

## 系統組

### 方文賢 教授

美國密西根大學博士

研究領域：無線通訊、陣列信號處理、統計信號處理、影像/視訊壓縮

關鍵字：無線通訊、陣列信號處理、參數估測、調適束波器

網 頁：<http://spcom3.et.ntust.edu.tw/spcom/>

電子郵件：[whf@et.ntust.edu.tw](mailto:whf@et.ntust.edu.tw)

電 話：02-27376412

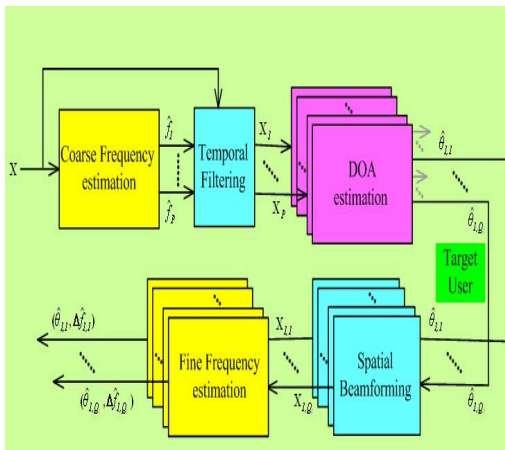


## 一、 研究主題與目標

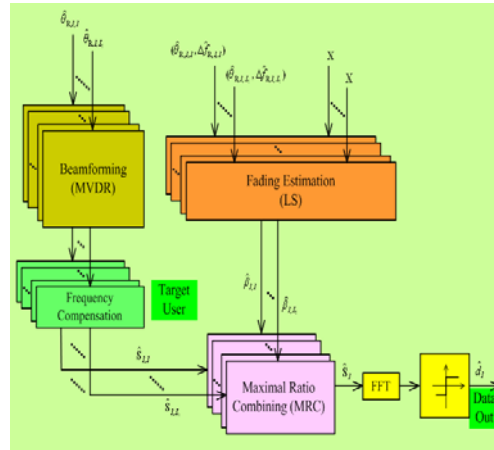
我的主要研究方向為應用各式先進信號處理技巧於現代無線通訊系統中，如發展快速聯合通信通道參數演算法，設計出高效能之波束濾波器和多使用者偵測器以降低其它干擾。

## 二、 最近研究題目

1. 無線通訊之聯合通道參數估量快速演算法:發展出巧妙結合參數估測及濾波方法的高效能但低複雜度的演算法來聯合估測通訊通道中的參數。該方法以一維子空間為基礎。依時-空-時之順序快速估測所需之參數。該方法充分利用時空信號的基本精神，將入射信號適當的分群，進而以粗調-微調的方式循序估量出訊號入射方位角及時間延遲(頻率偏移)等參數。同時這些估測的參數基於該演算法的樹狀結構亦已自動配對。此外我們更進一步利用估測所得通道參數對信號作時-空濾波後再進行資料偵測。

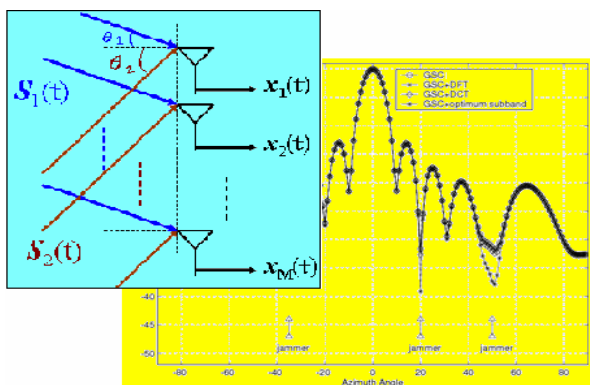


聯合入射方位角—頻率偏移估測方塊圖

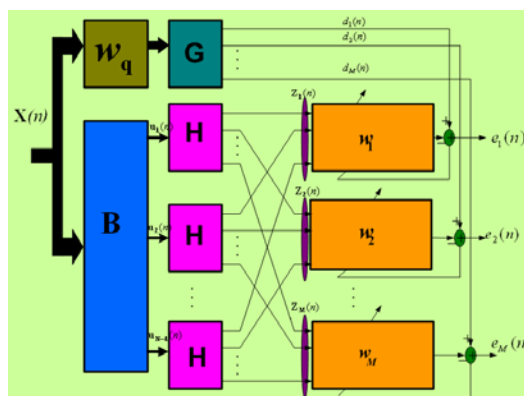


資料偵測方塊圖

2. 高性能調適束波器的設計：發展出廣義旁波瓣消除器與最佳子頻帶分解(簡稱為子頻帶干擾消除器)相結合之新穎的波束成型器。其中位在廣義旁波瓣消除器中阻隔矩陣後之子頻帶組系數是最小均方差準則來決定，以使入射信號得到適當拆解，進而提高束波器的效能。同時我們亦應用決策回授技巧於子頻帶干擾消除器以增快收斂速率及提高干擾抑制能力。



波束圖之比較



子頻器廣義旁瓣之方塊圖

3. **無線通訊之干擾抑制**：有鑑於行動通訊使用者的數量增加，干擾消除在無線通訊亦是一重大考量，為此我們亦同時設計出發展與結合最小均方差多使用者偵測器與串列干擾消除法優點的複合型多使用者偵測器，將訊號分群，以便低運算量。同時為解決使用者過多時效能降低的問題，我們亦考量在發射機前置編碼器建構合適的展頻碼，降低多使用者存取的干擾。
4. **無線通訊的新興技術**：(1)利用軟式計算的技巧，這包含了應用基因演算法來解決上述應用中所產生的非線性問題。同時，我們亦考量如何藉由量子計算來降低所需之計算量。(2)通訊系統中跨階層的考量：將通訊系統原本不同的階層的問題，如實體層之多使用者偵測器或束波器與MAC層控制、動態資源配置、通量-延遲，一併考量以達最佳效能。(3)無線通訊調適功率配置：我們考慮了動態子載波與位元配置的技巧，亦即利用了動態配置演算法考慮了瞬時通道增益，並應用在子載波與位元配置，結合成無線資源配置的問題。

### 三、主要的研究成果與所執行的計劃

#### 1. 論文：

- (1) J.-D. Lin, **W.-H. Fang**, Y.-Y. Wang, and J.-T. Chen, "FSF MUSIC for joint DOA-FOA estimation and its performance analysis," *IEEE Trans. Signal Proc.* Dec. 2006
- (2) Y. Chu and **W.-H. Fang**, "Performance analysis of a wavelet-based generalizedsidelobe canceller," *IEEE Trans. Antennas Propagation*, vol. 51, no. 3, pp. 519-534, Mar 2003.
- (3) Y.-Y. Wang, J.-T. Chen, and **W.-H. Fang**, A one-dimensional Tree-structure Based Algorithm for DOA-Delay joint Estimation, in Chapter 7 of *Advances in Direction of Arrival*, 2005.

2. 計畫：基於多重輸入-多重輸出正交分頻多工通訊系統的聯合頻率偏移-入射角估測與信號估測(一般型計畫)，2005