

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)

赴美實習多頻多媒體系統新技術之應用

服務機關：中華電信股份有限公司
出國人 職稱：副工程師
姓名：鍾星明

出國地點：美國

出國期間：91年9月1日至91年9月13日

報告日期：92年7月23日

H6/
c09103530

系統識別碼：C09103530

行政院及所屬機關出國報告提要

頁數：24 含附件：否

報告名稱：赴美研習企業內網路寬頻應用：多頻多媒體系統
(Multi-Stream Multimedia System)

主辦機關：中華電信股份有限公司

聯絡人：柯志勇 2344-4094

出國人員：鍾星明 中華電信股份有限公司 資訊處 副工程師

出國類別：實習

出國地區：美國

出國期間：民國九十一年九月一日 - 民國九十一年九月十三日

報告日期：民國九十二年七月二十二日

分類號/目：H6/電信 H6/電信

關鍵詞：多媒體系統，Multimedia System

內容摘要：

鑑於多媒體應用服務在網際網路應用日趨流行，且多媒體因影像、聲音等為人易為接受及傳達效果遠比一般文字、圖形高出許多之特性，引用多媒體技術於企業內應用，以提昇企業內行政效率及提昇客戶滿意度應為當前重要課題之一。

本次出國實習在於學習網際網路多頻多媒體在企業內之應用，主要在於吸取「網際網路多頻多媒體運作原理」、「網際網路多頻多媒體各項應用產品」、「網際網路多頻多媒體未來發展趨勢」等相關資訊，文中最後衍申網際網路多頻多媒體與行動通訊整合之趨勢，以符合現今社會對於行動化需求之殷切性。

本文電子檔已上傳至出國報告資訊網

目 錄

	頁數
壹、 目的	2
貳、 行程	4
參、 實習內容	5
肆、 網際網路多媒體未來發展趨勢	16
伍、 建議與感想	23

壹、目的

網際網路多頻多媒體以串流媒體技術發展為主，所謂「串流媒體」技術，是指將即時動態的影音內容，經過軟體壓縮後，經由網際網路或企業內部網路，以穩定快速的傳輸速度傳送到用戶端，讓用戶端在還未完全接收影音數據資料之前，就可以透過播放程式解壓縮並開始播放。

影片(Video)、影像(Picture)、聲音(Sound)都可以利用串流媒體技術播放。資策會統計資料顯示，2001年到2005年全球花在電視、書報、音樂及網路等媒體上的消費金額，每年將以32%的速度成長，而數位及多媒體內容產業更受到全球各國的重視。由於數位及多媒體內容產業未來發展可期，連帶使得串流媒體產業市場也大有可為，資策會對於串流媒體應用服務相關趨勢的統計資料如下：

- 研究機構 Media Metrix 2002年1月的調查統計資料指出，擁有PC的美國家庭中，有99%都已裝置串流媒體的播放軟體（主要是RealPlayer、Windows Media Player及QuickTime）。
- 研究機構 Jupiter 預測串流媒體形式的網路廣告市場規模在2003年將超過20億美元。
- 研究機構 Ovum 針對全球串流媒體應用與服務所做的調查顯示，預估2007年將可達到36億美元，2001-2007年複合平均成長率(Compound Annual Growth Rate, CAGR)可達34.80%。
- 資策會電子商務應用推廣中心 FIND 研究群所進行的研究顯示，未來台灣網際網路將以寬頻為發展主流。由於網際網路技術發展的成熟，網際網路寬頻用戶根據 Pyramid Research 研究報告指出，90年寬頻網路用戶成長達300%，而至2004年時寬

頻電子商務預估金額將達 3.9 兆美金，所服務的用戶預估有 10 億人之多，2003 年時手機電話用戶預估有 10 億人將會使用 Internet 所提供的服務。

目前網際網路用戶所使用之服務以 WWW 與 Mail 為最多。其中 WWW 所以廣被使用者使用之原因在於其提供簡單的操作方式，同時也提供以圖形、影音方式展現資料與傳統純文字不同方式之資料展現模式。WWW 大量使用豐富的圖形、聲音與影像資料，使用戶更容易閱讀與接受各類資訊，但這類多媒體資訊通常需要在網路上傳輸較傳統文字更大量的資料，所以多媒體資料在網際網路上的應用要成功牽涉諸多的因素，例如：寬頻網路傳輸設備的發展、伺服器效能、資料壓縮技術、終端播放軟體等。

幸運的是近幾年寬頻網路傳輸設備發展迅速，網路頻寬愈來愈大，伺服器效能提升大幅提升，相關多媒體軟體技術也有很大的進步，所以網際網路上多媒體應用服務的環境目前已趨成熟，多媒體應用服務將對各行各業產生重大影響。Internet 用戶對於以電腦及手機設備使用多媒體應用服務的需求，會對整個通訊與商業造成改變，事實上有部分廠商認為我們正處於一個新的工業革命時代，正在改變著全球的商業、經濟與工業。基於上述原因，未來新一代電腦、PDA 與 Smart Phone 的發展，提供多媒體服務將為其重要之考量

本次出國目的在於瞭解網際網路多媒體應用服務各項技術、相關產品及發展趨勢，進而瞭解多媒體應用服務由一般電腦用戶轉為行動電話用戶之可能性，以使多媒體相關應用由定點用戶轉為任意地點用戶，加強行動化應用之研發，藉此提升公司之競爭力，增加營收。

貳、行程

本次出國地點為美國加州洛杉磯與舊金山兩城市，主要原因是洛杉磯與舊金山為全世界電腦科技最進步城市之一，於九十一年九月一日至九十一年九月十三日含行程計十三日，相關詳細行程如下：

日期	地點	事由
9/1	台北 洛杉磯	行程
9/2 9/6	洛杉磯	實習
9/7	洛杉磯 舊金山	行程
9/8 9/11	舊金山	實習
9/12 9/13	舊金山 台北	行程

參、實習內容

一.簡介

本次出國實習在於瞭解多媒體技術在網際網路的應用，所收集之資料有「網際網路多媒體運作原理」、「網際網路多媒體各項應用產品」及「網際網路多媒體未來發展趨勢」，主要是希望針對網際網路多媒體應用能有更深入瞭解，進而思考網際網路多媒體應用在企業內可能之應用，以期發掘新的應用服務，為公司能爭取更多商機並創造營收。

二.網際網路多媒體運作原理

目前在網際網路上多媒體資料傳送動態的視訊畫面與音訊，所需傳送資料之數量相當大，尤其是視訊資料，一段視訊可以看成是一連串的靜止數位影像，在連續播放的情形下利用視覺暫留原理造成連續視訊的效果。但在不壓縮的情形下，其儲存空間、頻寬的要求都是非常高的。若以 640x480，每秒 15 張，60 分鐘的一段全彩數位視訊而言，其需要的頻寬為：

$$\begin{aligned} &640*480(\text{pixels/frame})*3(\text{bytes/pixel})*15(\text{frames/sec}) \\ &=13824000 \text{ bytes/sec} \\ &= 13.18 \text{ MB/sec} \end{aligned}$$

而所需的儲存空間為： $13.18*60*60=46.3 \text{ GB}$

這顯然不是我們所樂見的，所以必須用數位視訊壓縮技術針對視訊資料進行壓縮。雖然各種標準所運用的技術有所不同，但大致上均分為三部分：

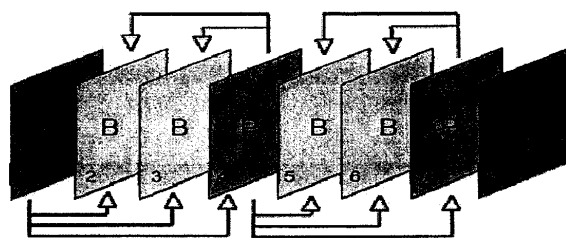
(1) 消除 Redundancy：由於連續視訊是由一連串靜止畫面所組成，相鄰近的畫面間可能會有極高的相關性，這種時間軸上的浪費現象稱為 temporal redundancy。而同一張畫面，鄰近的點間相關性也可能很高，這種空間軸上的浪費現象稱為 spatial redundancy。消除這些 redundancy 採用的是 ME/MC (Motion Estimation and Motion Compensation)方法，運用 predictive coding 的原理，以既有的畫面資料來預測誤差並進行編碼。前後畫面相似性愈高，其誤差所需的編碼位元數便愈少，以 MPEG 格式資料而言，對於 temporal redundancy 畫面依編碼參考方式不同可分為下列三種：

■ I-picture：編碼時不需要參考其他的畫面，編碼後資料量較大。

■ P-picture：編碼時參考前一個 I-picture 或是 P-picture。

■ B-picture：編碼時參考前後 I-picture 與 P-picture，且本身不提供給其他畫面做參考。

這三種格式的圖片以 B-picture 參考畫面選擇較多，可以取最有利方式來編碼，所以壓縮率最高。



以上述參考例子來看，可以得知：

- 第二、三張畫面參考第一張 (I-picture) 及第四張 (P-picture) 畫面
- 第四張畫面 (P-picture) 參考第一張 (I-picture)
- 第五、六張畫面參考第四張 (P-picture) 及第七張 (P-picture) 畫面
- 第七張畫面 (P-picture) 參考第四張 (P-picture)
- 第一、八張畫面不參考其他畫面
- 第二、三、五、六張畫面不被參考其他畫面參考

(2) 消除人眼不易察覺的資訊：利用人眼的特性，在人眼察覺不出情況下對部分資料作消除處理，以減少資料傳輸數量。其方式是使用 DCT (Discrete Cosine Transformation) 與量化 (Quantization) 方法將 Spatial Domain 的資訊轉為 Frequency Domain，進而可針對 Frequency Domain 的資料進行取捨以去除資料在空間軸上的相關性，以利進一步壓縮。

處理後同一畫面內相鄰近點間顏色差異不會太大，點與點間仍有相當的關連性存在，即使經過 ME/MC，其間仍會有相當關連性。以 8x8 的區塊為單位進行 DCT，公示如下：

$$C(u), C(v) = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$F(u, v) = \frac{1}{4} C(u) C(v) \sum_{x=0}^7 \sum_{y=0}^7 f(x, y) \cos(\pi(2x+1)\frac{u}{16}) \cos(\pi(2y+1)\frac{v}{16})$$

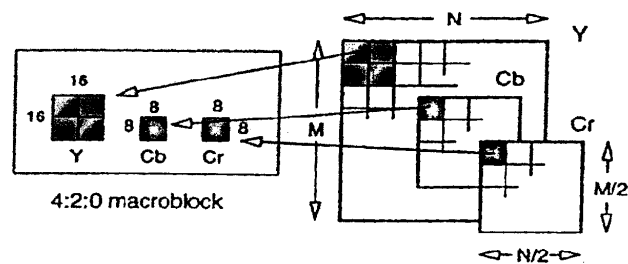
(3) 進行編碼工作：在經過上述兩個步驟以後留存的資訊，可以運用 entropy coding，如 Huffman 或 Arithmetic coding 的方式來加以編碼，以最有效率的方式來儲存這些資訊，以節省儲存的空間。

視訊資料壓縮後重複的資料都被刪除，剩下的資料變得非常重要，因此任何視訊資料的遺失，都將對影像造成嚴重的影響，所以視訊資料傳送時須具備高頻寬與低延遲的網路特性。

多媒體影音使用的資料壓縮標準以 MPEG (Moving Picture Experts Group) 為主，MPEG 是一種國際標準，用於將音訊/視訊資訊編碼成數位格式。MPEG 自 1992 年發展至今，主要訂定的標準及過程如下：

MPEG-1

制定於 1992 年，為工業級標準而設計，可適用於不同頻寬的設備，如 CD-ROM，VIDEO-CD，...最主要針對 SIF 解析度(對於 NTSC 制為 352X240；對於 PAL 制為 352X288)的影音進行壓縮，每秒播放 30 frame，具有 CD 音質的品質，MPEG 的編碼速率最高可達 4~5 Mbits/sec，但隨著速率的提高，其解碼後的影音品質會有所降低。主要是使用 Block-based Interframe/Intraframe Coder 和 Block-based Motion Compensation，並且同時支援 Huffman Coding 的方法。比較特別的是 MPEG-1 使用的是 YUV 的顯示格式：



其中 Y 是亮度 (luminance)，U 和 V 是彩度、色差 (Chrominance)，而且因為人眼對亮度比較敏感，所以我們只需要對亮度有比較多的位元數來儲存，對 UV 用四分之一的位元數來顯示即可，所以使用 YUV 可以得到比用 RGB 更好的壓縮效果。

MPEG-2

制定於 1994 年，目的是為高級工業標準的影音品質以及更高的傳輸率。MPEG-2 所能提供的傳輸率在 3~10 Mbits/sec，其在 NTSC 制式中的解析度為 720X486，MPEG-2 的音頻編碼可提供左右中及兩個環繞聲道，及一個加重低音聲道，和多達 7 個伴音聲道 (DVD 可有 8 種語言配音的原因)。由於 MPEG-2 在設計時巧妙處理，使得大多數 MPEG-2 解碼器也可以播放 MPEG-1 格式數據。MPEG-2 不同於 MPEG-1 存放在光碟上，而是放在 DVD 上，具有更大的存放空間，所以 MPEG2 注重的是影片的壓縮後解壓回來得到的影片品質，而不是壓縮的效率，同時 MPEG-2 也支援了更多影片的格式，不在僅限於 YUV 中 4:2:0 的格式，同時 MPEG-2 也可以隨時調整壓縮時的品質。

MPEG-4

於 1999 年 1 月使用的 MPEG 4，不僅是針對一定頻寬下的視頻、音頻編碼，更注重多媒體系統的交互性和靈活性。MPEG-4 引入了 AV (Audio/Visual Objects) 對象，使得更多的交互操作成為可能。MPEG-4 標準將直接應用於視頻電話 (videophone)，視頻電子郵件 (Video Email) 和電子新聞 (Electronic news) 等，其傳輸速率要求較低。

針對整合多媒體、通訊、電腦之應用，以具體內容作為應用基礎，將影片區分為前景及背景 (Object-Based)，只要記錄動態圖像的軌跡即可，因此在壓縮量及品質上，能較 MPEG 1 及 MPEG 2 來得更好，每秒動態資料處理速率彈性更大。而許多因應 MPEG-4 的影像技術也由此而生，例如切割 (Segmentation)、Sprite、Tracking 等。

MPEG-7

MPEG 7 的目標就是對日漸龐大的圖像、聲音信息的管理和搜索。針對這個問題 MPEG 7 於 1998 年 10 月提出。MPEG-7 將對各種不同類型的多媒體信息進行標準化的描述，並將該描述與所描述的內容相聯繫，以實現快速有效的搜索。

註：Mpeg-1、Mpeg-2、Mpeg-3 相關效能比較資料如下：

壓縮能力	中	中	強
檔案大小	中	大	小
影像品質	可	很好	可至很好
網路傳輸	勉強	不可能	最佳化

三.網際網路多媒體各項應用產品

多媒體資訊因提供動態視訊及語音方式，使用者接受容易度較高，在網際網路上的應用也愈趨重要，目前市場上推出之產品眾多，較主要且為網際網路用戶常使用的有 Flash、SMIL、QuickTime、Real Media、和 Windows Media 等產品，每個產品皆有固定使用群，各產品之功能、價位、效能及操作方式不盡相同，茲分別敘述如下：

- (1) Flash：Flash 是一個網路上互動式向量繪圖及動畫的標準，由 Macromedia 公司所研發，可以提供網頁創作者做出絢爛而精巧的網頁特效。

Flash 是最完美的互動網頁介面設計工具，可以讓網頁具有動畫導覽、動態按鍵、插畫、地圖、及廣告看板等功能。而 Flash 特有的向量圖形技術，讓 Flash 檔案非常小，即使全螢幕播放動畫也不會增加檔案大小。Macromedia 已宣布開放 Flash 播放程式原始碼(Flash Player Source Code)，提供更多廠商將 Flash 整合於其應用程式中，直接輸出成 Flash 檔案格式 (*.SWF)。

- (2) SMIL：同步多媒體整合語言(Synchronized Multimedia Integration Language，簡稱 SMIL，發音為“smile”)是 XML 在多媒體的應用標準。

SMIL 的特色在於容易學習，使用簡單的編輯器即可編輯 SMIL 文件，使用者不需使用複雜的 Script 語言或轉換內容格式即可產生豐富又同步的聲音、影像、圖片、文字及任何類型的媒體，可在 Web 上使用如同電視般的多媒體畫面。SMIL1.0 於 1998 年 6 月 15 日成為 W3C 的標

準，SMIL2.0 版的標準草案也於 2001 年 3 月 1 日公佈。目前 RealNetwork 出品的 RealPlayers(資訊流媒體撥放程式)，其中 G2 媒體撥放程式引擎已支援部分 SMIL 標準。

(3) Quicktime：蘋果推出的數位視訊軟體，具有播放 MPEG-4 視訊功能，為 Internet 先進的數位視訊技術。適用於 Mac 和 Windows 電腦。能夠製作視訊和音訊內容並透過 Internet 播放和傳送，Quicktime 具備的特性有：

- 可以製作出專業級品質與 ISO 相容的 MPEG-4 音訊和視訊檔案，這些檔案不但可以被 QuickTime 6 播放，而且可以被任何其它相容於 MPEG-4 播放軟體所播放。
- AAC 編碼解碼器採用了 Dolby 實驗室最新的具有世界水平的信號處理技術，提供專業音訊的新標準。不但能夠提供舊格式(如 MP3)更好的壓縮效率，而且所傳送的品質可與未壓縮的 CD 音訊媲美。
- QuickTime 串流伺服器提供免費、開放的程式碼。
- 提供 DVC Pro PAL 視訊編碼解碼器，支援 Macromedia Flash 5。

(4) Real Media：由美國 Real Media 所開發之軟體，包含 Real Producer、Real Server、Real Presenter、Real Slideshow、Real Player 及 Real Jukebox 等產品，提供高品質影音資訊與網際網路串流功能，各項產品說明如下：

- Real Producer：擁有高相容性的影音檔案轉換及整合工具，提供既有的影音檔案，如 AVI、QuickTime、MPEG、MP3 等轉錄為 Real Media 格式的功能。也可

藉由一些週邊設備，如數位攝影機、放影機、數位相機、CD Player 或麥克風等將影像及聲音錄製成 Real Media 的格式，使您原本存放於其他設備的影音資訊，得以轉錄成電腦檔案，並可經由 Real Server 放到網路上做全球即時性的播出。

- Real Server：提供 Real System 與網際網路結合的功能，透過 Real Server，可以將製作完成的影音檔案放到網路上讓全球觀賞，也可以製作在網路上即時播出的 Live Show 節目。同時提供依現有使用寬頻（從窄頻 28.8k 撥接 modem 到寬頻 T1、T3）選擇最適合的影音檔案傳輸。支援 RM、MOV、MPEG、FLASH、MP3、AVI... 等 45 種以上檔案格式及 Windows NT、Server/2000、Linux、Sun Solaris、SGI Irix、HP_UX、IBM AIX.. 等 13 種以上的 OS 平台。其他功能包括支援業界標準傳輸協定 RTSP (Real-time Streaming Protocol)、RTP (Real-time Protocol)、支援 SMIL（可以將多媒體內容，包括文字、影像、audio、video、flash 等整合成多媒體內容）、支援 Multicast。

(5) Windows Media：由美國最大軟體公司微軟公司所開發，產品包含 Windows Media Server、Windows Media Encoder 及 Windows Media Player，提供多媒體資料製作與網際網路多媒體資訊串流播放功能，各項產品說明如下：

- Windows Media Server：提供多媒體資訊於網際網路上之服務，可使用隨選視訊或即時廣播兩種方式進行，最高可提供同時連接並傳送 9,000 個撥接速率的

串流多媒體內容，Windows Media Server 也提供串流多媒體可調式頻寬支援，內容傳輸率從 28 kbps 到 10 Mbps 智慧型串流媒體。

- Windows Media Encoder：是一個容易使用且功能強大的製作工具，內容開發者可以透過此工具將即時與過去錄製的音效、影像及電腦螢幕圖像，轉換為 Windows Media 的格式，以供現場直播與下載使用。Windows Media Encoder 可以即時擷取 Windows Media Video 內容以串流方式播放。
- Windows Media Player：整合多種功能的多媒體撥放器，提供接收網際網路影音資訊傳送功能，內建支援 CD 燒錄功能以及面板更換及視覺特效等多項新功能。

最新的 Windows Media Player 以 DirectShow 架構為基礎，並設計用來提供最廣泛、流暢而便利的多媒體播放功能軟體。可以播放媒體檔案格式有 Windows Media (早期的 NetShow)、ASF、MPEG-1、MPEG-2、WAV、AVI、MIDI、VOD、AU、MP3 和 QuickTime 等檔案，Windows Media Player 可以在低頻寬下播放全螢幕的動畫，並讓你設定播放時的螢幕大小(包括全螢幕)，並且可以視播放檔案的格式，自動從相關的伺服器上下載所需的檔案。

Windows Media Player 會自動用數種不同的方式來提供最佳的效能，最新的 Windows Media Player 增加了 Adaptec 最新的 CD 音效技術，並提供 CD 燒錄

功能可以將你的數位音樂檔轉成標準的音樂 CD 格式。

四. 網際網路多媒體未來發展趨勢

多媒體於網際網路上之應用隨者軟體技術的進步、頻寬的提昇、網路設備效能的進步，目前已大幅運用在各式各樣的應用服務中，例如隨選視訊、遠距教學、視訊會議、線上即時直播、定時重播等。

但隨著數位科技的進步，未來最重要的新增功能是寬頻的行動通訊網路及在寬頻行動通訊網路上多媒體的應用服務，提供網際網路使用者全面進入行動化的應用。透過行動通訊網路使用者可以使用手機直接上網進行網際網路各項應用服務。未來的手機，將不再只是單純提供對講功能而已，而是成為提供行動數據通信的重要關鍵，預估未來 Smart phone 和 PDA 將成為個人行動辦公及影音育樂中心。

行動通訊技術的發展，可從三個角度進行探討，分別是行動通訊網路、行動終端設備和相關軟體技術，這三項技術的發展應是相輔相成，缺一不可，唯有這三項技術能同步發展，才能幫助行動數據服務普及與成熟。

(1) 行動通訊網路：目前全世界最普及的數位式行動通訊網路，一般稱為第二代行動通訊系統，和第一代行動通訊系統最大的不同在於數位和類比之差異。

第一代和二代行動通訊系統最主要的目的，乃是提供語音服務，但隨著大眾對數據傳輸需求增加，第二代行動電話傳輸速率和頻寬使用不足的問題逐漸浮現。於是有第三代通訊系統之構想，但為了使現有業者的投資可以回收，電信設備商提供了逐步升級的方案，在現有的二代系

統上新增網路閘道器，並進行部分的軟體更新，讓系統業者不需大幅投資新設備，即能開始提供高速的行動數據服務，並以漸進（2.5 代行動通訊）的方式逐漸將系統升級至第三代通訊系統，例如高速電路交換數據服務 (High-speed Circuit Data Service; HSCDS) 和一般分封無線服務 (General Packet Radio Service; GPRS)。

2.5 代行動通訊在傳輸速度上較第二代系統大幅提昇，資料傳送方式，也由電路交換方式，改變為封包交換。在費率上，可供系統業者針對不同用量的用戶進行設計不同的方案，對於行動數據服務市場的發展具有正面的意義。大幅提昇通訊品質、系統容量及傳輸速度。

在行動電話用戶數歷經數年的快速成長後，語音市場逐漸飽和，行動數據服務市場成為繼語音之後，各業者寄予厚望的新業務。於是遂有第三代行動通訊(3G)標準之誕生，除了訴求更好的通訊品質與系統容量外，高速的傳輸速度更是各方視為帶動網際網路應用服務行動化發展的重要因素。

3G 系統採用了 CDMA(Code Division Multiple Access) 的接取技術。利用多組編碼，以在同一頻道上傳送多組訊息，接收端只會接受屬於它自己的一組特殊編碼的語音和資料，在同一頻道其他不同編碼的信號並不會影響接收的品質。3G 的 CDMA 和美國 IS-95 標準的差異，在於新一代的技術更強調其數據傳輸的能力，頻譜的使用效率，以及全 IP 的網路觀念。全 IP 的網路觀念，可使無線和有線的資源作更有效的進行整合和運用。

在完整的 3G 網路系統建置之後，除了能提供基本的語音通信功能，最重要的是，3G 將為數據服務開啟一扇大門，尤其是 3G 強調無論何時(Anytime)、無論何地(Anywhere)，任何人(Anyone)都能利用行動終端設備(Anydevice)使用網際網路應用服務服務，因此包括國際漫遊(Global Roaming)、網路安全(Network Security)、服務品質(QoS)以及計費機制(Billing & Charging Mechanism)等，均將成為非常重要的考量要素。

致力於推動行動通訊 3G 系統標準的國際組織 UMTS forum 對外發表其對全球 3G 未來十年的市場規模預測，認為未來的十年內 3G 將可產生近一兆美元的市場規模。其他相關的發現如下所示：

- 在 2004 年時非語音服務的收入將會超過語音服務，2010 年時非語音服務的收入將會佔所有收入的 66%。
- 在 2010 年時平均每位使用者每個月花費在 3G 服務上將達到 30 美元。
- 憑著眾多人口數與手機使用率的普及，亞洲將是全球最大的 3G 市場收入來源，預計 2010 年可達到 1200 億美元的市場規模；但是若就每一年的平均收入來說，歐洲與北美則以每年 150 到 200 億美元的收入掛帥。

交通部亦預估我國第三代行動通信(3G)市場將從 2002 年起的 15 年間，總營業額折合現值約新台幣 1 兆 1,147 億元，若以總額的 25% 為第三代行動通信業者未來資本支出額，則約有新台幣 2,787 億元用於國內投資。未

來，若再加上寬頻網路普及後的綜合效益將更為擴大，故整體來說電信產業將成為台灣未來的主要指標產業之一。

(2) 行動終端設備

行動終端設備直接影響網際網路多媒體未來在行動應用上之發展，目前在手持式裝置市場中，Smartphone 的市場佔有率仍相當有限，但許多業者和專家認為，這種結合手機和 PDA 功能的設備，將逐漸受到主流市場的青睞。根據 In-Stat/MDR 於 2002 年 4 月發表的研究報告，全球 Smartphone 的出貨量將由 2002 年的 990 萬台，成長為 2006 年的 1600 萬台。

3G 行動上網服務已經陸續開展，再加上全球經濟景氣有復甦的跡象，這些是 Smartphone 成長的利多因素。目前支援 Smartphone 的作業平台較知名的有 Symbian OS (Symbian 作業系統是由諾基亞、易立信等無線通訊大廠所投資。歐洲主要無線通訊大廠，諾基亞、易立信、西門子、摩托羅拉、新力易立信等皆採用 Symbian 為其 Smartphone 的作業平台) 及 Microsoft 的 Smartphone 2002，由於 Smartphone 的訂價仍然偏高，且尚未出現跨平台的技術標準，因此 Smartphone 尚無法出現突破性的成長。在短期內，Smartphone 會先吸引行動專業人員 (mobile professionals)，也就是那些經常離開辦公室的工作者率先採用；中長期而言，業者推出的 Smartphone 必須兼顧功能合乎主流市場需求，且訂價也可被一般消費大眾接受，如此 Smartphone 才能迅速普及。

In-Stat/MDR 並預測，2002 年各國 Smartphone 市場規模，仍以日本最大（佔全球 Smartphone 出貨量的 69%），日本 i-mode 行動上網用戶對手持式裝置的需求達 3000 萬台，因此成為 Smartphone 最具潛力市場，Smartphone 第二大市場為美國（佔全球出貨量的 14%），但此市場規模仍遙遙落後於日本。

PDA 和手機業者面對 Smartphone 商機，亦積極加入此一戰場。在 PDA 廠商方面，Handspring 曾於 2002 年第一季發表新機種 Treo，這是第一款由 PDA 業者推出的 Smartphone；至於手機廠商方面，包括 Nokia、Motorola、Samsung 和其他業者都已推出具備 PDA 功能的手機，儘管已有多種品牌 Smartphone 相互競爭，但除了日本外，各國 Smartphone 市場仍處於萌芽階段。

新力愛立信則於今年 2 月展示了首款商用 3G 產品：UMTS/GSM-GPRS 雙制式電話 Z1010。具有視頻會議及視頻應用優化功能、內置雙相機、配備雙顯示屏，支援視頻，提供用戶感受到 3G 影像、資訊和互聯應用所帶來的絕佳體驗，其他相關 3G Smartphone 產品有 Nokia 的 6650、Motorola 的 A830 與 A835 以及 Siemens 的 U10 等。日韓廠商展出的 3G 手機包括：Samsung 的 SGH-Z100；NEC 的 e808 與 e606；LG 的 U8100 與 U8150；Sanyo 的 V-SA701 與 SUP-700 等。

(3) 相關軟體技術

國際各知名廠商為配合 3G 行動網路，競相推出相關

技術產品，期望在未來充滿商機之市場上先搶佔機會，以下列舉部分資料如下：

- ▶ 昇陽（Sun Microsystems）要利用手機專用的 Java 軟體做為工具，搶食 3G 網路服務。Sun 這項努力要能成功，必需建立在手機廠商及服務供應商的成功基礎上，包括 Vodafone 集團、NTT DoCoMo、Verizon 無線、Sprint、摩托羅拉和諾基亞。諾基亞是目前業內最大的手機製造商，據其宣稱該公司到今年就可以出貨 5000 萬隻 Java 手機，而到 2003 年可達 1 億隻。網際網路。
- ▶ 美國電影公司華納兄弟（Warner Bros）未來將提供以 MPEG-4 編碼、手機用串流視訊（Streaming Video）。提供有線網路串流視訊的廠商眾多。Packet Video 公司將提供資料壓縮技術、嵌入式軟體及編輯工具供華納兄弟將影片轉碼成可供手機觀賞的節目格式。
- ▶ 美商軟體公司 Envivio 已提供從編碼至終端播放的整個多媒體流程，包含 MPEG-4 完整解決方案，同時提供使用者互動編輯的能力，具有對各種播放軟體及平台廣泛的相容性，並受到 NTT、法國電信公司的歡迎；而在亞洲市場，也由於 VCD、CD-ROM，以及寬頻網路的跳蛙式地成長，民眾使用 MPEG-4 的情況也相當普及，日本 NTT DoCoMo、韓國甚至已推出了 3G 上傳送 MPEG-4 的服務。

由上述資訊可以得知行動通訊網路、行動終端設備和相關軟體技術皆具有相當進展且持續發展中，網際網路應用服務

於行動通訊網路的發展已具有推動條件，如何加速規劃、推動相關應用服務應及早思考，以便因應未來之潮流。

五. 建議與感想

網際網路多頻多媒體是網際網路極為重要的一項應用服務，因多媒體使用的便利性與親切性，網際網路使用者對多媒體應用服務之需求將愈來愈強，同時也使得其未來其重要性將愈趨顯著。目前網際網路多頻多媒體在本公司企業內之應用著重於遠距教學、隨選視訊、網路直播（即時影音廣播傳送）及視訊會議等應用服務。

從行動通訊技術的發展及市場行動相關軟硬體產品之開發可以看出 3G 的時代的來臨，企業內將衍生出更多網際網路多頻多媒體於行動應用方面之服務，例如可以隨時隨地以 Smartphone 進行下列事情：

- 監看重要之事物（機房、門禁等）
- 寄送及接收影音電子郵件
- 進行即時的視訊會議
- 點播隨選視訊
- 遠距線上教學即時學習

除此之外，Smartphone 等行動終端設備可使企業內員工走出定點辦公模式，達到 Anytime、Anyplace 使用 Anydevice（各類型 Smartphone）都可以處理業務，以提高行政效率。

- (1) 在行政業務方面：主管可以隨時隨地上網進行各項文件簽核，企業內員工可以隨時隨地上網學習、寄收電子郵件及處理相關業務，必要時可以進行一對一或一對多人之視訊會議，對於行政業務處理效率之提昇有所助益。
- (2) 對外業務服務方面：相關業務人員可以隨時隨地取得相關重要業務資訊及查詢、受理客戶各項業務申辦需求，對於

客戶各項業務處理可以提供正確、即時的服務，加強服務品質、提昇客戶滿意度。

- (3) 維運與裝機方面：工務人員可以隨時隨地上網取得客戶申裝及查修資訊，竣工時可即時進行登錄作業，物料使用數量之掌控將更加精確，備料數量可以減少並可朝虛擬庫房目標前進，同時對於客戶裝機及查修之滿意度亦可提昇。

上述企業內網際網路多頻多媒體應用服務可於適當時機作適當包裝對外營運，而本公司亦可以考慮提供下列行動應用服務，例如：行動上網連線服務、行動娛樂(短片、音樂、串流式媒體)、線上互動遊戲、隨選視訊、互動式遠距教學、地圖資訊、餐廳指南等服務，以爭取商機、創造營收。