

類 科：電信工程

科 目：通信與系統

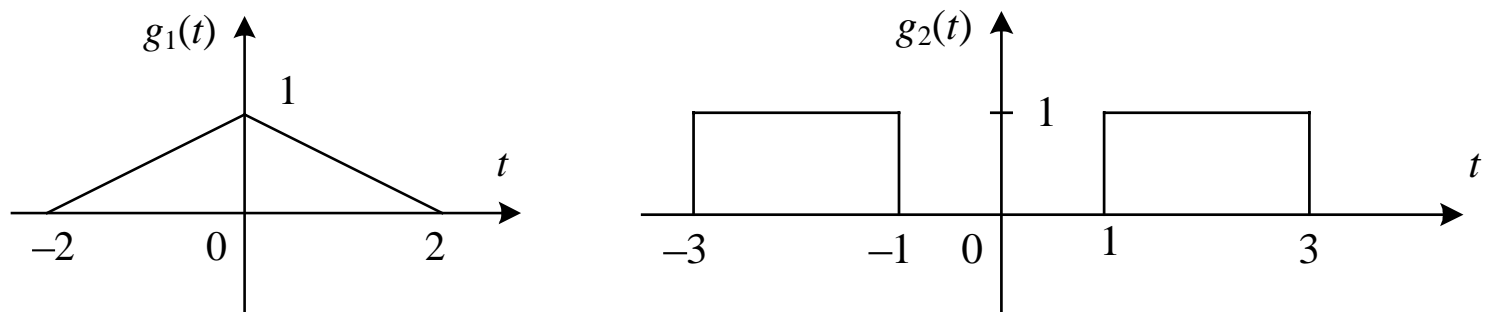
考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

- 一、已知矩形函數 $\text{rect}\left(\frac{t}{T}\right) = \begin{cases} 1, & |t| \leq T/2 \\ 0, & |t| > T/2 \end{cases}$ 的傅立葉轉換式 (Fourier transformation) 為 $T\text{sinc}(fT)$ 。利用此式分別計算 $g_1(t)$ 和 $g_2(t)$ 之傅立葉轉換式。(20 分)



- 二、本題討論脈碼調變 (pulse code modulation, PCM) 技術。
- (一)畫出 PCM 調變器方塊圖，並簡單說明各部分之功能。(10 分)
- (二)在調變及傳輸過程中，PCM 訊號有可能受到那些雜訊影響？分別針對這些雜訊，說明 PCM 系統如何降低其影響程度。(10 分)
- 三、假設一個信號源送出之信號為 $s_i(t) = a_i\phi_1(t) + b_i\phi_2(t)$, $0 < t < T$, $i = 1, 2, 3, 4$ ，其中 $\phi_1(t)$ 及 $\phi_2(t)$ 是一組垂直正規基底函數 (orthonormal basis functions)； T 表示符元期間 (symbol duration)； (a_i, b_i) 的四個機會均等的可能值分別為 $(0, 0)$, $(0, 1)$, $(1, 0)$ 及 $(1, 1)$ 。
- (一)畫出訊號空間上的信號分布，以及各點對應的決策區間 (decision regions)。(4 分)
- (二)計算每位元的平均傳送能量 E_b 。(5 分)
- (三)假設訊號在 AWGN 通道中傳輸，雜訊功率譜密度為 $N_0/2$ ，計算平均錯誤機率 (symbol error probability)。(6 分)
- 四、MSK 可視為 FSK 的一個特例。一般而言，同調 (coherent) binary FSK 的錯誤率表現比同調 BPSK 差，但是 MSK 的表現卻可達到與同調 BPSK 相同。請就 MSK 的信號檢測方式，說明它是如何達到此結果。(15 分)
- 五、有一離散無記憶信號源 (discrete memoryless source, DMS) 送出信號 $s_i, i = 1, 2, \dots, 6$ 之機率分別為 0.25, 0.25, 0.15, 0.15, 0.1, 0.1。
- (一)計算此信號源的熵 (entropy)。(5 分)
- (二)用霍夫曼碼 (Huffman coding) 對此信號源編碼，並計算編碼後之平均碼長 (average codeword length) 以及編碼效率 (code efficiency)。(10 分)
- 六、本題討論兩種常見的基本網路型態：匯流排 (bus) 網路及樹狀 (tree) 網路。
- (一)分別畫出圖形並說明這兩種型態的操作方式。(7 分)
- (二)比較兩者之主要優缺點。(8 分)