

《計算機網路》

試題評析	<p>本年度的試題難度不高，都是歷屆試題的類似題。</p> <p>第一題：無線網路 hidden station problem 的問題，高考與今年的地方特考都出同樣的問題。</p> <p>第二題：子網路遮罩網路規劃的問題，是 IP 的基本觀念題。</p> <p>第三題：CRC 檢測法的問題，相信有來考試的考生都會答對。</p> <p>第四題：TCP 壅塞控制的問題是電腦網路必考的問題，以 Reno 演算法回答即可取得高分。</p> <p>第五題：T1 的試題，以 TDM 的觀念可完整寫出完整答案。</p> <p>大致來說，本年度試題難度不高，細心的同學應可得 90 以上的高分。</p>
高分閱讀	<p>第一題：許振明老師，電腦網路講義第二回第五章 P.7。</p> <p>第二題：許振明老師，電腦網路講義第二回第六章 P.30。</p> <p>第三題：許振明老師，電腦網路講義第一回第二章 P.71。</p> <p>第四題：許振明老師，電腦網路講義第二回第七章 P.106。</p> <p>第五題：許振明老師，電腦網路講義第一回第二章 P.49。</p>

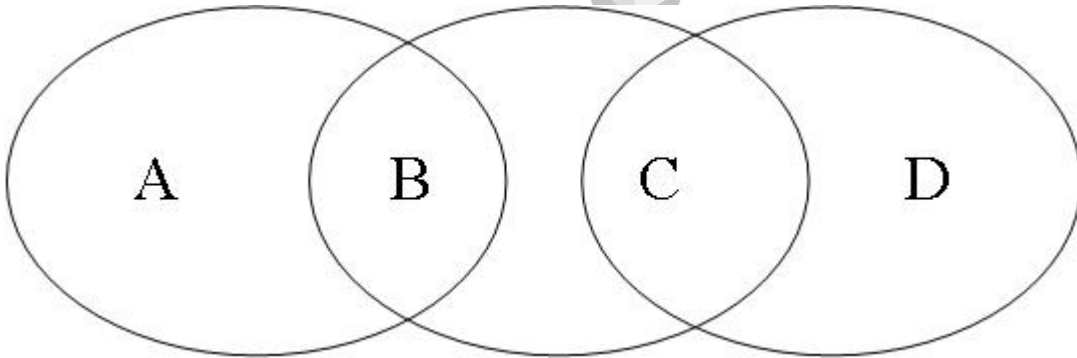
一、在無線網路的傳輸中，會有所謂的隱藏工作站問題 (Hidden Station Problem)。

(一)請解釋何謂隱藏工作站問題？(10 分)

(二)在 802.11 中以何種方式來解決這個問題？(10 分)

【擬答】

(一)隱藏的工作站問題(hidden station problem)：這是指在無線傳輸時因為與競爭者之間的距離的過大，所以工作站無法偵測到傳輸的競爭對手，以下圖為例，如果工作站 A 要傳送資料給工作站 B，但是因為是無線網路，所以工作站 C 無法偵測到，如果這時工作站 C 也要傳送資料給工作站 B，則會造成碰撞。



(二)在 802.11 的機制中，使用連線導向的方式預約網路使用時間，可避免資料傳送時發生碰撞外，也可避免 hidden station problem 的問題。藉由 RTS/CTS 機制，目的端在接到 RTS(Request To Send)請求時，會使用 CTS(Clear To Send)回應並同時告知其他所有裝置不可再傳遞信息，以避免上述現象發生。



二、如果一個組織，被授權得到一區塊的網路位址為 134.45.96.0/20，如果這個組織的管理者要將這個區塊平均分成 32 個子區塊（子網路），請回答下列各題。

- (一)請問整個區塊的網路遮罩（Subnet Mask）為何？（4 分）
- (二)每一個子網路的網路位址有多少個？（4 分）
- (三)第一個子網路的第一個網路位址及最後一個網路位址為何？（6 分）
- (四)最後一個子網路的第一個網路位址及最後一個網路位址為何？（6 分）

【擬答】

134.45.96.0/20 使用網路編號佔 20 位元，若要分成 32 子網路，則需借用主機編號 5 個位元。

(一)規劃後的網路編號 25 位元，主機編號 7 位元。

因此網路遮罩為 $11111111\ 11111111\ 11111111\ 10000000_2 = 255.255.255.128_{10}$

(二)每一個子網路主機編號佔 7 位元，因此可有 2^7 個 IP 位址可用，也就是 128 個 IP 位址。扣掉第一個與最後一個 IP 不可配置給電腦使用，可配置的 IP 位址個數為 126 個。

(三)第一個可使用的子網路編號是 134.45.96.0，可用 IP 位址範圍是 134.45.96.0 ~ 134.45.96.127，可用的第一個 IP 位址是 134.45.96.1，可用的最後一個 IP 位址是 134.45.96.126。

(四)最後一個可使用的子網路編號是 134.45.103.128，可用 IP 位址範圍是 134.45.103.128 ~ 134.45.103.255，可用的第一個 IP 位址是 134.45.103.129，可用的最後一個 IP 位址是 134.45.103.254。

三、假設有一個二位元的資料串列如下，“100110101010”，在 MAC 層所使用的是 CRC（Cyclic Redundant Check）的方式來檢查是否所傳輸的資料有錯誤，如果二個端點中所使用的是 $CRC-5 = X^5 + X^4 + X + 1$ 函式，試問傳輸端所送出的串列為何？（20 分）（提示：所傳送的串列包含原來的資料串列及 CRC 碼）

【擬答】

除數多項式 $X^5 + X^4 + X + 1 \Rightarrow$ 除數為 110011 \Rightarrow 餘數為 5 位數

因此被除數應擴充為 100110101010 00000

執行 XOR 除法後商為 111000101110，餘數（檢查碼）為 10010

因此傳送的串列為 100110101010 10010

四、請說明 TCP 的擁塞控制（Congestion control）的策略。即說明：

- (一)擁塞滑窗（Congestion Window）如何開始？（7 分）
- (二)擁塞如何避免？（6 分）
- (三)擁塞如何偵測？（7 分）

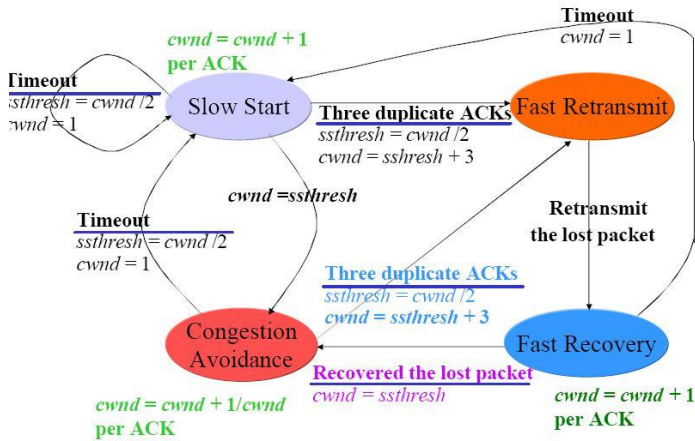
【擬答】

(一)壅塞視窗(Congestion Window)從設定為 1 開始，使用緩慢起動(Slow Start)的方式增加壅塞視窗的大小，採用加法遞增、倍數遞減的規則。

(二)TCP 最常見的壅塞控制法則是 Reno，在壅塞視窗到達門檻值(ssthresh)或在 Fast Recovery 成功之後會進入 Congestion Avoidance 狀態，此時每一個 RTT 只會將 Congestion Window 加 1。

(三)壅塞的偵測可由連續 3 次 ACK，也就是連續 3 次的資料遺失，進入快速重傳(Fast Retransmission)的狀態，藉由重傳遺失的封包來進行快速回復(Fast Recovery)的機制，若成功後則進入壅塞避免狀態(Congestion Avoidance)。





五、在長距離的網路傳輸上，常使用分時多工技術（Time Division Multiplexing）來達到同時傳送多個通道的訊息。此種技術中 T1 的速率是 1.544Mbps，試回答下列問題：

- (一) 在 T1 中同一條線路中，它可以同時載送多少個通道的訊號？（3 分）
- (二) 如果將所有通道的訊息封裝成一個資料框，在 T1 中每秒鐘會傳送多少資料框（frame）的資料？（3 分）
- (三) 每個通道的訊息（或是語音）會轉換為多少位元的資料？（2 分）
- (四) 請問 T1 的 1.544Mbps 是如何計算出來？（6 分）
- (五) T2 的速率為多少？（3 分）
- (六) T3 的速率為多少？（3 分）

【擬答】

- (一) 24 條 64Kbps 的通道。
- (二) 每秒中以 8K 個 frames 的速度傳送。
- (三) 每個通道會有 8 位元資料。
- (四) 在 24 通道中每次取樣 8 位元，再加上 1 位元的控制位元封裝為 193 位元的 frame，每秒取樣 8k 次，所以總頻寬為 $(24 \times 8 + 1) \times 8k = 1.544\text{Mbps}$
- (五) T2 相當於 4 個 T1，也就是 $(96 \times 8 + 1) \times 8k = 6.312\text{Mbps}$
- (六) T3 相當於 7 個 T2，也就是 $(672 \times 8 + 1) \times 8k = 44.736\text{Mbps}$

