

系統組

王煥宗 助理教授

國立中正大學博士

研究領域：通訊接收機設計、通訊擷取技術

關鍵字：WiMAX/4G、MIMO、PAPR

電子郵件：hcwang@mail.ntust.edu.tw

電話：02-27376376

一、研究主題與目標

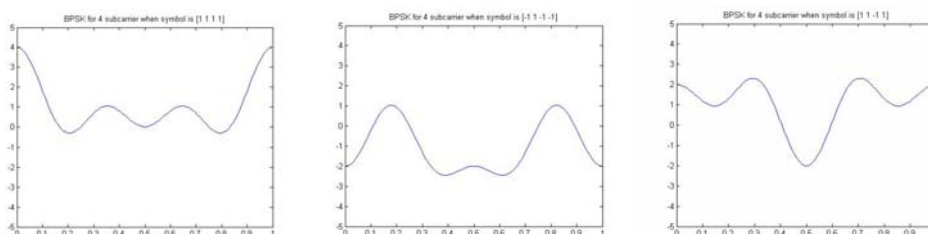
主要研究方向為 WiMax 及 4G 行動通訊，包括結合 OFDM 與 CDMA 之相關通訊擷取技術，此為新一代無線通訊所需關鍵技術。目前主要研究的對象為 IEEE 802.16 接收機設計 MIMO (multiple input multiple output) 技術、PAPR (Peak-to-Average Power Ratio) 問題。近期也將進一步投入 4G 之國際標準制定。

二、最近研究題目

1. IEEE 802.16 接收機設計：IEEE 802.16 始源於 1999，最早期被用於最後一哩路(last mile)的傳輸，是現有被廣泛使用的無線區域網(WLAN)的延伸，目前將完成的標準制定，其中 IEEE802.16e 的誕生提供更高程度的可攜性(mobility)，被視為具有挑戰現有 3G 技術與市場的能力，而所採取的核心技術如 OFDM 及 MIMO 等已成為未來 4G 行動通訊主流核心技術。近期正研究如何設計低複雜度且高效能之同步與通道估測演算法，進一步結合工業界完成各項軟硬體實作。PAPR 問題：OFDM 為一種高效率的調變解調變技術，利用快速傅利葉(FFT)與反快速傅利葉轉換(IFFT)來調變和解調變傳送的訊號，可大量減小傳統單載波(single carrier)技術尤其在多路逕通道環境中設計接收機時的複雜度，加上其易於資源管理(resource management)的特性，以使 OFDM 成為 WiMax 及 4G 行動通訊之主流核心技術。但是因為 OFDM 信號為不同的資料在不同的載波卻同時傳送，所以會如圖一隨時間變化忽大忽小，PAPR 很大，會造成放大器的線性區需要過大，不易設計，因此如何降低 PAPR 成為 OFDM 技術中極大的挑戰。近期正研究以應用單載波技術來降低 PAPR，更進一步將此技術提入 4G 國際標準制定中。
2. MIMO:MIMO 為由多根發射天線與接收天線所提供的多重空間自由度來改善通訊品質的技術。近來為了因應無線寬頻的需求，始於 1994 年史丹佛大學的 Paulraj 與 Kailath 的 MIMO 研究技術，可用來大量提高無線傳輸的容量(capacity)，此技術結合 OFDM 技術已廣範的應用於 IEEE 802.11n 等系統中，亦成為 WiMax 及 4G 行動通訊之主流核心技術。目前的研究以發展低複雜度之 precoding 技術來達到提高系統的的容量。PAPR 問題：OFDM 為一種高效率的調變解調變技術，利用快速傅利葉(FFT)與反快速傅利葉轉換(IFFT)來調變和解調變傳送的訊號，可大量減小傳統單載波(single carrier)技術尤其在多路逕通道環境中設計接收機時的複雜度，加上其易於資源管理(resource management)的特性，以使 OFDM 成為 WiMax 及 4G 行動通訊之主流核心技術。但是因為 OFDM 信號為不同的資料在不同的載波卻同時傳送，所以會如圖一隨時間變化忽大忽小，PAPR 很大，會造成放

大器的線性區需要過大，不易設計，因此如何降低 PAPR 成為 OFDM 技術中極大的挑戰。近期正研究以應用單載波技術來降低 PAPR，更進一步將此技術提入 4G 國際標準制定中。

3. PAPR 問題:OFDM 為一種高效率的調變解調變技術,利用快速傅利葉(FFT)與反快速傅利葉轉換(IFFT)來調變和解調變傳送的訊號,可大量減小傳統單載波(single carrier)技術尤其在多路徑通道環境中設計接受機時的複雜度,加上其易於資源管理(resource management)的特性,以使 OFDM 成為 WiMax 及 4G 行動通訊之主流核心技術。但是因為 OFDM 信號為不同的資料在不同的載波卻同時傳送,所以會如圖一隨時間變化忽大忽小,PAPR 很大,會造成放大器的線性區需要過大,不易設計,因此如何降低 PAPR 成為 OFDM 技術中極大的挑戰。近期正研究以應用單載波技術來降低 PAPR,更進一步將此技術提入 4G 國際標準制定中。



圖一: 4 個 subcarrier 之 OFDM 信號

三、主要的研究成果與所執行的計劃

計畫: 2004~

1. 應用於 MIMO 系統之快速解碼技術(工研院,2008)
2. 應用於 IFDMA 之快速解碼技術研究計畫(工研院,2007)
3. 應用於 LTE 之預先編碼技術研究計畫(工研院,2006)
4. 3GPP Rel-5 L1 WCDMA 之 Measurement 設計(工研院,2004)

成果:2004~

SCI 論文 1 篇、專利 6 項