

# 國立臺北科技大學 103 學年度碩士班招生考試

系所組別：2220 電子工程系碩士班乙組

## 第三節 通訊系統 試題

第一頁 共一頁

### 注意事項：

1. 本試題共 3 題，配分共 100 分。
2. 請標明大題、子題編號作答，不必抄題。
3. 全部答案均須在答案卷之答案欄內作答，否則不予計分。

- 一、(35 分) 請說明何為 QPSK (Quadrature Phase Shift Keying)。請由調變器 (modulator) 的輸入輸出 (並以範例說明一串位元序列調變後的波形)、傳輸速度 (transmission rate in bits/second)、訊號能量 (signal energy)、傳送所需頻寬、解調變器 (demodulator) 的設計各個方向來詳細說明，如說明中有變數，請說明變數的定義。
- 二、(30 分) 設計一個傳送速度為 10M bits/second 並使用 8-ary PAM (Pulse Amplitude Modulation) 調變的數位基頻通訊系統 (digital baseband communication system)。
  1. (10 分) 求每一個 8-ary PAM 訊號的時間長度。
  2. (10 分) 8-ary PAM 訊號設計如果使用 raised cosine spectrum。使用 raised cosine spectrum 訊號設計的原因為何，是為了避免什麼樣的通訊問題？
  3. (10 分) 如果設計時使用 roll-off factor 為 0.5 的 raised cosine spectrum，傳輸通道的最小所需頻寬為何？

三、(35 分) 考慮 20 個基頻訊號 (baseband signals)  $x_i(t), i = 1, 2, \dots, 20$ ，每個訊號的頻譜滿足  $X_i(f) = 0, |f| \geq 20\text{kHz}$ 。

1. (15 分) 此 20 個基頻訊號以 AM (Amplitude modulation) 調變並以 FDM (Frequency Division Multiplexing) 一起傳送，傳送此 20 個訊號總共所需最小頻寬為何？頻譜上相鄰的 AM 調變訊號所使用的載波頻率的間隔為何？
2. (10 分) 這 20 個基頻訊號分別取樣 (sampling)，每個取樣以 1024 階 (levels) 量化 (quantizing) 後以位元 (bit) 序列表示。這 20 個訊號的位元序列再以 TDM (Time Division Multiplexing) 一起傳送，請問需要的最小傳送速度 (bits/second, bps) 為何？
3. (10 分) 如果問題 2 (上一小題) 中的 TDM 處理後的位元序列以 Binary PAM 傳送，傳輸通道的最小所需頻寬為何？