



## 系統組

### 賴坤財 副教授

美國西北大學博士

研究領域：影像處理、數位通訊

關鍵字：小波、影像編碼、浮水印、影像傳輸

網頁：<http://homepage.ntust.edu.tw/LAYKT/>

電子郵件：[laykt@mail.ntust.edu.tw](mailto:laykt@mail.ntust.edu.tw)

電話：02-27376414, 傳真：02-27376424

#### 一、研究主題與目標

跨越影像處理與數位通訊，除了研究影像編碼及分析等，並考慮影像在傳輸過程中（尤其是在無線通道裡）可能遭受的破壞與失真，發展強建的影像通訊演算法。

#### 二、最近研究題目

##### (1). 影像編碼

本論文提出使用最佳化小波包與竭盡所能(greedy)之邊緣強化的影像編碼(也稱為影像壓縮)方法。在指定位元預算下，利用壓縮比-失真(rate-distortion, RD)概念來進行小波包的最佳化。我們找出了小波分解後其子影像近似的壓縮比-失真關係式的解析表示式。藉助這些解析式，我們可以獲致僅需低運算量的最佳化小波包分解，省卻一般壓縮比-失真最佳化過程中所採用嘗試錯誤法所需進行的全域搜尋。最後我們提出一個竭盡所能的邊緣強化演算法，幾乎可以完全地用完剩餘位元，同時有效的增進壓縮影像的視覺效果。與其他影像壓縮技巧相比較，我們的實驗結果能產生非常好的影像編碼結果：在指定的影像壓縮比率下，耗用少的運算花費時間並且能提供高訊雜比及具有良好影像邊緣保留的影像編碼結果。

##### (2). 數位浮水印

浮水印是在一個多媒體訊號中以隱藏的方式植入另一個訊號以提供版權之宣稱、文件及其擁有者之認證、裝置控制、廣播監控等用途。在本研究中我們主要針對影像的浮水印技術。我們提出一種利用正交展頻碼來植入浮水印至原始影像經過離散小波轉換的子影像中。此系統可以應用在灰階或彩色原始影像中，且可支援二位元或灰階浮水印。為了對抗某些攻擊(包含行列的移除、影像的翻轉、影像的旋轉)，我們將植入錯誤偵測位元到已嵌入浮水印之影像邊緣的時域裡。我們預期可在原始影像品質之失真度(PSNR)及浮水印位元之錯誤率(WBER)之間做出一些定量的描述，而明確的指出兩者之間的取舍關係。更進一步，我們提出利用非均等錯誤保護的技術，來提供針對灰階浮水印位元重要性給予不同程度的保護。

##### (3). 行動定位

我們根據所給定之手機與其鄰近基地台之間的量測距離，提出行動定位與追蹤之議題。該量測距離可來自於到達時間(TOA)、到達時間和(TSOA)或到達時間差(TDOA)等型態。通常，它們混雜著量測雜訊與非視線(NLOS)誤差。其中，非視線誤差是削減行動定位準確性的主因。然而，在假設對其統計模型的瞭解之下，我們提出顯著降低其影響的方案。不論其量測型態為何，該方案皆能以統一的方式計算出行動台的位置。最後，將此行動定位方法結合卡門濾波，我們亦終提出追蹤行動台位移的方案。

#### (4)數位通訊中之錯誤更正

我們一併考慮調變，等化與通道編碼等技術以期達到有效率又可靠的數據傳輸。較明確地說，我們將緣自渦輪碼的迭代式解碼套用在格架式調變(形成渦輪碼的格架調變)以及等化(形成渦輪式等化)。我們也使用外部資訊轉換圖來分析及預測當調變等化、及通道編碼作各種不同串接時之位元錯誤率(或符元錯誤率)。這些錯誤更正技巧再加上非等值錯誤保護的機制可被利用做影像(或更廣義而言，多媒體訊號)傳輸；共關鍵想法就是對較重要的位元給予較大的保護。此外，我們也探討將網路編碼的技術與前述錯誤更正技術結合；如此一來，應可降低通訊網路中資料由一節點傳至一節點所遭受的延滯。

### 三、主要的研究成果與所執行的計劃

#### (一) 論文

- (1). C. T. Hung and K. T. Lay, "Data rate maximization under joint energy and DOS constraints in multichannel communications," *IEICE Trans. Commun.*, Vol. E85-B, No. 11, pp. 2369-2378, Nov. 2002.
- (2). J. H. Chen and K. T. Lay, "Finite field wavelet spread signature CDMA in a multipath fading channel," *IEICE Trans. Commun.*, Vol. E86-B, No. 1, pp. 122-131, Jan. 2003.
- (3). M. C. Cheng and K. T. Lay, "An Embedding Scheme for Binary and Grayscale Watermarks by Spectrum Spreading and Its Performance Analysis," *IEICE Transactions on Fundamentals of Electronics, Communications and Computer Sciences*, Vol. E90-A, No. 3, pp. 670-681, March 2007.
- (4) W. K. Chao and K. T. Lay, "Mobile Positioning and Tracking Based on TOA/TSOA/TDOA/AOA with NLOS-Reduced Distance Measurements," *IEICE Trans. Commun.*, Vol. E90-B, No. 12, pp. 3643-3653, Dec. 2007.

#### (二) 計畫

- (1). "小波編碼影像中之強健且安全的浮水印嵌入法" 2003, 計劃編號：

NSC 91-2213-E-011-007

- (2). “基於格架圖對加有浮水印影像之訊源通道編碼” 2004, 計劃編號：  
NSC 92-2213-E-011-086
- (3) “以具有軟判定能力之錯誤更正碼作灰階浮水印之蘊含可信程度的嵌入與擷取,” 2005. 計劃編號: NSC 93-2213-E-011-075
- (4) “在轉換域利用展頻及攻擊特性記述並與人類聽覺系統匹配的強健性語音浮水印,” 2006. 計劃編號: NSC 94-2213-E-011-022
- (5) “無線蜂巢式網路中行動台之定位與追蹤,” 2007. 計劃編號: NSC 95-2221-E-011-027
- (6) “無線通到中以動態資料傳輸組態所作之多媒體訊號傳輸,” 2008. 計劃編號: NSC 96-2221-E-011-011