

101年公務人員特種考試外交領事人員外交行政人員考試、101年公務人員特種考試國際經濟商務人員考試、101年公務人員特種考試法務部調查局調查人員考試、101年公務人員特種考試國家安全局國家安全情報人員考試、101年公務人員特種考試民航人員考試、101年公務人員特種考試經濟部專利商標審查人員考試試題

代號：70140

全一張
(正面)

考試別：專利商標審查人員

等別：二等考試

類科組：電信工程

科目：數位通信系統

考試時間：2小時

座號：_____

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(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、一個訊號 $s(t)$ 之波形可以用以下公式表示：

$$s(t) = X \cos 2\pi ft$$

假設訊號的週期為 T ，平均功率為 P ，試以時間平均 (time averaging) 表示其平均標準化功率 (normalized power)。(10 分)

二、NRZ (Nonreturn-to-Zero) 是常見的一種脈衝編碼調變 (Pulse-Code Modulation, PCM) 方式，假設位元串列為 1011100010，試繪圖表示出 NRZ-L (L 代表 level)、NRZ-M (M 代表 mark)、NRZ-S (S 代表 space) 之波形。(15 分)

三、給予一個所需頻寬 (Required bandwidth) W 與符號傳輸率 (Symbol transmission rate) R_s 之通用關係式如下：

$$W = \frac{1}{2}(1+r)R_s$$

有一 8-level 脈衝幅度調變 (Pulse Amplitude Modulation, PAM) 脈衝串列，其資料速率為 4800 bits/s。若系統傳輸需求為 $r = 0.5$ ，試求出基頻 (baseband) 傳輸所需之最小頻寬。(15 分)

四、流量控制 (Flow control) 方法中，stop-and-wait 是最簡單的一種。假設送方 (source) 與收方 (receiver) 之間的距離為 D 公里 (km)，訊號傳遞速度 (propagation speed) 為每秒 C 公里 (km/s)，一個訊框 (frame) 之長度固定為 L bits，連線之速率為 S bits/sec。

(一)若兩點透過 stop-and-wait 傳送資料，且沒錯誤發生，試求出連線之使用率 (utilization) U 。(10 分)

(二)若利用滑動視窗協定 (sliding window protocol)，視窗大小為 W ，假設沒有傳輸錯誤發生，訊框在收方之處理時間與 acknowledgement 訊框之傳送時間可以忽略，試問使用率 U 是多少？(10 分)

(請接背面)

101年公務人員特種考試外交領事人員外交行政人員考試、101年公務人員特種考試國際經濟商務人員考試、101年公務人員特種考試法務部調查局調查人員考試、101年公務人員特種考試國家安全局國家安全情報人員考試、101年公務人員特種考試民航人員考試、101年公務人員特種考試經濟部專利商標審查人員考試試題

代號：70140

全一張
(背面)

考 試 別：專利商標審查人員

等 別：二等考試

類 科 組：電信工程

科 目：數位通信系統

五、數位通訊系統中，循環冗餘檢查 (Cyclic Redundancy Checks, CRC) 是最常用的錯誤偵測方法。假設有一 12 bits 之訊息 $M = 101000110101$ ，生成多項式 (Generator Polynomial) $G = 110101$ ，試求出其訊框檢查序列 (Frame Check Sequence, FCS) R 。
(15 分)

六、光纖 (fiber optics) 通訊是數位傳輸之重要技術，較之於雙絞線 (Twist pair) 與同軸電纜線 (Coaxial cable)，光纖有那些優點？試列出至少四種。(10 分)

七、試利用 8-ary PSK 舉例說明 Gray code 與 Binary code 之區別，包括位元至符號配置 (bit-to-symbol assignment)、符號錯誤率 (symbol error probability) 與實現成本 (implementation cost)。(15 分)