

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

OFDM 無線網路之合作通訊--總計畫:OFDM 無線網路之合作 通訊(2/2) 研究成果報告(完整版)

計畫類別：整合型
計畫編號：NSC 97-2219-E-009-001-
執行期間：97年08月01日至98年10月31日
執行單位：國立交通大學電信工程學系(所)

計畫主持人：吳文榕

處理方式：本計畫可公開查詢

中華民國 99 年 03 月 27 日

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

OFDM無線網路之合作通訊

Cooperative communication for OFDM-based wireless networks

計畫編號：NSC 95-2219-E-009-013

執行計畫：97年8月1日至98年7月31日

主持人：吳文榕教授 國立交通大學電信系教授

Email:wrwu@faculty.nctu.edu.tw

I. 摘要

本計畫旨在建立一 OFDM 合作式通訊實驗平台以利其子計劃驗證與效能評估用，本平台所使用之儀器設備包含基頻訊號產生器、衰落通道模擬器、射頻模組混合信號示波器、以及一 FPGA/DSP 雛型開發系統。此通訊系統平台之特點是具有高階之程式語言轉譯低階 RTL 編碼之能力，無須需經由繁複之低階碼撰寫過程，因而能達到快速驗證所開發演算法之目的。

II. 簡介

本實驗室購入實驗儀器如表一，構成一完整之通訊系統發展平台，可進行各項通訊實驗與實作通訊系統驗證演算法。DSP & FPGA MIMO 發展平台備有數枚高效能之數位信號處理晶片與場域可編程邏輯閘陣列，可針對不同的演算法在其上研發與測試基頻帶數位通訊系統與編碼調變的模組。

基頻信號產生器與衰落通道模擬器可產生內建的多種符合 WiMAX 與 LTE 第四代行動通訊標準聯盟所制定之無線通道環境，也能依照需求選擇自訂參數之可加性高斯白雜訊 (AWGN)、都卜勒相位移轉與萊利衰落等通道。向量信號產生器可根據系統接收端所使用的頻帶，將基頻帶的信號利用高頻載波調變至

所需之數十 MHz 到數十 GHz 之高頻帶，以達到不同通訊標準間的無線傳輸。微波存取系統之射頻模組具有多輸入多輸出無線射頻模組，備有可將基頻訊號調變至 2.5GHz 及 3.5GHz 高頻帶的傳送端、以及將此二頻帶訊號降頻為基頻訊號的接收端二種模式，可用以開發符合 WiMAX 標準之通訊系統。混合信號示波器可用來觀察分析基頻訊號波形、統計等特性是否符合我們的預期。向量信號分析儀可以選擇頻帶，並將接收到的高頻訊號解調降頻回基頻訊號，並可送入後級的 DSP & FPGA MIMO 發展平台進行數位信號處理及解碼等程序。

表一. 實驗器材清單一覽表

器材名稱中英文/英文	微波存取系統之射頻模組 / Twin WiMAX RF Transceiver	DSP&FPGA MIMO 系統發展平台 / DSP&FPGA A MIMO system development platform	向量訊號產生器 / Vector Signal Generator
廠牌 / 型	Lyrtech	Lyrtech	Rohde&Schwarz / SMATE200A

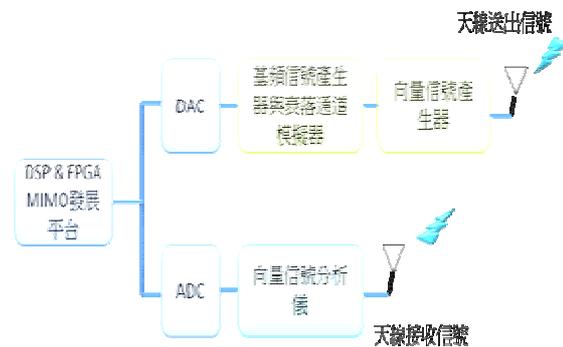
號			
購入時間	98/11/08	96/12/28	97/04/28
價位	295,000\$	1,690,000\$	2,700,000\$
器材名稱中英文	基頻信號產生器與衰減通道模擬器 / Baseband Signal Generator And Fading Simulator	混合信號示波器 / Infiniiumscope	向量信號分析儀 / MXA Vector Signal Analyzer
廠牌 / 型號	Rohde&Schwarz / AMU200A	Agilent / MSO8104A	Agilent / N9020A
購入時間	97/01/06	96/09/06	已訂購未到貨
價位	包含在向量訊號產生器	560,295\$	

III. 系統方塊圖與實驗器材實際使用情況

A. 系統方塊圖

依照開發不同的通訊系統可使用以下儀器組合：

(1)



(2)



B. 實驗器材實際使用情況



完整平台展示

微波存取系統之射頻模組



DSP & FPGA
MIMO 發展平台

基頻信號產生器與衰落通道模擬器



向量信號產生器

混合信號示波器

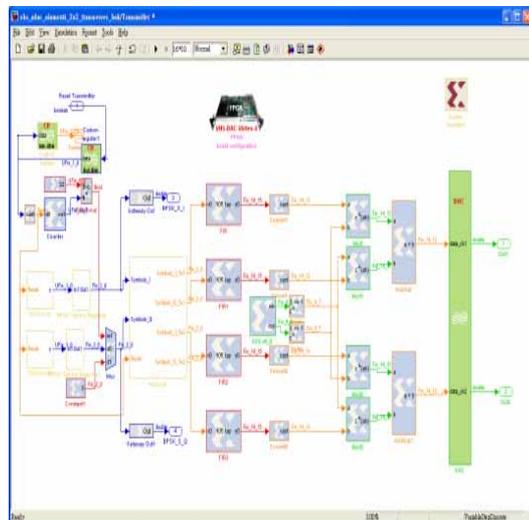


註：向量信號分析儀已訂購但尚未到貨。

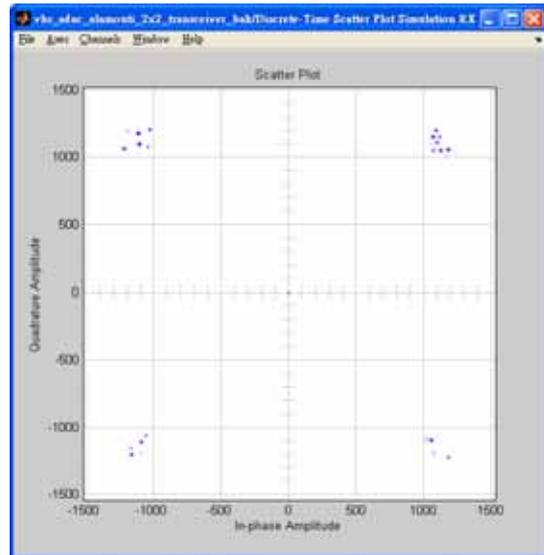
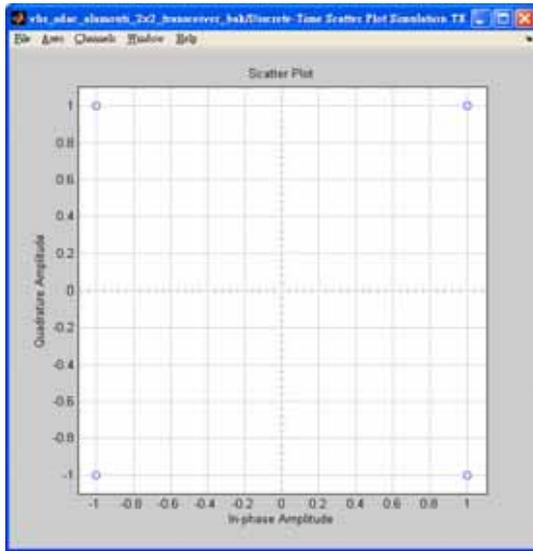
IV. 目前進行之實驗模擬與結果：

使用四位元相位鍵移調變(QPSK)並運用 Alamouti 空間-時間編碼進行 2 x 2 多輸入多輸出通訊，系統架構方塊及傳送接收訊號如下所示：

傳送端模擬架構圖：

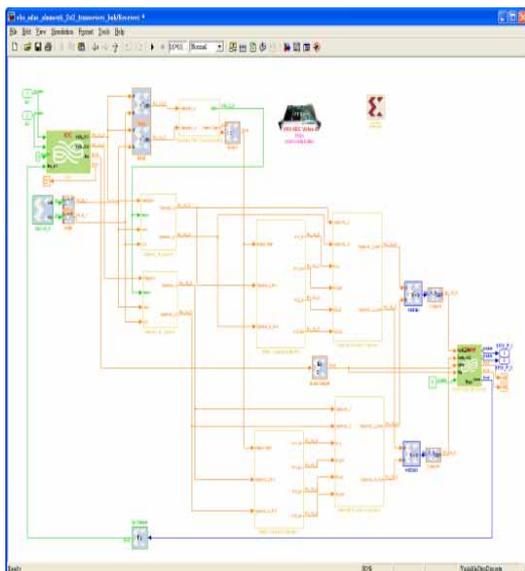


傳送訊號模擬結果：



我們預期未來將建立一個以正交分頻多工調變(OFDM)技術為基礎之通訊平台，以對抗無線通道之衰弱環境以及提高頻譜使用率。

接收端模擬架構圖：



接收訊號模擬結果：

V. 期望未來發展之實驗

未來將進行第四代行動通訊的研究，並實作於此通信平台上以驗證其實際效能。使用多輸入多輸出正交分頻多工 (MIMO-OFDM) 合作式通訊技術並能適應各種快速衰落通道之低密度校驗碼，達到高傳輸量，有效對抗無線衰落通道及低錯誤率的通訊系統。另外尚有運用於多輸入多輸出正交多頻載波調變技術傳輸環境下的前置編碼器(Precoding)設計，目的為增加單用戶之間的系統吞吐量。