

Exercise 10

10.1 OFDM signal over frequency-selective fading channel

考慮 OFDM 系統架構如下圖,每一個 OFDM 訊號可傳遞 128 個位元資料,請以 Matlab 程式隨機產生 128 位元後,轉換成 64 個 QPSK 符號,以 64 個子載波產生 OFDM 訊號 $x[n]$, 在多路徑通道中傳送,接收訊號為

$$y[n] = \sum_{i=0}^{L-1} h_i x[n-i] + w[n]$$

其中 $w[n]$ 為複數高斯白雜訊,功率頻譜密度為 N_0 . 假設通道係數 $h_\ell \sim CN(0, \sigma_\ell^2)$, 且 $\sigma_\ell^2 = \frac{1-e^{-1}}{1-e^{-5}} \cdot e^{-\ell}$, $\ell = 0, 1, 2, 3, 4$. 假設訊號的位元平均能量為 E_{avb} , , Guard interval 的長度為 16.

- (a) 假設傳送端的 Guard interval 採用 Cyclic Prefix,在接收端將訊號進行等化解調,偵測位元訊號並統計位元錯誤率(BER). 在圖上畫出 $SNR_b = E_{avb}/N_0$ 為 -3dB, 0 dB, 3dB, 6dB, 9dB 的錯誤率圖 (錯誤率請用 log-scale 繪圖).
- (b) 假設傳送端的 Guard interval 採用 Zero-Padding,在接收端將訊號進行等化解調,偵測位元訊號並統計位元錯誤率(BER). 在圖上畫出 $SNR_b = E_{avb}/N_0$ 為 -3dB, 0 dB, 3dB, 6dB, 9dB, 12 dB 的錯誤率圖 (錯誤率請用 log-scale 繪圖).

