

等別(級)：薦任

類科(別)：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、試求下列訊號之傅立葉轉換 (Fourier transform)：

(一)假設 $g(t)$ 為複數訊號 (complex signal)，其傅立葉轉換為 $G(f)$ ，試個別求出其實數部分 $\text{Re}[g(t)]$ 及虛數部分 $\text{Im}[g(t)]$ 之傅立葉轉換 (以 $G(f)$ 的函數表示之)。(12分)

(二)若 $g(t) = \begin{cases} \exp(-at), & t > 0 \\ 0, & t = 0 \\ -\exp(at), & t < 0 \end{cases}$ ，求其傅立葉轉換 $G(f)$ 。(12分)

二、考慮將正弦波訊號 $m(t) = A_m \cos(2\pi f_m t)$ (volt)，利用脈碼調變 (PCM) 來調變，若其採用的量化器 $g(\cdot)$ 為均勻型，並以 k 個位元數 (bits) 來建構二進位碼。若量化大小為 Δ (又稱為步距)，假設負載為 1 歐姆。

(一)試問信號之平均功率為何？(12分)

(二)請計算採用以上量化器所造成之量化雜訊之平均功率為何？(10分)

(三)請計算均勻量化器之輸出信號雜訊比。(8分)

三、圖示並說明 QPSK 調變/解調器 (modulator/demodulator) 之基本架構。(12分)

四、考慮以下之線性區塊碼 (linear block code)： $\mathbf{c} = \mathbf{x} \mathbf{G}$ ，其中 $\mathbf{x} = [x_1, x_2, x_3, x_4]$ 表示四個位元之資訊向量 (information vector)，經由矩陣 \mathbf{G} 產生一組長度為七的碼向量 (code vector) $\mathbf{c} = [c_1, c_2, c_3, \dots, c_7]$ ，在此矩陣 \mathbf{G} 定義如下：

$$\mathbf{G} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

(一)請問此碼的極小 Hamming 距離為何？(11分)

(二)又此極小 Hamming 距離所代表的意義為何？(6分)

五、請說明如何將射頻信號用它的等效基頻複數信號來表示。(17分)