然就是以連線時間計算，但如此的計費方式不免會令消費者覺得不公平，尤其有大部份的時間都是杵在等待連結中渡過的，可以說是耗時又花錢。況且目前台灣手機市場中，青少年的比例佔了近 1/3，如此昂貴的費率是令人吃不消的。

但以目前台灣仍利用電話撥接的方式上網，要想能合理的收費，似乎頗困難，勢必得等到 GPRS 現身後，才可能將計費方式以傳送資料的多寡來衡量，而不再以連線時間為依據，費用上便可便宜許多，同時也不再會有連不上線的問題發生，屆時必定可以吸引另一波上網人潮。

8. 結論

WAP 是一種開放式、標準式的無線應用協定，可以適用於各種不同的行動電話系統，可說是個跨平台的技術，大大地改革了網際網路世界的發展，提供了網路業者另一個延伸的管道(如 ISP、ICP)，亦更進一步地深入人們的日常生活，未來若能結合 BlueTooth 技術便可遠端控制資訊家電，讓人隨時隨地可掌握家中的一切。WAP 架構的核心技術主要在 WAP Gateway 的設計，包括協定轉換、壓縮資料、安全認證等，以及網路架構本身的技術，如 GPRS，WCDMA 等。然而目前 WAP 仍然有許多技術問題尚未解決，包括連線速度太慢、內容的豐富性不足(仍無法支援 video and sound)、安全性尚不夠、未能達到即時定位的功能(GPS)，並且，雖然在 WAP1.2 中已提出了 push 技術，但迄今仍未有任何實際的成果。因此未來的路途還很長，有許多問題必需一

一解決，相信未來種種困境必當迎刃而解。

9. 參考資料

- [1] 訊通國際 , <http://www.yesmobile.com.tw/>
- [2] mobileGPRS.com , <http://www.mobilegprs.com/Default.htm>
- [3] WAP Forum , <http://www.wapforum.org/>
- [4] http://www.mobileipworld.com/wp/wp4.htm#wap_bearer
- [5] Open Source WAP Gateway , <http://www.kannel.org/>
- [6] 皇旗科技 , <http://www.ez-gogo.com/>
- [7] Neal Leavitt, "Will WAP Deliver the Wireless Internet?" , Computer Magazine Vol. 33, No. 5,
May 2000
- [8] <http://www.ithome.com.tw/>
- [9] <http://ec.chinatimes.com.tw/>
- [10] <http://www.durlacher.com/fr-research-reps.htm>
- [11] http://boole.computer.org/itpro/News/News_wireless_1.htm
- [12] FALK MÜLLER-VEERSE , Mobile Commerce Report ,
<http://www.durlacher.com/fr-research-reps.htm>