

An Operator-Independent MMS System

陳昱龍 林文正 李任庸 黃毅然

元智大學資訊工程系

{s937431, s937448}@mail.yzu.edu.tw ; {bkctlee, yrhaung}@saturn.yzu.edu.tw

摘要

多媒體簡訊服務(multimedia messaging service, MMS)，使得行動設備(mobile device)間及應用(application)到行動設備的簡訊傳輸，具有全面多樣性的內容，包括文字、圖片、聲音、影像。多媒體簡訊服務是被設計來開發利用全範圍(full area coverage)行動寬頻網路的潛能。目前上市提供服務的全範圍行動網路，例如：Global System for Mobile communications (GSM)/General Packet Radio Service (GPRS)/Universal Mobile Telecommunications System (UMTS)，實際上只能提供大約 9.6/50/300 kbps 的資料傳輸速率，因此不能有效的支援內容豐富的多媒體簡訊服務。相對於全範圍的 GSM/GPRS/UMTS 行動網路，在無線寬頻網路方面，Wireless Local Area Network (WLAN)能在小移動範圍的環境中，提供將近 30 Mbps 的高速資料傳輸速率。藉由整合 WLAN 提供的寬頻傳輸服務與 GSM/GPRS/UMTS 提供的精密行動管理(mobility management)機制，我們設計並發展一個與 GSM/GPRS/UMTS 業者獨立的多媒體簡訊服務系統。

關鍵詞：多媒體簡訊服務(MMS)、Global System for Mobile communications (GSM)、General Packet Radio Service (GPRS)、Universal Mobile Telecommunications System (UMTS)、Wireless Local Area Network (WLAN)。

Abstract

Multimedia messaging service (MMS) enables the transmission of messages with full content versatility, including text, image, audio, and video, between mobile devices and from applications to these devices. MMS is designed to exploit the potential of mobile broadband networks with full area coverage. The existing full-coverage mobile networks, such as Global System for Mobile communications (GSM)/General Packet Radio Service (GPRS)/Universal Mobile Telecommunications System (UMTS), are not able to effectively support content-rich MMS since the practical data rates offered are limited to 9.6/50/300 kbps. In parallel with the full-coverage GSM/GPRS/UMTS networks, Wireless Local Area Network (WLAN) provides high-speed transmission services with actual data rates around 30 Mbps in a short-range local mobility environment. By integrating the broadband transmission service provided by WLAN and the sophisticated mobility management mechanism provided by GSM/GPRS/UMTS, we design and develop a GSM/GPRS/UMTS operator-independent MMS system.

Keywords: Multimedia messaging service (MMS),

Global System for Mobile communications (GSM), General Packet Radio Service (GPRS), Universal Mobile Telecommunications System (UMTS), Wireless Local Area Network (WLAN).

1. Introduction

自 1992 年開始，GSM 簡訊服務(short message service, SMS)已成為目前最成功的無線資料服務(wireless data service)。GSM 簡訊服務，只允許行動用戶傳送及接收不超過 160 個字元的文字簡訊。因此，為了自現有的 GSM 網路創造更多的收入，行動電話業者推出加強型簡訊服務(enhanced messaging service, EMS)，提供用戶傳送及接收文字、簡單圖片與音樂的組合。加強型簡訊服務可視為 GSM 簡訊服務的延伸，也就是每個加強型簡訊都被當成是一連串的 GSM 簡訊來處理。繼加強型簡訊服務之後，就是多媒體簡訊服務(multimedia messaging service, MMS)的時代[1,3,7]。

多媒體簡訊服務使得行動設備(mobile device)間及應用(application)到行動設備的簡訊傳輸，具有全面多樣性的內容，包括：文字、圖片、聲音、影像。多媒體簡訊服務結合不同的網路與不同型態的網路，並整合這些網路中既有的簡訊系統形成多媒體簡訊服務環境(MMS environment, MMSE)。如圖 1 所示，在多媒體簡訊服務環境中，透過多媒體簡訊伺服器(MMS Server)，結合第二代(2G)行動網路(例如：GSM、GPRS)、第三代(3G)行動網路(例如：UMTS)、及網際網路(Internet)，並整合這些網路中的簡訊服務單元(element)，提供使用者多媒體簡訊傳送的服務。

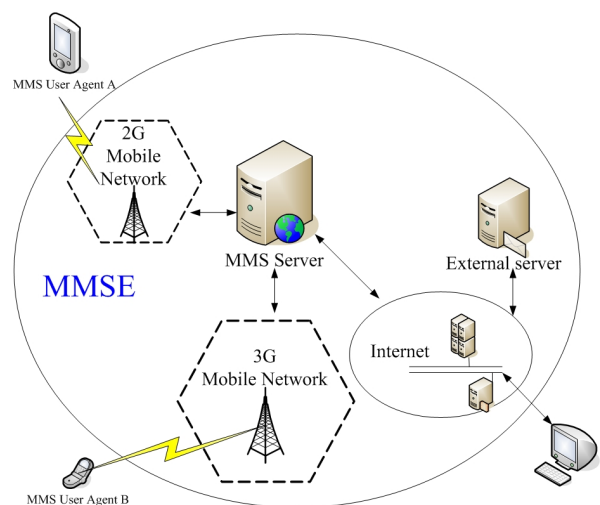


圖 1 多媒體簡訊服務環境。

簡言之，多媒體簡訊伺服器負責多媒體簡訊的處理，並利用各種網路所提供的資料傳輸服務，來傳送內容豐富的多媒體簡訊。此外，多媒體簡訊伺服器也提供多媒體簡訊使用代理人(MMS User Agent)與外部伺服器(External Server)之間的統合功能，使得不同網路中的各類伺服器能夠加以整合。多媒體簡訊使用代理人提供多媒體簡訊使用者觀看、製作、及處理多媒體簡訊的功能。外部伺服器是連接於各種不同網路上的伺服器。舉例來說，在多媒體簡訊服務環境中，具有多媒體簡訊使用代理人功能的 GSM/GPRS/UMTS 行動台或 UMTS 用戶設備，可以使用 GSM/GPRS/UMTS 網路所提供的行動網路服務，透過多媒體簡訊伺服器，投遞及接收多媒體簡訊。此外，GSM/GPRS 行動台或 UMTS 用戶設備亦可透過多媒體簡訊伺服器，接收來自外部伺服器(例如：電子郵件伺服器)的電子郵件，或是投遞多媒體簡訊給外部伺服器的使用者。

GSM/GPRS/UMTS 網路實際上只能提供 9.6/50/300 kbps 的資料傳輸速率，導致所能提供的簡訊服務內容不僅不夠多樣化，而且收費昂貴。無線頻寬的不足，成了 GSM/GPRS/UMTS 網路提供多媒體簡訊服務所面臨的最大難題。因此，頻寬不足的問題如能獲得妥善解決，多媒體簡訊服務將為使用者及網路業者帶來雙贏的局面。綜觀目前的各種無線技術之中，唯一能提供無線寬頻傳輸服務的網路，也只有 WLAN，但 WLAN 並不能像 GSM/GPRS/UMTS 網路一樣，提供完善的行動管理機制。所以如能整合 GSM/GPRS/UMTS 網路的行動管理機制與 WLAN 的寬頻傳輸服務，將能有效的提供行動用戶內容豐富的(content-rich)多媒體簡訊服務。

然而，目前行動網路應用服務(application service)幾乎完全由 GSM/GPRS/UMTS 網路系統業者所掌控[2,5]，如果只是整合 GSM/GPRS/UMTS 網路的行動管理機制與 WLAN 的寬頻傳輸服務，雖能有效的提供多媒體簡訊服務，但其商業模式(business model)、使用者認證(authentication)、及使用者位置管理(location management)，必定完全受制於 GSM/GPRS/UMTS 網路系統業者，不利於其它業者的加入，更不利於多媒體簡訊服務的推廣與應用。因此，為了有效的提供多媒體簡訊服務並活絡其推廣應用，除了整合 GSM/GPRS/UMTS 網路的行動管理機制與 WLAN 的寬頻傳輸服務外，更需設計一套完全獨立於 GSM/GPRS/UMTS 網路的使用者認證及位置管理機制。

因此，我們的目標在整合 GSM/GPRS/UMTS 網路的行動管理機制與 WLAN 的寬頻傳輸服務，並提出獨立於 GSM/GPRS/UMTS 網路的認證及位置管理方法，以建構具有下列特色的 WG²U (WLAN and GSM/GPRS/UMTS)多媒體簡訊服務系統：

- **即時的簡訊通知 (instant messaging notification)：**WG²U 多媒體簡訊用戶會即時收

到簡訊到達通知，告知簡訊的相關資訊，包括：投遞者位址、簡訊主題、類別、大小、優先權、及媒體型式等等；

- **內容豐富且快速的簡訊存取(content-rich and high-speed messaging access)：**WG²U 多媒體簡訊用戶能快速的投遞及接收具有全面多樣性內容的多媒體簡訊，包括：文字、圖片、聲音、影像等等；
- **統合的簡訊服務 (convergent messaging service)：**WG²U 多媒體簡訊用戶能接收來自各類伺服器的簡訊，也能投遞簡訊到各類伺服器，包括：電子郵件、語音信箱伺服器等等；
- **獨立於業者的用戶管理(operator-independent user management)：**WG²U 多媒體簡訊服務系統提供獨立於 GSM/GPRS/UMTS 網路的用戶認證及位置管理方法，允許多媒體簡訊服務的商业營運，不受 GSM/GPRS/UMTS 網路系統業者的限制。

2. WG²U MMS System

如圖 2 所示，在 WG²U 多媒體簡訊服務系統中，透過 WG²U 多媒體簡訊伺服器(WG²U MMS Server)，結合 WLAN、GSM/GPRS/UMTS、及網際網路(Internet)，WG²U 多媒體簡訊用戶利用 WG²U 多媒體簡訊使用代理人(WG²U MMS User Agent)處理多媒體簡訊，包括：製作、投遞、接收、觀看、轉送、刪除、儲存。此外，WG²U 多媒體簡訊用戶也可利用 WG²U 多媒體簡訊使用代理人，透過 WG²U 多媒體簡訊伺服器，投遞多媒體簡訊給外部伺服器(External Server)的使用者，或接收來自外部伺服器的各類訊息。外部伺服器是連接於各種不同網路上的伺服器，包括：電子郵件伺服器、聲音郵件伺服器、及不同業者的多媒體簡訊服務伺服器。

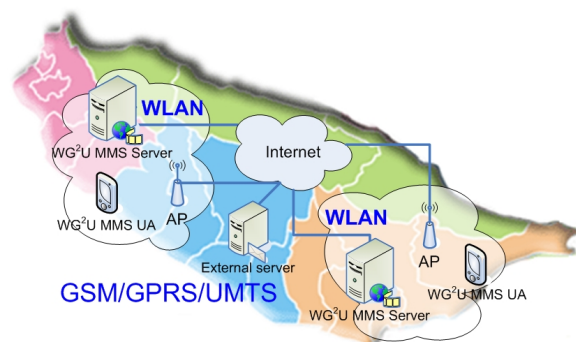


圖 2 WG²U 多媒體簡訊服務系統。

除了提供多媒體簡訊處理功能，WG²U 多媒體簡訊服務系統也提供獨立於 GSM/GPRS/UMTS 網路的用戶認證及位置管理功能。WG²U 多媒體簡訊用戶認證及位置管理功能包含：註冊程序(registration procedure)與位置更新程序(location

update procedure)。WG²U 多媒體簡訊用戶藉由註冊程序，取得 WG²U 多媒體簡訊伺服器的認證與授權後，才能開始使用 WG²U 多媒體簡訊服務系統所提供的各項服務。此外，當 WG²U 多媒體簡訊用戶的位置改變後，可藉由位置更新程序，取得當地的 (local) WG²U 多媒體簡訊伺服器的服務，以減少網路傳輸時間並加速多媒體簡訊的投遞與接收。

總而言之，WG²U 多媒體簡訊服務系統主要包含下列程序：用戶註冊、簡訊投遞、簡訊轉送、簡訊通知、簡訊接收、位置更新。各個程序分別說明如下：

- **用戶註冊**：在開始使用 WG²U 多媒體簡訊服務系統所提供的各項服務之前，WG²U 多媒體簡訊用戶需利用 WG²U 多媒體簡訊使用代理人執行註冊程序，以取得 WG²U 多媒體簡訊伺服器的認證與服務授權。
- **簡訊投遞**：在 WG²U 多媒體簡訊用戶完成註冊程序並取得 WG²U 多媒體簡訊伺服器的服務授權之後，就可以利用 WG²U 多媒體簡訊使用代理人執行投遞程序，要求 WG²U 多媒體簡訊伺服器投遞多媒體簡訊。
- **簡訊轉送**：WG²U 多媒體簡訊伺服器提供簡訊統合的功能，也就是說，WG²U 多媒體簡訊用戶能接收來自各類伺服器的簡訊，也能投遞簡訊到各類伺服器，包括：電子郵件伺服器、聲音郵件伺服器、不同業者的多媒體簡訊伺服器。簡訊統合的功能由簡訊轉送程序來達成。簡訊轉送程序分成兩種情形：(1)從 WG²U 多媒體簡訊伺服器轉送簡訊至外部伺服器；(2)從外部伺服器轉送簡訊至 WG²U 多媒體簡訊伺服器。
- **簡訊通知**：在 WG²U 多媒體簡訊伺服器同意 WG²U 多媒體簡訊用戶投遞簡訊的要求後，如果簡訊的接收者也是 WG²U 多媒體簡訊用戶，WG²U 多媒體簡訊伺服器會執行 WG²U 簡訊通知程序，通知接收簡訊的 WG²U 多媒體簡訊用戶。此外，如果 WG²U 多媒體簡訊伺服器收到從外部伺服器轉送而來的簡訊，也會啟動 WG²U 簡訊通知程序的執行。
- **簡訊接收**：如果 WG²U 多媒體簡訊用戶要接收簡訊，會執行簡訊接收程序，從 WG²U 多媒體簡訊伺服器接收簡訊。
- **位置更新**：當 WG²U 多媒體簡訊用戶從一個 WG²U 多媒體簡訊伺服器的服務範圍移動到另一個 WG²U 多媒體簡訊伺服器的服務範圍時，WG²U 多媒體簡訊使用代理人會自動執行位置更新程序，取得目前所在位置的 WG²U 多媒體簡訊伺服器的服務，以減少網路傳輸時間並加速多媒體簡訊的投遞與接收。

3. Prototype Design

WG²U 多媒體簡訊服務系統為一建構於行動環

境上的分散式服務系統，各種服務物件分散於各種異質性的平台與網路環境之中。CORBA [4,6] 是 OMG (Object Management Group) 在 1991 年所提出的一個物件導向分散式物件標準，它提出的主要目的是要整合各種不同平台之間溝通的標準。CORBA 具有與作業平台無關、與程式語言無關、與底層網路無關的特性，因為這些特性使得 CORBA 符合分散式網路服務的實作需求。因此，我們以 CORBA 為中介軟體平台，來開發 WG²U 多媒體簡訊服務系統。

如圖 3 所示，我們提出了一個以 CORBA 為基礎並符合 3GPP 標準的 WG²U 多媒體簡訊伺服器架構。本架構對外界面有 MM1 Agent、MM3 Agent、MM4 Agent。MM1 Agent 使用 HTTP 通訊協定與 WG²U MMS UA 溝通。MM1 Agent 也負責接收多媒體簡訊服務及位置更新之請求訊息。MM3 Agent 使用 SMTP 通訊協定與外部伺服器溝通，可從外部伺服器接收電子郵件或是多媒體簡訊，或發送多媒體簡訊至外部伺服器。MM4 Agent 亦使用 SMTP 通訊協定與 Foreign WG²U Server 溝通，負責接收多媒體簡訊轉送及位置更新之請求訊息。

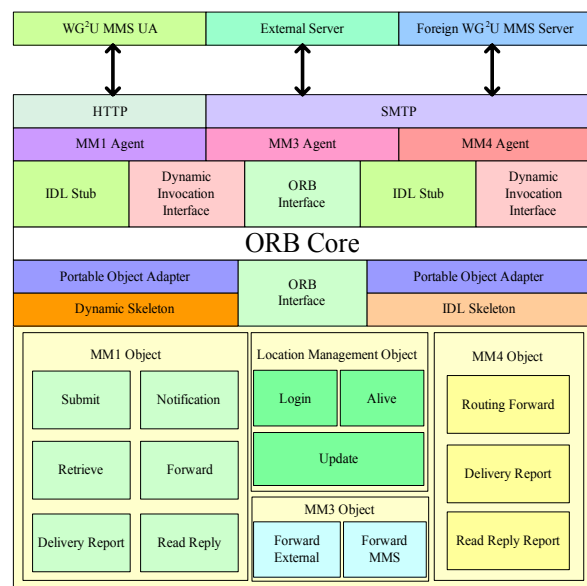


圖 3 WG²U 多媒體簡訊伺服器架構。

CORBA 為本軟體架構的核心，是對外界面與服務物件間的橋樑，負責處理來自 MM1 Agent、MM3 Agent、MM4 Agent 的請求，並找到對應的服務物件，完成服務後將結果回傳至對外界面。本架構定義了四類服務物件：MM1、MM3、MM4、及 Location Management。各類物件分別說明如下：

3.1 MM1

- **Submit** 服務物件檢查多媒體簡訊投遞要求之中 Header 的內容，包含有下列參數：位址(address) 指出接收簡訊的多媒體簡訊使用代理人、類別(class) 指出簡訊的服務品質需求 (QoS requirements)、大小(size) 指出簡訊的大小、優先

權(priority)指出傳送簡訊的優先順序、合法期間(validity period)指出簡訊存在的合法時間、狀態報告(status report)指出起始端的(originator)多媒體簡訊使用代理人是否要求回覆傳遞報告或讀取回條。Submit 服務物件也負責產生 Message Reference, 能夠辨識一封多媒體簡訊, 是多媒體簡訊的存取與操作最主要的依據。若多媒體簡訊中的所有的欄位皆合法無誤, 則 Submit 服務物件回傳 Message Reference 與多媒體簡訊的處理狀態, 且依照 Header 中的欄位與 WG²U 多媒體簡訊用戶的權限來處理多媒體簡訊。若 Header 的某些欄位是不合法的, Submit 物件會拒絕這封多媒體簡訊的投遞要求, 並在回傳的 Request Status 中說明原因。

- **Notification** 服務物件產生多媒體簡訊通知, 並傳至 MM1 agent 以告知 WG²U 多媒體簡訊用戶有多媒體簡訊送達。
- **Retrieve** 服務物件依照 Message Reference 從簡訊儲存中心找出所要存取的多媒體簡訊, 並將多媒體簡訊與回應資訊回傳至 MM1 agent。
- **Forward** 服務物件解析接收者的名稱, 判斷行動用戶所在的服務範圍並產生新的 Message Reference 給要轉送的多媒體簡訊。其後, 回傳處理狀態(request status)資訊給 MM1 agent。
- **Delivery Report** 服務物件依照簡訊投遞要求的參數, 判斷是否要產生多媒體簡訊投遞狀態資訊。若需要, 則產生多媒體簡訊傳送狀態資訊, 並傳至 MM1 agent。反之則不產生投遞狀態資訊, 回傳 NULL 至 MM1 agent。
- **Read Reply** 服務物件依照簡訊投遞要求的參數, 判斷是否要產生多媒體簡訊讀取回條資訊。若需要, 則產生多媒體簡訊讀取回條資訊, 並傳至 MM1 agent。反之則不產生讀取回條資訊, 回傳 NULL 至 MM1 agent。

3.2 MM3

- **Forward External** 服務物件將多媒體簡訊轉換成電子郵件格式。當 WG²U MMS Server 接收完 WG²U 多媒體簡訊用戶投遞的多媒體簡訊後, 如果接收者為外部伺服器的使用者, Forward External 服務物件使用 Submit 物件產生的 Message Reference 向多媒體簡訊儲存中心擷取多媒體簡訊, 並將之重新包裝成電子郵件的格式, 回傳至 MM3 agent。
- **Forward MMS** 服務物件解析電子郵件將各個欄位對應至多媒體簡訊之欄位, 並檢查所有的欄位是否合法, 若合法則產生 Message Reference, 將簡訊儲存至多媒體簡訊儲存中心, 並回傳處理結果至 MM3 agent; 若不合法則將多媒體簡訊刪除, 不產生 Message Reference。

3.3 MM4

- **Routing Forward** 服務物件分成兩種功能。第一種是將多媒體簡訊封裝成 MIME 的型態, 並將轉送的訊息與多媒體簡訊內容回傳至 MM4 agent。第二種功能是將轉送的多媒體簡訊解開, 從 MIME 的型態還原成多媒體簡訊的型態, 並產生狀態資訊, 回傳至 MM4 agent。
- **Delivery Report** 服務物件分成兩種功能。第一種是將傳遞報告(delivery report)資訊封裝成 MIME 的型態, 並將傳遞報告資訊回傳至 MM4 agent。第二種功能是將收到的傳遞報告訊息解開, 從 MIME 的型態還原成多媒體簡訊的型態, 將傳遞報告儲存於多媒體簡訊儲存中心, 並產生傳遞報告的狀態資訊, 回傳至 MM4 agent。
- **Read Reply Report** 服務物件分成兩種功能。第一種是將閱讀回應報告(read reply report)資訊封裝成 MIME 的型態, 以利 MM4 agent 透過 SMTP 傳輸。除此之外, 此物件亦會將閱讀報告資訊回傳至 MM4 agent。第二種功能是將收到的閱讀回應報告訊息解開, 從 MIME 的型態還原成多媒體簡訊的型態, 將閱讀回應報告儲存於多媒體簡訊儲存中心, 並產生狀態資訊, 回傳至 MM4 agent。

3.4 Location Management

- **Login** 服務物件的基本功能為驗證 WG²U 多媒體簡訊用戶所傳送的登入資料並判斷是否有足夠資源來服務即將登入的用戶。Login 判斷 WG²U 多媒體簡訊用戶的帳號、密碼、與 MSISDN; 若皆合法, 則將 WG²U 多媒體簡訊用戶的資料存入用戶資料庫之中。此外, Login 功能也判斷系統是否有足夠的資源可以服務用戶, 並將結果回傳至 MM1 agent。
- **Alive** 服務物件辨認 WG²U 多媒體簡訊用戶是否從一個 WG²U MMS Server 的服務範圍移動至另一個 WG²U MMS Server 的服務範圍, 並產生 WG²U 多媒體簡訊用戶的位置資訊。
- **Update** 服務物件驗證 WG²U 多媒體簡訊用戶的暫時密碼並更新用戶的位置資訊。其後, 將結果回傳至 MM4 agent。

4. Prototype Implementation

以上述之雛型設計為基礎, 我們實作 WG²U 多媒體簡訊服務雛型系統。在 WG²U 多媒體簡訊使用代理人部分, 使用了內含微軟視窗 Windows Mobile 2003 SE 作業系統之 PDA 行動電話, 其內建有 WLAN 與 GSM/GPRS 功能。考量行動服務的特性, 在 WG²U 多媒體簡訊伺服器部分, 我們選用以作業系統為 Microsoft Windows XP Professional 與有線網路最高速度可達 100Mbps 的 Notebook 作為平台。

圖 4 是 WG²U 多媒體簡訊用戶投遞多媒體簡訊的畫面。WG²U 多媒體簡訊用戶以 WG²U 多媒體簡訊使用代理人編輯多媒體簡訊，並透過 WLAN 發送投遞請求至 WG²U 多媒體簡訊伺服器。在 WG²U 多媒體簡訊使用代理人的操作畫面上，除了接收者(Recipient)、主題(Subject)、附檔(File)、與文字內容(Content)外，還有 Delivery report 與 Read reply 選項，供 WG²U 多媒體簡訊用戶選擇。畫面上方的 progress bar 顯示出目前投遞簡訊的進度。



圖 4 投遞多媒體簡訊。

圖 5 是 WG²U 多媒體簡訊代理人收到簡訊收取通知的畫面。畫面右上角會顯示收到簡訊通知的訊息；畫面下方表示該簡訊收取通知的資料，包含投遞者(Sender)、主題(Subject)、檔案型態(Type)、大小(Size)、簡訊代碼(Message ID)、及投遞日期(Date)。WG²U 多媒體簡訊用戶可以選擇收取該封簡訊(按下 Retrieve 按鈕)，或是刪除該封簡訊(按下 Delete 按鈕)。

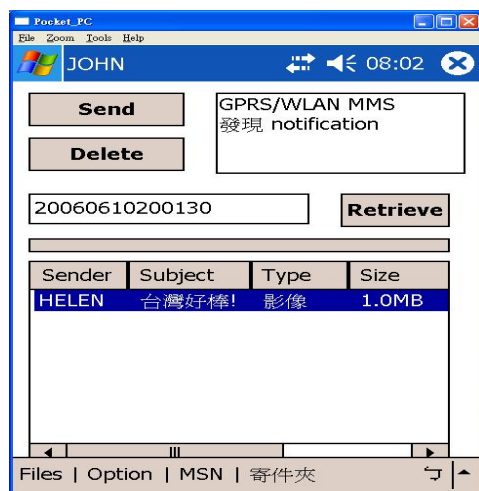


圖 5 多媒體簡訊收取通知。

圖 6 是 WG²U 多媒體簡訊代理人完成簡訊收取的畫面，顯示出投遞者(Sender)、主題(Subject)、附

檔(File)、與文字內容(Content)。WG²U 多媒體簡訊用戶可以選擇立即觀看多媒體簡訊(按下 Show 按鈕)，或是待會觀看(按下 Cancel 按鈕)。圖 7 是播放多媒體簡訊內容的畫面。

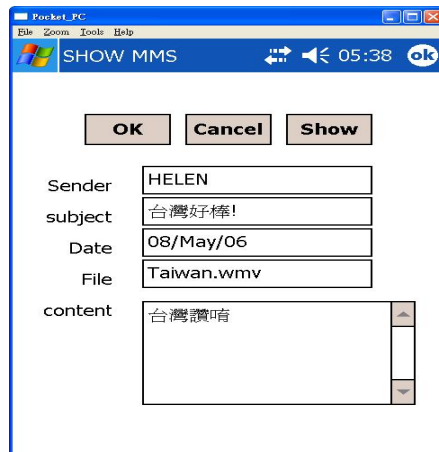


圖 6 收取多媒體簡訊。



圖 7 播放多媒體簡訊內容。

5. Conclusions

現今的多媒體簡訊服務不僅內容不夠多樣化，而且收費昂貴。更嚴重的是，它的商業營運完全受制於 GSM/GPRS/UMTS 網路系統業者，不利於其它業者的加入，更不利於多媒體簡訊服務的推廣與應用。相較之下，WG²U 多媒體簡訊服務系統，善用了 WLAN 與 GSM/GPRS/UMTS 的網路特性，以提供符合使用者期待的多媒體簡訊服務，也就是，快速、低廉而且內容豐富的多媒體簡訊服務。此外，WG²U 多媒體簡訊服務系統，也提供了一個易於建構、推廣的商業服務模式。

Acknowledgement

This work was supported in part by the NSC under Contract 95-2221-E-155-006.

References

- [1] 3GPP TS 23.140, "Multimedia messaging service (MMS); function description; stage 2, release 6," v6.11.1, 2006.
- [2] Krupa Nathwani and Ken Eason, "Perceptions versus expectations of multimedia messaging service (MMS)," *Personal and Ubiquitous Computing*, 9(4), 2005.
- [3] Minoru Etoh and Takeshi Yoshimura, "Wireless video applications in 3G and beyond," *IEEE Wireless Communications Magazine*, 12(4), Aug. 2005.
- [4] Object Management Group, "Common object request broker architecture: core specification," version 3.0.3, 2004.
- [5] Olli-Pekka Pohjola and Kalevi Kilkki, "What is wrong in multimedia messaging?," *IEEE International Symposium on a World of Wireless Mobile and Multimedia Networks*, 2005.
- [6] S. Vinoski, "CORBA: Integrating diverse applications within distributed heterogeneous environment," *IEEE Communication Magazine*, 14(2), 1997.
- [7] Yieh-Ran Haung, "Determining the optimal buffer size for short message transfer in a heterogeneous GPRS/UMTS network," *IEEE Trans. on Vehicular Technology*, 52(1), 2003.