

國科會計畫

計畫編號: NSC99-2221-E018-023

研究期間: 99/08-100/07

DVB-H 行動電視之電腦軟體無線電接收系統(III)
PC-Based Software Radio Receiver for DVB-H Mobile TV (III)

陳棟洲; 田慶誠; 辛錫進

中文摘要

隨著影像壓縮技術之進步、半導體科技之快速發展、無線通訊技術與數位傳輸技術之快速進步，使電視節目製作到傳收機的整個系統都得以數位化實現，使電視廣播技術繼黑白類比電視廣播、彩色類比電視廣播之後，進入第三代之數位電視廣播。另一方面，由於無線行動通訊產業蓬勃發展，使行動電話的功能日益多樣化並朝向廣義的個人行動(手持式)裝置演變，諸如接收數位電視節目等多媒體服務預期都將是未來行動裝置的主要功能之一。目前大多數之無線網路通訊系統產品，幾乎都是所謂的硬體定義無線電(Hardware-Defined Radio; HDR)產品。基於軟體無線電技術的蓬勃發展，以及其特有之彈性、適應性、升級性、共通性，因此備受學術界與產業界所矚目。目前大家所謂之軟體無線電系統是利用寬頻 A/D 轉換器使高頻類比信號如中頻(IF)或射頻(RF)信號轉換成數位信號，後續的數位信號處理便可一般用途的數位信號處理器(DSP)、微處理器(MCU)、或可程式邏輯陣列晶片(FPGA)，藉執行軟體程式的方式來處理轉換後的數位信號。目前大家所探討之軟體無線電所利用之可程式化硬體幾乎都是指數位信號處理器、微處理器、或是可程式邏輯陣列晶片，而大家卻忽略了一個目前大家最常使用、最容易使用、也最普及的可程式化硬體—電腦與筆記型電腦。本計畫便將善用大家身邊的個人電腦以及可隨身攜帶之筆記型電腦的強大 CPU 運算能力以及大的螢幕終端，相較於其它可程式化硬體，用其來開發行動電視之電腦軟體無線電產品將佔有更大的優勢。因此本計畫之主要目的便是希望能以軟體無線電系統架構的觀念，只要內建或外加些許的前端 RF 硬體電路，將無線電射頻信號轉換成數位中頻信號，再透過電腦介面將數位中頻信號轉至電腦，之後便利用電腦超強之數位信號處理與計算能力，以電腦軟體程式設計方式來處理後端之所有基頻信號，包括信號同步、OFDM 解調、子載波調變解對映、解交錯、通道解碼、語音與影像解壓縮等等，最後透過電腦之螢幕與喇叭將視訊與音訊輸出，將節目呈現出來，實現一個不一樣的 DVB-H 行動電視「軟體」無線電接收系統。如此將可大幅降低行動電視接收機之硬體價格，得到一高品質、低價格之產品，也可讓行動電視的服務更加普及。本計畫的最終目標

是期望透過本計畫的研究與探討，善加利用筆記型電腦的普及率、超強計算能力、較長之電源續航力、以及攜帶移動方便性，把「以電腦為基礎之軟體無線電系統」的新思維繼續推展至其他的行動通訊服務的應用，將電腦的功能發揮到淋漓盡致。

關鍵字：行動電視(Mobile TV); 手持式數位視訊廣播(DVB-H); 數位
視訊廣播(DVB); 軟體無線電(Software Defined Radio ; SDR);
電腦(Computer)

Abstract

The TV broadcast technology had been evolved from the black-and-white TV into color TV. And it had been evolved from analog TV into digital TV. Now, the TV broadcast technology is modified to enable the same programs to be broadcast to the mobiles. Today over 2 billion mobile phones are in use worldwide. The range of services offered on mobile networks varies from simple voice calls to complex multimedia applications. Mobile TV is the newest addition to the mobile services. Mobile TV is emerging as the killer application of the 21st century. Digital video broadcasting to handhelds (DVB-H) is a technology of mobile TV. In this project, we will base on the concept of software defined radio and utilize the powerful performance of the computer to develop a PC-based software radio receiver for DVB-H mobile TV. We will employ a RF frond-end device to receive the DVB-H signal and then convert into IF digital signal. Then, we utilize the powerful performance of the computer for processing the digital baseband signals. The baseband signal processing will include synchronization, OFDM demodulation, subcarrier demapping, deinterleaving, FEC decoding, audio and video MPEG decompressing, etc.