

101年專門職業及技術人員高等考試建築師、技師、第2次
食品技師考試暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

代號：01230 全一頁

等 別：高等考試

類 科：電子工程技師

科 目：通訊系統

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、已知隨機過程 $X(t) = A \cos(2\pi f_0 t + \phi)$ ，其中 f_0 為常數。分別就以下情況計算 $X(t)$ 的統計平均：
- (一) A 為常數； ϕ 為在 $[0, 2\pi]$ 均勻分布的隨機變數。(5 分)
 - (二) $\phi = 0$ ； A 為離散隨機變數， $P(A=1) = P(A=2) = P(A=4) = 1/3$ 。(5 分)
- 二、已知一 AM 調變器之輸入信號為 $m(t) = 3 \cos(2000\pi t) + \cos(4000\pi t)$ ，假設載波振幅及頻率分別為 $A_c = 2 \text{ V}$, $f_c = 1 \text{ MHz}$ 。調變百分率 (percentage modulation) 為 80%。
- (一) 假設調變器輸出信號為 $s(t)$ ，計算並畫出 $s(t)$ 的頻譜 $S(f)$ 。(4 分)
 - (二) 此 AM 信號的傳輸頻寬是多少？(3 分)
 - (三) 計算此 AM 信號的功率效益 (power efficiency)。(3 分)
- 三、(一) 在基頻帶二元脈波傳輸系統中，系統效能常因符號間干擾 (intersymbol interference, ISI) 而降低。請說明 ISI 形成的主要原因，以及要如何設計系統，以避免系統效能被 ISI 影響。(12 分)
- (二) 在 PSK 調變系統中，傳輸信號通常加上差分編碼 (differential encoding)，其目的為何？差分編碼對系統的效能以及傳輸速率有何影響？(12 分)
 - (三) 就頻移鍵 (FSK) 訊號之同調解調 (coherent demodulation) 效能及系統成本等角度，說明為何在實用上，FSK 解調器經常使用非同調 (non-coherent) 解調方式來製作。(11 分)
- 四、常見的多重存取 (multiple access, MA) 技術有 FDMA、TDMA 以及 CDMA 等。請分別說明這三種技術之基本原理及特性，並比較其優缺點。(15 分)
- 五、某 (5,1) 重複碼 (repetition code) 將信息位元重複 5 次以形成碼字 (codeword)，例如信息位元為 0 時，則編碼為 (00000)。編碼後之信號傳輸經過離散無記憶通道 (discrete memoryless channel, DMC)，其傳輸位元錯誤機率為 p 。
- (一) 此重複碼的最小距離 ($d_{\min}$) 及錯誤更正能力各是多少？(6 分)
 - (二) 寫出其 ML 解碼規則 (maximum-likelihood decoding rule)。(3 分)
 - (三) 假設接收器收到向量為 $\mathbf{r} = (10011)$ ，則其解碼輸出為何？(3 分)
 - (四) 計算本系統之解碼錯誤機率。(8 分)
- 六、在頻率為 10 MHz，距離分別為 20 m 及 40 m 時發送信號的自由空間損耗 (free-space loss) 各為多少分貝 (dB)？(10 分)