

《計算機網路》

一、若有一鏈結 (link) 長度為 40,000km，訊號在鏈結中的速率是 $2 \times 10^8 \text{ m/s}$ ，鏈結頻寬 (bandwidth) 為 10Mbps。某訊框 (frame) 有 5 百萬個位元 (bits)，則其：

(一) 傳輸 (transmission) 時間為多少秒？(5 分)

(二) 傳導 (propagation) 時間為多少秒？(5 分)

(三) 總延遲 (delay) 至少要多少秒？(10 分)

試題評析	本題為傳輸基本觀念與單位，計算也十分簡單。
考點命中	《高點資通網路講義》第二回，王致強編撰，頁 29。

【擬答】

(一) 傳輸時間為：
$$\frac{5 \times 10^6 \text{ bits}}{10 \text{ Mbps}} = 0.5 \text{ sec.}$$

(二) 傳導延遲：
$$\frac{40,000 \text{ km}}{2 \times 10^8 \text{ m/s}} = 0.2 \text{ sec.}$$

(三) $0.5 + 0.2 = 0.7 \text{ sec.}$

二、(一) 當頻寬的單位是 bps 時，意義為何？(10 分)

(二) 當頻寬的單位是 Hz 時，意義為何？(10 分)

試題評析	本題是數位頻寬與類比頻寬的單位與意義。
考點命中	《高點資通網路講義》第一回，王致強編撰，頁 39。

【擬答】

(一) bps 全名是 bits per sec.，為數位頻寬的單位，代表每秒鐘可以發送的位元個數。

(二) Hz 為 Hertz，是類比頻寬的單位，代表可用的頻率範圍。

三、(一) 傳送資料使用 UDP 協定，在那種資料情況下比 TCP 協定更恰當？(10 分)

(二) 請說明 UDP 為何比 TCP 更好。(10 分)

試題評析	本題測驗 UDP 的應用，以及使用 UDP 的優點。
考點命中	《高點資通網路講義》第四回，王致強編撰，頁 31-32。

【擬答】

(一) UDP 在傳輸即時性影像或是聲音資料或串流時，會比 TCP 來得更恰當。

(二) 因為這些資料可以允許些許資料的錯誤或是遺失，因此不需要使用 TCP 的可靠傳輸，而且 UDP 的傳輸可以大幅降低傳輸上的時間耗費 (overhead)，所以效率會較佳。

四、目前的網際網路在傳送資料的時候，如何用接收方的 IP 位址得到傳送過程中所需要的鏈結 (data link) 位址？(20 分)

試題評析	本題考 ARP 協定 IP 位址，如何轉換成為 MAC 位址與連結。
考點命中	《高點資通網路講義》第三回，王致強編撰，頁 62。

【擬答】

(一) 使用 ARP (Address Resolution Protocol) 以接收端的 IP 詢問得到 MAC 位址，使用目的端的 IP 位址，以 broadcast 的 frame 發送 ARP query，來等候接收端回答其 MAC 位址。

(二) 如果接收端與發送端在同一個子網路，則接收端收到 broadcast 的 ARP query，接收端將會自行回答。

- (三)如果接收端與發送端屬於不同的子網路時，將會由 router 代替遠處的接收端，回答 router 的 MAC 位址，以便將來傳送封包時，由 router 代為轉送。
- (四)其他如 ATM 網路，則採用 ATMARP 的方式來查詢得到 VPI。

五、在數位訊號的基頻 (baseband) 傳輸，(一)所使用的低通(lowpass)頻道之頻寬要有什麼性質？(10 分) (二)若改用帶通 (bandpass) 頻道，請說明帶通頻道需要的特性。(10 分)

試題評析	本題測驗基頻頻寬與帶通頻寬的基本特性。
考點命中	《高點資通網路講義》第一回，王致強編撰，頁 39-41。

【擬答】

(一)由 Nyquist 最大傳輸率 $C = 2W \log_2 M$ ，基頻的數位訊號 $M=2$ ，故

$$C = 2W, \text{ 故頻道頻寬只要最大傳輸率的一半即可, } W = \frac{C}{2}。$$

(二)bandpass 通道的頻寬 = 上截止頻率 - 下截止頻率，只要所使用的頻帶，其上截止與下截止頻率， \geq 前式的頻寬即可。

【高點法律專班】

版權所有，重製必究！