

期末作業

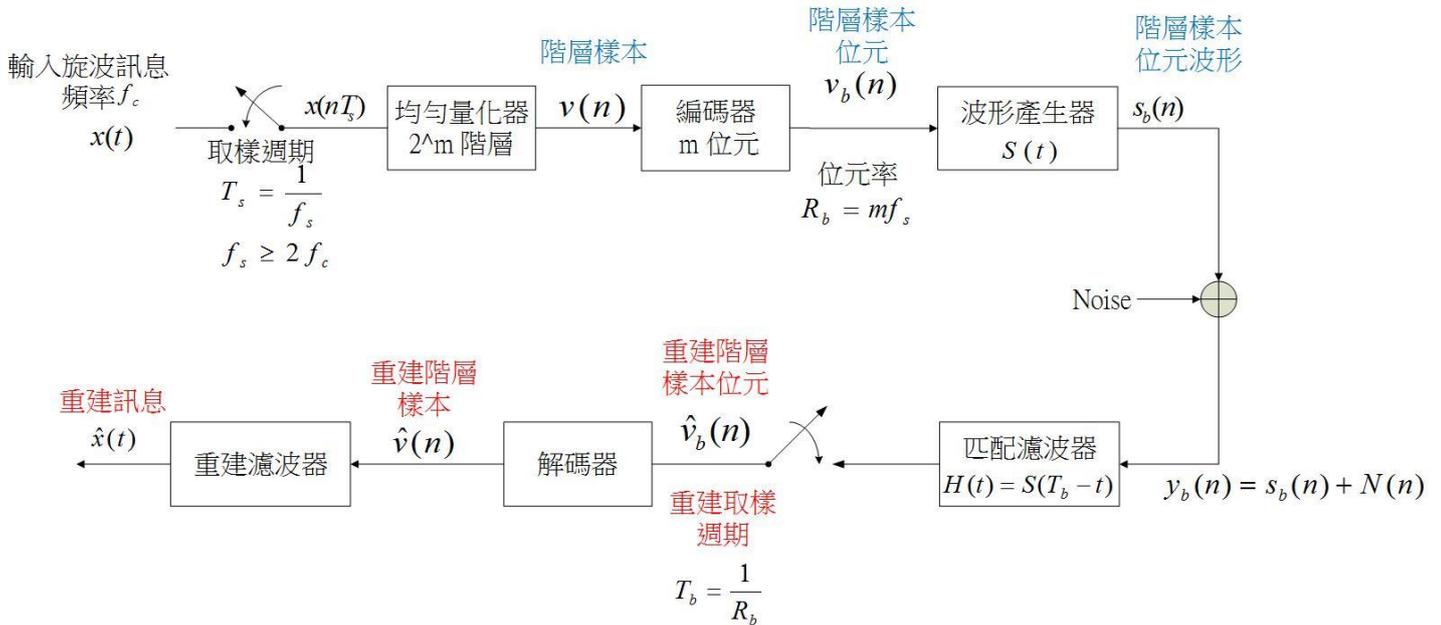


圖 1 PCM 基頻傳收系統之運作方塊圖

1. 請以 matlab 程式實現以上的 PCM 基頻傳收系統 (如圖 1 所示)，建議參考實驗 4, 5, 6 (lab4_pcm, lab5_lining_code, lab6_matched_filter)，如圖 2 所示。
2. 設定輸入旋波訊息 $x(t)$ ，其頻率 $1\text{Hz} \leq f_c \leq 10\text{Hz}$ ，取樣器取樣頻率為 $f_s \geq 2f_c$ 。
3. 設計均勻量化器分為 2^m 階層 (如 $2^4 = 16$)，其中 m 表編碼器之位元數，即每個“階層樣本”由 m 位元表示 (圖 1 稱之為“階層樣本位元”)。
4. 除單極不歸零訊號外(實驗六已用)，設計波形產生器所產生波形 $s_0(n)$, $s_1(n)$ 分表 “階層樣本位元” 0, 1。
5. 設定雜訊 $N(n)$ 之頻譜功率 dBW (參閱實驗六，指令 wgn)，干擾接收訊號 $y_b(n) = s_b(n) + N(n)$, $s_b(n) \in \{s_0(n), s_1(n)\}$ 。
6. 設計匹配濾波器 $H(t)$ ，與重建取樣週期 T_b ，獲取“重建階層樣本位元”。
7. 設計解碼器獲取“重建階層樣本”，再利用重建濾波器 (通常為低通濾波器，low pass filter)，獲取“重建訊息”。
8. 請參考附錄。

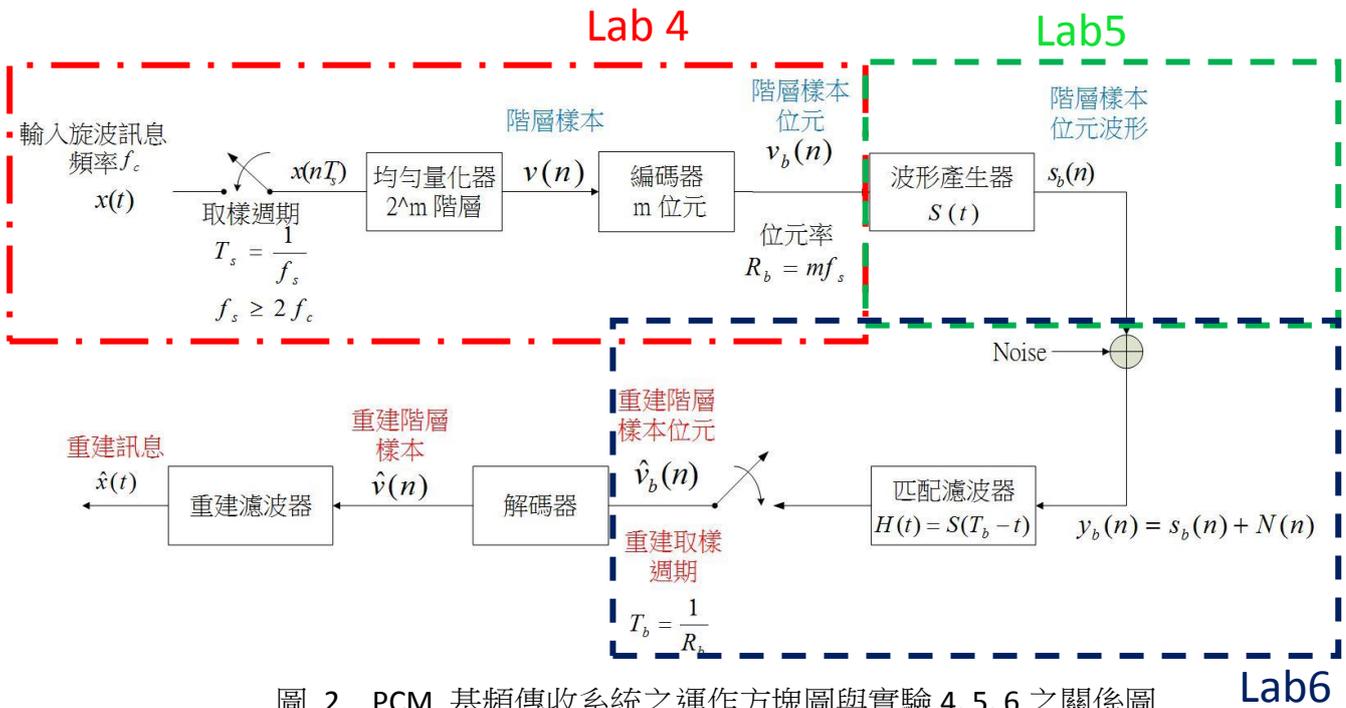


圖 2 PCM 基頻傳收系統之運作方塊圖與實驗 4, 5, 6 之關係圖

附錄:

- 編碼器(m位元)：使用matlab指令 `de2bi(index, c)`；其中 `index`，`c` 分表 量化後的階層向量與位元數，如 `index = [15, 12, 4, 0]`，`c=4`(位元)，
`vb=de2bi(index, c) → vb=[1 1 1 1, 0 0 1 1, 0 0 1 0, 0 0 0 0]`。
- 解碼器：使用matlab指令 `bi2de(vb)`，若 `vb=[1 1 1 1, 0 0 1 1, 0 0 1 0, 0 0 0 0]`，
`a=bi2de(vb)=[15, 12, 4, 0]`。

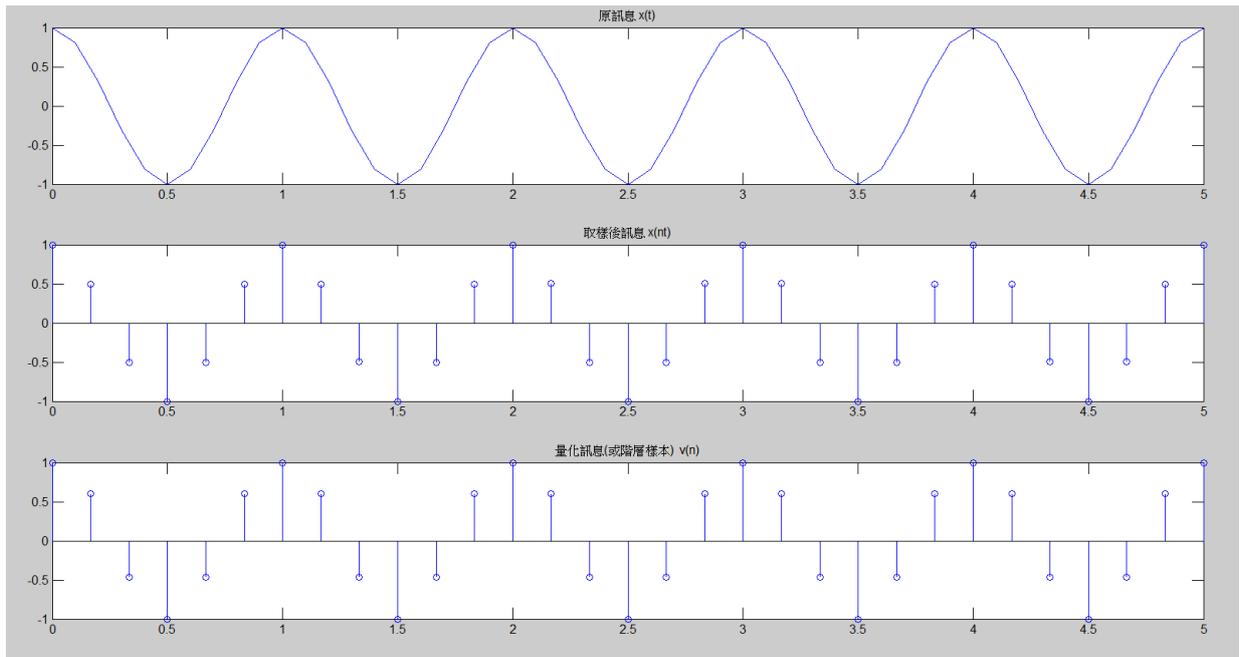


圖 3 原訊息為旋波 $x(t)$ ，其頻率 $f_c = 1\text{Hz}$ ，取樣頻率 $f_s = 6\text{Hz}$

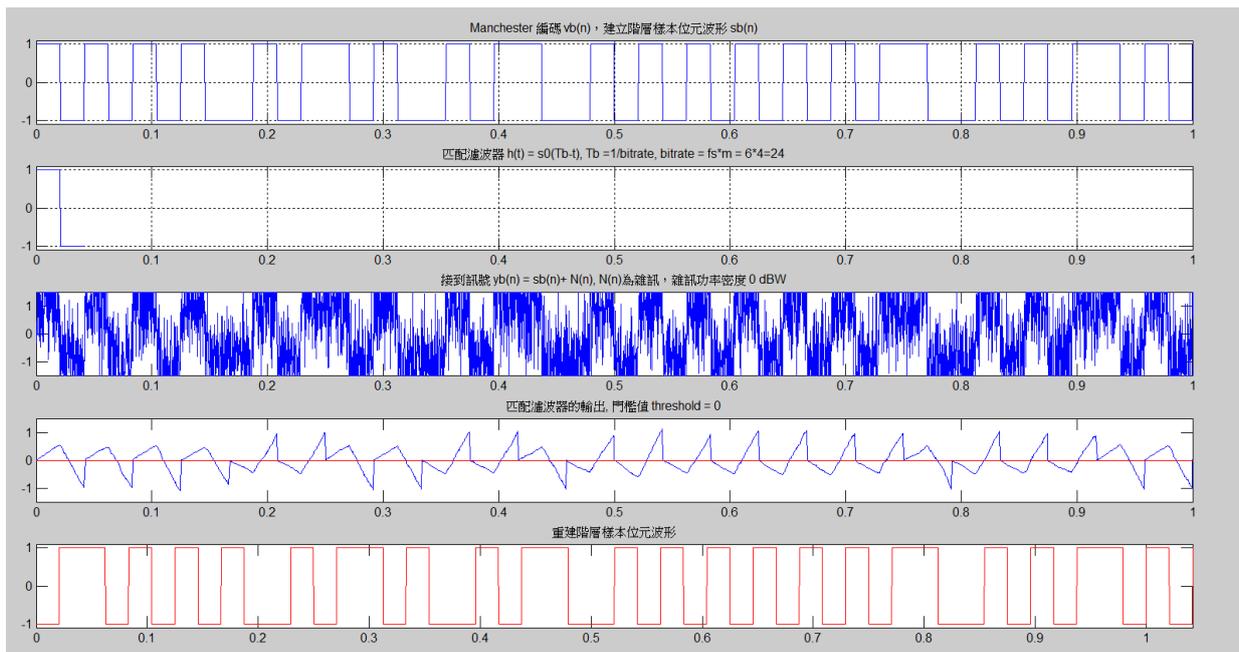


圖 4 使用 manchester 編碼， $T_b = 1/\text{bitrate}$ ，位元率 $\text{bitrate} = R_b = f_s * m = 6 * 4 = 24$ ， $m=4$ ，每個量化階層以 4 位元表示

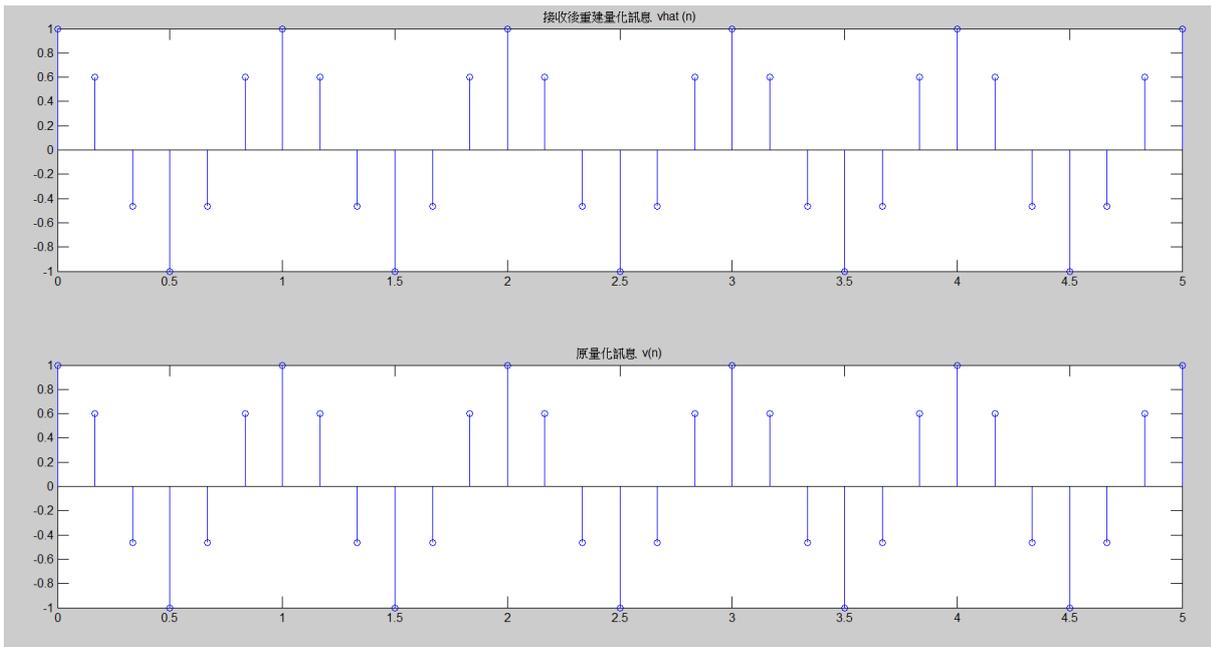


圖 5 接收後重建量化訊息或重建階層樣本 $\hat{v}(n)$ 與原量化訊息 $v(n)$ 比較

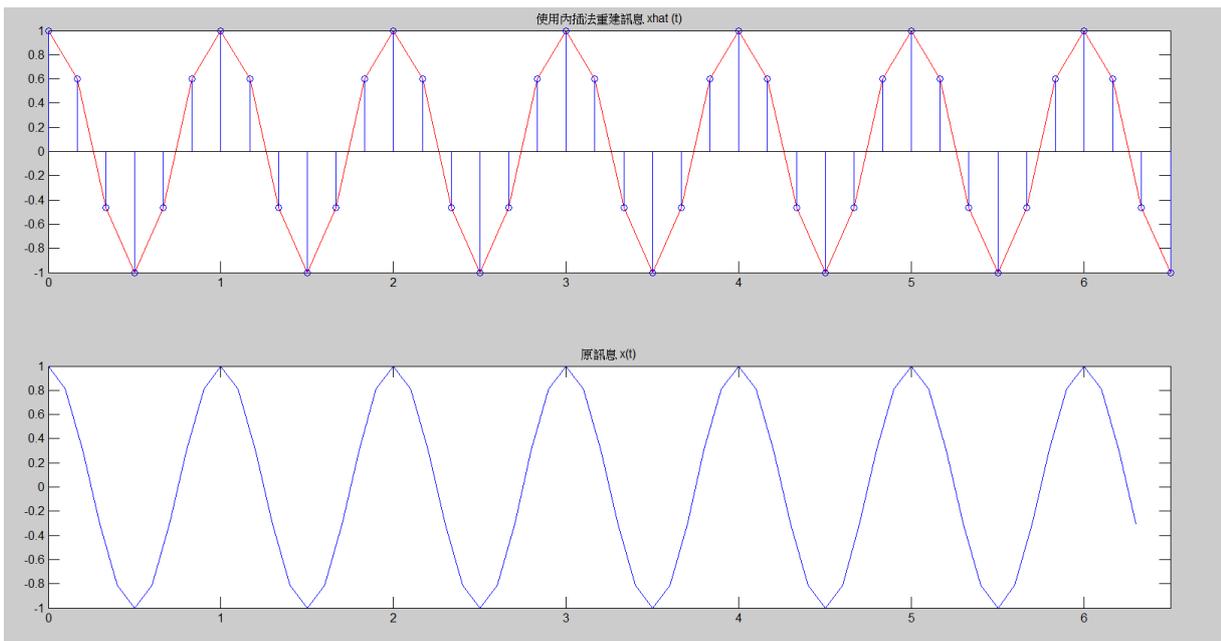


圖 6 使用內插法重建訊息 $\hat{x}(t)$ 與原訊息 $x(t)$ 比較