

行政院及所屬各機關出國報告

(出國類別：實習)

實習『第三代行動通信系統規劃與服務』報告

	服務機關	職 稱	姓 名
出國人	中華電信股份有限公司	助理工程師	鄭宗鈺

出國地區：美國

出國期間：91年10月20日至91年11月2日

報告日期：92年7月27日

910/209104600

系統識別號:C09104600

公務出國報告提要

頁數: 23 含附件: 否

報告名稱:

赴美實習第三代行動通信系統規劃與服務

主辦機關:

中華電信股份有限公司

聯絡人/電話:

柯志勇/2344-4094

出國人員:

鄭宗鈺 中華電信股份有限公司 經營規劃處 助理工程師

出國類別: 實習

出國地區: 美國

出國期間: 民國 91 年 10 月 20 日 - 民國 91 年 11 月 02 日

報告日期: 民國 92 年 07 月 27 日

分類號/目: G10/電子工程 G10/電子工程

關鍵詞: 數位內容, 影音行動增值服務

內容摘要: 本次赴美國實習『第三代行動通信系統規劃與服務』, 主要以實習在行動增值服務上之數位內容相關應用技術為主, 實習單位包括美國卡內基美侖大學、華盛頓州立大學, 行程中也包括了休斯網路 (Hughes Network) 公司、RealNetwork公司以及微軟 (Microsoft) 公司以了解他們在用戶端設備例如機上盒 (Setop Box)、影音串流服務系統的相關技術及發展。本報告第三章首先描述於卡內基美侖大學實習影音浮水印 (Video WaterMark, VWM) 技術及趨勢之成果所獲得之成果及心得, 第四章則提出此次行程中所獲得對影音多媒體服務發展趨勢之綜合分析, 並於第五章中對本公司未來發展影音多媒體服務提出建議。

本文電子檔已上傳至出國報告資訊網

摘要

本次赴美國實習『第三代行動通信系統規劃與服務』，主要以實習在行動增值服務上之數位內容相關應用技術為主，實習單位包括美國卡內基美侖大學、華盛頓州立大學，行程中也包括了休斯網路（Hughes Network）公司、RealNetwork 公司以及微軟（Microsoft）公司以了解他們在用戶端設備例如機上盒（Setop Box）、影音串流服務系統的相關技術及發展。本報告第三章首先描述於卡內基美侖大學實習影音浮水印（Video WaterMark, VWM）技術及趨勢之成果所獲得之成果及心得，第四章則提出此次行程中所獲得對影音多媒體服務發展趨勢之綜合分析，並於第五章中對本公司未來發展影音多媒體服務提出建議。

目 錄

1. 目的.....	1
2. 行程.....	2
3. 實習概要與心得.....	3
3.1. 數位內容安全管理技術.....	3
3.2. 影音及行動增值服務.....	8
3.3. MPEG-4 標準制定與發展走向.....	12
4. 綜合分析.....	16
4.1. 行動增值服務及影音服務之發展趨勢.....	16
4.2. 整體影音串流服務方向發展探討.....	17
5. 建議.....	18

1. 目的

本公司已在91年取得第三代行動通信執照，目前正積極進行網路建置與服務引進規劃等各項工作，但在考慮到我國行動通信門號普及率已超過人口總數，整體行動語音通信趨近飽和，因此未來3G服務的最大特色，應是在於提供各類增值服務。

另一方面在我國「挑戰2008：國家重點發展計畫」中，已將數位內容產業明定為兩兆雙星具高度成長潛力的產業，加上本公司為因應電信經營環境的變動，力求擴大數據與行動增值業務範疇，而數位內容正扮演其中的關鍵角色，尤其相較於網際網路的內容供應商於早期以免費的方式提供資訊，行動資訊的內容供應業者透過與電信業者合作的既有收費機制，將可享有較穩定的收入來源，這是數位內容於3G行動通信系統的較佳發展利基。只是由於全球3G系統建設普遍落後，因此在3G商用服務推出前，數位內容業者轉向在有線寬頻上進行新服務的開發，而為了掌握技術發展趨勢及未來服務走向，因此此次特別安排至美國卡內基美倫大學的AMPL實驗室實習，並參訪包括休斯網路（Hughes Network）公司、RealNetwork公司以及微軟（Microsoft）公司，吸收其於此領域最新之經驗，作為本公司研擬相關發展策略之參考。

2. 行程

本次實習主題，涵蓋了數位內容安全管理技術、影音及行動加值服務趨勢、MPEG-4 標準制定與發展走向。除了在卡內基美倫大學的 Advanced Multimedia Processing (AMP) Lab 及華盛頓州立大學 Information Processing Lab 實習最新的數位內容管理技術及 MPEG-4 標準的發展，並且順道拜會休斯網路(HNS)公司、微軟 Microsoft 公司、及 RealNetwork 公司以了解影音串流技術的最新發展。詳細行程及實習主題如下：

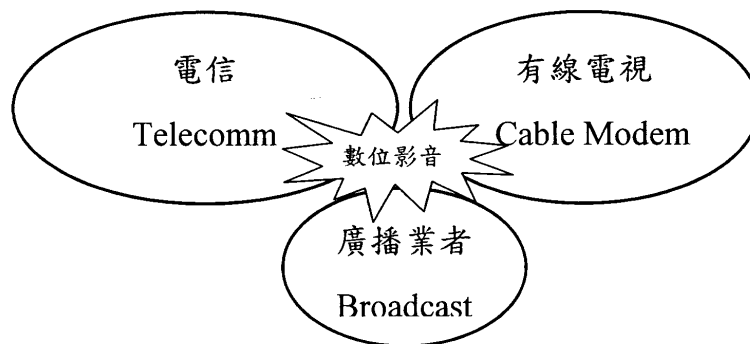
日期	地區	單位或公司	實習主題
Oct. 21~25	匹茲堡	卡內基美倫大學 Advanced Multimedia Processing (AMP) Lab	實習數位內容安全管理 技術
	華盛頓 D.C.	休斯網路(HNS)公司 STB 硬體設計部門	衛星及 Cable modem 之 STB 發展趨勢
	西雅圖	華盛頓州立大學 Information Processing Lab	MPEG-4 標準制定與發 展走向
Oct. 28~31		美國微軟公司	微軟計畫如何透 過 .NET 觀念，由提供 PC 市場的 WMT 技術擴 展至包括行動通信的數 位內容產業
		RealNetwork 公司	Real 對未來 Streaming 服務的看法

3. 實習概要與心得

3.1. 數位內容安全管理技術

行政院提出「六年國家總體建設計畫」，其中「兩兆雙星」的產業政策最受矚目，也勾勒出我國新興產業政策方向。

何謂數位內容產業？根據經濟部資料顯示，政府將數位內容產業定義為將圖像、字元、影像、語音等資料加以數位化並整合運用之技術、產品或服務。其中包含軟體、數位學習、2D 和 3D 動畫、電子出版、數位音樂、數位影音、數位廣播內容、互動節目、數位典藏等範疇，此其中以數位影音市場最受矚目。其主要原因應是影音所能攜帶的資訊量遠高於傳統語音或文字圖片資料通訊方式，而且影音資訊不論就其可提供的娛樂性或資訊加值性均遠高於其他通訊或廣播方式，因此數位影音市場遂成為電信、廣播、有線電視三種原來使用不同媒介網路的產業，隨著數位匯流而產生主要碰撞的焦點。



尤其近年來影音內容創作或提供者飽受盜版威脅之際，當本公司欲以電信網路介入數位影音流通市場時，如何在數位影音內容安全機制上提供版權的保護，將成為影音內容創作者是否願意提供其數

位影音內容至本公司網路上流通的重要考量之一。

因此，此次實習特別至位於美國匹茲堡卡內基美倫大學的 Advanced Multimedia Processing (AMP) Lab 實驗室了解該實驗室在數位影音內容安全機制方面的技術發展。卡內基美倫大學 Advanced Multimedia Processing (AMP) Lab 設於該校的電機電腦工程系下，所研究的領域包括 Bioinformatics、Biometrics、Comminctions and Nerworking、Graphics & Vision 及 System Implementation，因該實驗室曾參與 VWM Group (Video Watermarking) 之研發工作，故此次特別拜會該實驗室，與曾參與此部分研發人員進行討論了解。

所謂 Video Watermarking 是在數位化的視訊訊號中，利用數學運算方式加入特殊浮水印標誌，再加以傳播、運送，這樣的浮水印可以刻意顯示在接收端的畫面上，也可以設計不會顯示在接收端的畫面，且無法被刻意偵測出來或進而加以修改或抹除。如此一來，原始內容擁有者便可以在內容作品遭到剽竊或侵權時，將原始埋入的浮水印標誌叫出，進行版本控制，甚而追蹤作品是由何處遭到盜版。

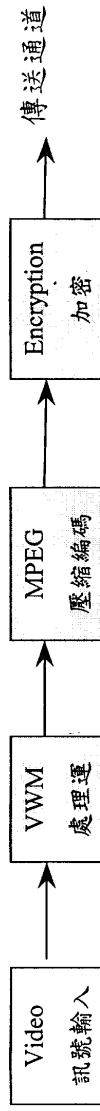
浮水印處理方式可依據處理時機、解讀方式、及可見或不可見來進行分類。以處理時機而言，因為數位化影音訊號需經過專門的數位化編碼與壓縮處理，目前在電影電視廣播業界較常見的多採 MPEG-2 標準方式進行，近年因為要利用網際網路進行影音節目播送而有 MPEG-4 標準方式的出現，但不論是採用 MPEG-2 或 MPEG-4 之編碼與壓縮處理數位化方式，一般對影音節目內容加入浮水印的處理系統，均應可以允許在編碼壓縮前或編碼壓縮後進行處理，一般除非商業模式的特殊要求，多可在編碼壓縮前進行浮水印處理的方式較為常見。若依解讀方式而言，則視解讀時是否需要原始圖檔或不需要原始圖檔進行比對而加以分類。至於若採用必須經過特定

解讀功能，方可辨識浮水印之功能，則可用以避免浮水印遭到有心人視之破壞。

至於目前浮水印處理在影音內容節目的應用，主要由家電影音產品的製造商主導，例如由 Philips 主導的 Millenium 聯盟及由 SONY 主導的 Galaxy 聯盟，根據卡內基美倫大學 Advanced Multimedia Processing (AMP) Lab 實驗室人員所告知訊息，該二聯盟已於 2000 年開始進行合併，希望所發展出來的 VWM 標準能獲得內容產業的認同，如此可確保未來新一代的用戶終端設備，如家中電視機或 DVD 播放機均具有解讀此 VWM 的能力。

傳送端與接收端 VWM 應用架構示意圖

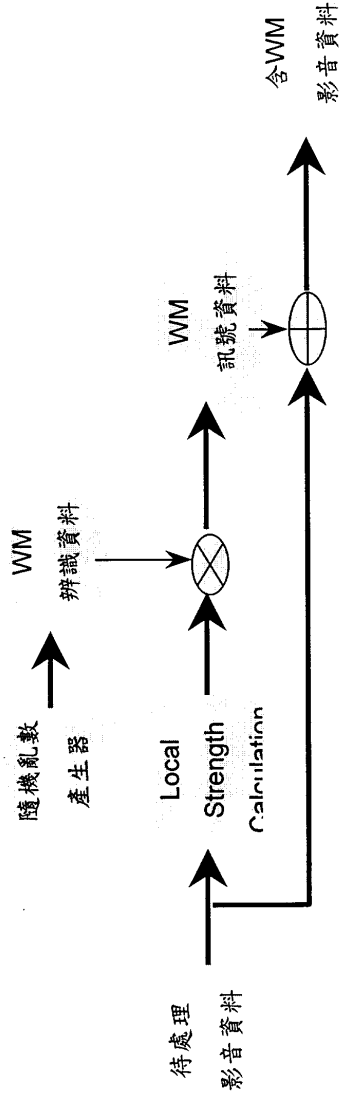
在傳送端架構示意如下：



在接收端架構則示意如下：



下圖為典型浮型水印 (Watermarking) 處理的流程圖:



3.2. 影音及行動加值服務

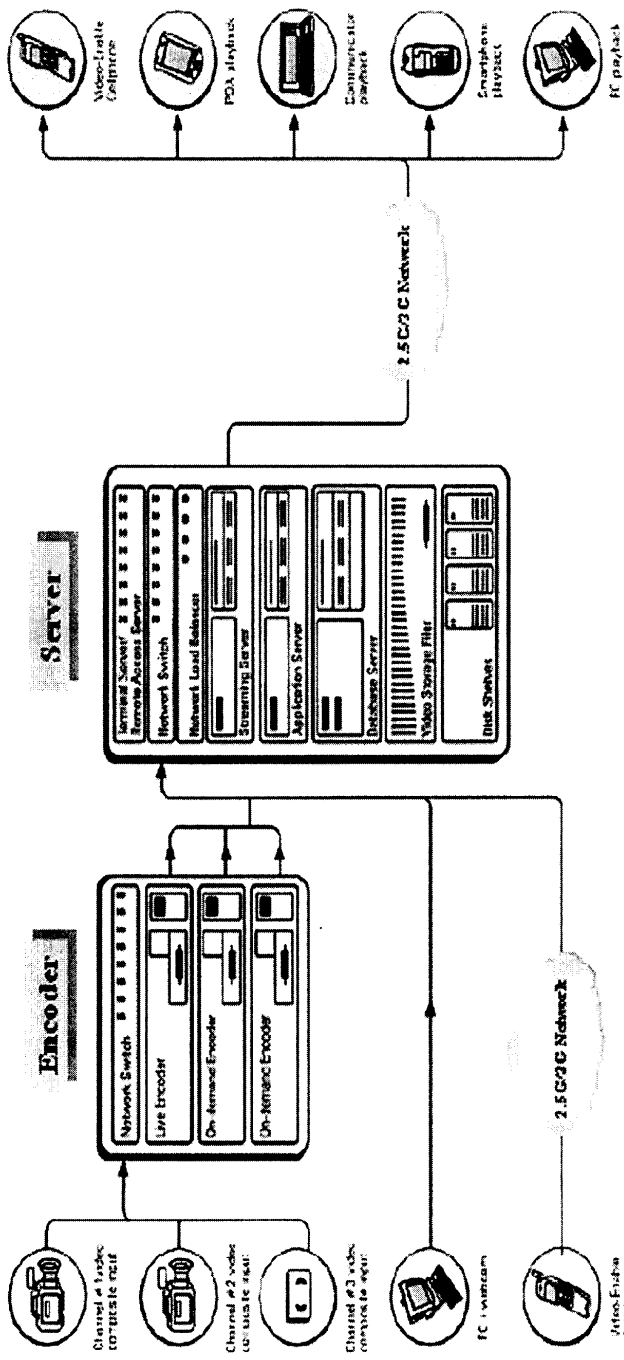
由於接取頻寬的增加，許多頻寬需求較高的影音串流服務都變得有機會在以網際網路為基礎的新一代通信系統中實現，如行動串流服務，用戶在行動終端設備上擷取各種多媒體資訊（語音、文字、圖形及影像）的理想也愈來愈可行。網路提供者可以提供多樣的多媒體應用內容，如電影預告欣賞、遠距教學、影音郵件，視訊會議等功能；在服務策略上可與內容供應者合作，如唱片公司、影片/新聞業者、教育單位，提供多樣性的多媒體影音內容吸引消費者。另一方面，影音串流服務最大的特色為無須下載，用戶透過接收影音串流訊號的方式欣賞影音多媒體，立即接收播放，無須等待下載時間；而對內容供應商(Content Provider)來說，由於無需下載，也確保了影音內容的著作權。

全球主要影音串流系統可概分網路次系統、影音串流伺服器端次系統及用戶端次系統三部份市場，網路次系統以內容的有效派送為目的，著重於基礎頻寬的提供與內容派送網路的建設，此部份次系統的建設與本公司既有業務範疇較有相關，為本公司開拓相關新服務的主要利基所在。但影音串流伺服器端次系統及用戶端次系統對本公司而言則屬全新領域，因此以下將就此次實習所得心得作一報告。

影音串流服務平台主要由兩個部分所組成，分別為 Streaming Server 與 Encoder 的部分，下頁圖例即以 EMBLAZE 這家專門提供未來新一代行動影音串流服務廠商為例，介紹如何在網際網路技術基礎上，服務平台的架構，基本上，各廠商所設計的架構大致相似。

Encoder 的部分可以區分為 Live Encoder 及 On-demand

Encoder。即時的影音節目可透過攝影機輸入訊號，在 Live Encoder 中進行影音



行動訊流平台架構

壓縮；一般的影片則藉由 On-demand Encoder 壓縮成為 MPEG-4 影音格式。壓縮過後的影音檔案傳送給 Server 做下一步的處理，其他已壓縮的影片不須經由 Encoder，例如以個人電腦壓縮、或由內建影音壓縮晶片的手機直接輸出壓縮後的影音檔案，可直接作為影音視訊會議之用。壓縮的目的在於減小檔案大小，降低傳送所需的頻寬損耗。

Server 部分由 Network Load Balance、Streaming Server、Application Server、Database Server 及 Storage 等元件組成，其中：

- (1) 壓縮過後的檔案會傳送到 Server，Server 會依據服務需求 (Live 或 on-demand) 決定是否儲存。
- (2) Streaming Server 為整個訊流服務的核心，支援 RTP(Real-time Transport Protocol)、RTSP(Real-Time Streaming Protocol) 及 RTCP(Real-Time Control Protocol) 等傳輸協定。Streaming Server 有能力區分 Live 或 On-demand 服務，並且藉由 RTCP 及 MPEG-4 壓縮特性來執行動態調整頻寬機制，由於無線網路易受空中介面干擾影響，藉由動態頻寬調整機制可以依據即時頻寬的變動，給予不同的壓縮品質，使用戶端能夠平順的接收服務。
- (3) Application Server 為一增值服務的開發平台，可以藉由此平台結合影音資料開發出不同的服務，如影音郵件、即時新聞播報等，並可設計為入口網站的形式，建立交易機制，如電影預告片欣賞與電影票的預購等。
- (4) Database Server 負責管理用戶帳戶、影音郵件信箱、影音內

容等，並可收集用戶存取資料的紀錄，包含存取時間長短、資料量大小等，作為服務收費的依據。

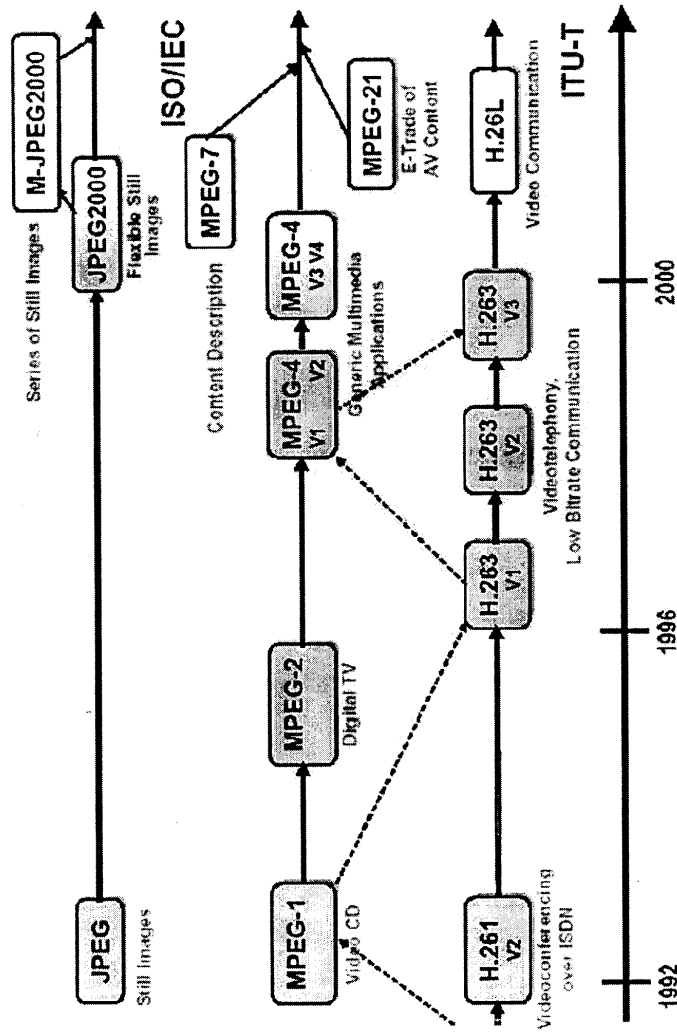
- (5) 當訊流服務的容量不足時，可以增加Server的數量，以滿足需求，此時就需要Load Balance的機制平均分配每一個Server的負載。

最後，用戶端必須支援 MPEG-4 的解壓縮才能播放影音影片，目前在無線通信系統中較常用的播放設備為安裝有播放軟體的PDA，其次為可播放影音節目的手機、Smartphone 等。

3.3. MPEG-4 標準制定與發展走向

如同前節所介紹，由於接取頻寬的增加，許多頻寬需求較高的影音串流服務都變得有機會在以網際網路為基礎的新一代通信系統中實現；其中在影像壓縮技術方面，MPEG-4 標準技術的出現最具重要性。

所謂 MPEG-4 標準是由 Motion Picture Expert Group，MPEG 國際組織所制定的標準，此標準亦已經列入 ISO/IEC 國際標準中的 ISO/IEC 14496-2 系列標準。與其他國際影像壓縮標準間的關係如下頁圖例所示。



相對於其他影音壓縮方式標準如 MPEG-1 或 MPEG-2，MPEG-4 標準的功能特色可歸納如下列幾點：

- 彈性化、低速率

MPEG-4 標榜的主要功能特色之一就是能夠以非常低的速率，提供品質極佳的影音效果，因此非常適合運用在頻寬有限的無線影音應用服務環境。此外，MPEG-4 還可以很有彈性地自動配合頻寬及終端設備的限制(例如螢幕大小及解析度限制)調整速率來傳送訊流媒體內容，所以內容提供者不必準備好幾種頻寬版本的檔案，只要編碼一次就行了。這就是所謂 Write once，Play anywhere 的理想。

- 更有效率的壓縮

MPEG-4 在處理影片(video)壓縮上能比 MPEG-2 來得更有效率，根據 Philips Semiconductors 的估計，若採用 MPEG-4 壓縮技術，可比目前採用 MPEG-2 壓縮格式減少一半以上的速率，仍能維持相近水準的影音品質。

- 物件導向架構，支援互動式內容

MPEG-4 企圖提供一個全面性的多媒體內容呈現(presentation)架構，能夠支援互動式的內容元素(element)，而其最重要的一個特徵，就是採用物件導向(Object-oriented)的影音壓縮技術。所以基本上在 MPEG-4 的架構規範下，每一個景(Scene)都是由物件所組成，物件可以是不同的性質，例如音樂(audio)、影片、動畫(animation)、文字(text)、2D image 或 3D Model；可以是不同來源，例如從 DVD 光

碟片、從硬碟或從網際網路而來；也可以分別以不同方式來編碼、壓縮。而這些物件要靠 MPEG-4 的描述語言 BIFS(Binary Format for Scenes)來組譯成一個景，BIFS 可以描述物件如何互動，也可以讓物件作動畫表現。

至於在實際應用面，雖然 MPEG-4 標準在 1999 年底就制定完成，但其市場發展卻拖到最近才開始有起色，主要原因之一就是 MPEG-4 技術專利授權的規則遲遲未能建立，拖了兩年多，到最近才總算有了定案。

代表 18 家擁有 MPEG-4 技術專利業者、負責統一授權事宜的組織—MPEG LA，在 2002 年 1 月底公佈了專利授權辦法提案，結果引起業界很大的反彈。最主要的爭議在於播送訊流媒體內容的使用收費，按此規定，播送 MPEG-4 訊流的網路內容服務業者要支付每小時接近 0.02 美元的費用，而且沒有上限。許多業者都覺得無法接受。

在強大市場壓力之下，MPEG LA 總算 2002 年 7 月最後敲定的授權辦法中做出若干修正，服務業者可選擇依訂戶數來支付(0.25 美元 per subscriber per year)或是依使用時間來支付(0.02 美元 per hour)，上限是 100 萬美元(每年最多支付不超過 100 萬美元)，此外，在一年之中，頭五萬個訂戶不必支付權利金，超過這個門檻才需付費。不過，這也造成 MPEG-4 發展的延遲。

4. 綜合分析

4.1. 行動增值服務及影音服務之發展趨勢

藉由行動訊流技術，行動業者只需要架構上述的設備即可發展出多種不同的應用：

- 電影預告欣賞、音樂片段欣賞及電子交易：

以行動訊流提供電影預告、音樂片段試聽或產品廣告等，並可結合電子商務與銀行線上付款機制，讓用戶在觀賞預告片或產品介紹後，線上購買電影票、CD 及產品。

- 演唱會、音樂會網路直播：

透過行動訊流影音直播的功能，讓無法親臨現場的用戶透過手機即可欣賞即時的演唱會、音樂會節目。

- 網路KTV播放系統：

製作 KTV 伴唱的服務內容，以行動訊流的方式，用戶可以依畫面字幕及伴唱節奏練唱歌曲。

- 線上遊戲：

讓用戶可以透過手機以訊流的方式傳輸即時畫面，進行線上對打遊戲。

- 即時新聞或精采體育賽況：

與新聞台合作提供即時新聞，或與體育電視台合作，提供精采賽況，如世界盃足球賽精采進球片段。

- 視訊會議：

提供企業用戶利用視訊會議功能隨時隨地線上開會，如此，將不需要有固定的會議室。視訊會議的實現可以讓會議室行動化，用戶不必再南北奔波趕場，隨時隨地都可直接參與會議。

- 多媒體影音賀卡：

用戶可以製作多媒體影音賀卡並透過無線網路傳送與接收。業者可以設計出各式各樣影音賀卡格式供用戶使用。

- 影音郵件：

傳送端透過攝影機擷取影像，壓縮後的影音郵件將傳送到接收端的影音郵件信箱，Server 會以電子郵件或短訊息告知接收端有新的影音郵件送達，用戶將透過行動訊流方式觀看內容，無須下載，以節省手機記憶體空間

4.2. 整體影音串流服務方向發展探討

在整體影音串流服務應用的發展方向，受限於影音串流服務的特色為無須下載，用戶透過接收影音串流訊號的方式欣賞影音多媒體，立即接收播放，影音壓縮方式標準的選擇及十分重要。扣除屬於廠商專有技術的微軟及 RealNetworks 系統技術，只有 ISO 的 MPEG-4 為公開標準，可惜 MPEG-4 標準下總共包含數十多個 Profiles，業者可以依個別需求自行選擇要支援那些 Profiles，例如若針對無線手機應用，就會支援 Simple Visual Profile Level 0，而若針對數位互動電視應用，可能就會支援 Main Visual Profile。此外，還有些業者將 MPEG-4 的部分規格與自行開發的專屬技術相結合，開

發出所謂 MPEG-4 based 的產品，但卻不能完全與其他業者開發的 MPEG-4 產品互通，例如屬於 MPEG-4 based 的 Divx Player 卻無法播放用其他業者的 MPEG-4 codec 所壓縮的 MPEG-4 檔案，而用 Divx codec 所壓縮的檔案，也無法在其他的 MPEG-4 Player 上播放，因此在影音串流服務上存在著如何與自行開發專屬技術結合，進而影響影音多媒體內容互通性的困擾。

而在影音串流服務應用於行動加值方面，目前提供服務平台的廠商有 EMBLAZE、Packet Video、Real Network 等，行動訊流在無線行動網路上的應用需要較高的頻寬支援，所以本項服務將取決於 3G 網路技術的成熟，全世界由於 3G 執照的權利金過高，以及 3G 設備發展的延遲，導致提供 3G 服務的時間一再延後，目前只有日本部分地區有提供 3G 服務，所以行動訊流服務將跟著延後。加上現有 2.5G (如 GPRS) 由於速率不高，執行行動訊流服務品質不佳，並且受限於手機螢幕與處理圖形的速度不足，所以完整的且可真正商業化行動訊流服務還有待觀察。

5. 建議

有關本次實習之綜合建議如下：

- 初步先掌握數位內容流通服務管理平台角色

隨著數位內容產業發展，未來數位內容於傳送及交易時，以本公司目前資源而言，將可扮演網路提供者的關鍵角色，若本公司營運範疇能增加內容認證、安全機制等流通功能，則可進而提供數位內容流通服務管理平台，符合本公司增加服務加值性之策略需求。

- 加強與內容提供廠商合作

隨著電信經營環境的改變。必須由以往業務合作向進一步的投資合作移動，在策略考量之順序是降低價格、取得用戶、推廣應用、透過應用進行回收。以目前數位內容而言，本公司須面對之所謂客戶，應是內容創造者；相較於所謂增值服務的用戶是一般傳統消費者，但是不論是針對增值服務消費市場或數位內容業者市場，價格是吸引顧客的最有效利器。事實上價格只是手段，龐大用戶基礎才是目的，才能掌握未來用戶服務商機，就此點而言，本公司參與數位內容是一條不可避免的不歸路，若無法進行投資，勢將面臨無法繼續經營的困境。

- 數位化潮流並不只發生在單一產業

根據本次實習及拜訪美國微軟和 RealNetworks 之討論結果，歸納未來在影音服務市場的發展趨勢，值得本公司在制定提供影音服務時之參考如下：

- (1) 電信與電視廣播匯流是必然趨勢
- (2) 影音服務市場的市場必須以娛樂性為主要考量。
- (3) 未來影音服務市場的主要戰場將是家庭客廳,短期內影音行動增值服務仍無法形成主流。

- 相關投資仍應謹慎檢討

在全球隨選視訊服務推廣情況不如預期，除了系統、用戶端設備較不成熟的原因外，最重要的是消費者對影音

服務的主要需求在於其娛樂性，消費者並無主動搜尋選擇節目收視的習性，以歐美國家所暱稱之 Couch Potato 為例，消費者習慣手持選台器，僅藉由單指按鍵游走各個廣播頻道，或收視據時間性之新聞節目。以國內電視台而言，近年主要推出節目多以新聞座談節目為大宗，除了因為國內政治環境使然，對節目內容製作單位而言，此類節目之製作成本也最為低廉，而此類節目卻為用後即丟式內容，並無法儲存至節目庫中，供消費事後在重新點選之價值。