

《資通網路》

試題評析	本份試題著重於講義前三章，強調網路基礎概念，例如延遲計算、MAC、IP路由，以及網路切割，整體而言平易近人，若能熟讀課程內容，應可獲得佳績。
考點命中	第一題：《高點·高上資通網路講義》第1章，張又中編撰，頁 1-16。 第二題： 1.《高點·高上資通網路講義》第1章，張又中編撰，頁 1-11； 2.《高點·高上資通網路講義》第2章，張又中編撰，頁 2-5、36~37； 3.《高點·高上資通網路講義》第3章，張又中編撰，頁 3-26~27。 第三題：《高點·高上資通網路講義》第5章，張又中編撰，頁 5-54~55。 第四題：《高點·高上資通網路講義》第3章，張又中編撰，頁 3-15~16。 第五題：《高點·高上資通網路講義》第3章，張又中編撰，頁 3-10~13。

- 一、(一) 訊息或封包從來源端傳送到目的端所花的時間，也就是網路延遲 (delay or latency)，造成網路延遲通常包含那四種？請說明之。(8分)
- (二) 四種延遲中，那一(幾)個可能會隨時變動？為什麼？(4分)
- (三) 假設有一個線路交換 (circuit-switched) 的網路，其傳輸路徑的資料傳輸率 (data rate) 為 1 Mbps。而在建立線路 (setup) 以及拆掉 (teardown) 線路的階段，其一個交換訊息需要 1000 bits。假設通訊兩端距離 5000 Km，線路的傳導速度 (propagation speed) 為 2×10^8 m/sec。若一次連線只傳送 1000 bits 資料量，整個過程從線路建立、傳送資料到線路拆掉，全部要花費多少時間？請列出你的計算過程。(8分)

答：

(一)

延遲類型	說明
傳播延遲 Propagation Delay	訊號於媒體中轉移所需之時間。
傳輸延遲 Transmission Delay	將資料送進媒體傳輸所需之時間。
排隊延遲 Queuing Delay	資料傳輸過程中排隊等候處理的時間。
處理延遲 Process Delay	資料傳輸過程中經處理的時間。

(二)

排隊延遲：因排隊佇列的資料量變動而異。

(三)

$$\text{傳播延遲} = 5000 / (2 \times 10^8) = 25 \times 10^{-3} (\text{s})$$

$$\text{傳輸延遲} = 1000 / 10^6 = 10^{-3} (\text{s})$$

$$\text{全部延遲} = 6 \times 25 + 3 = 153 (\text{ms})$$

二、(一) 封包在網路傳輸時，封包遺失 (packet loss) 的原因有那兩種？請各舉出一項常見的解決方法，並說明之。這些解決方法對應到 TCP/IP 協定模型各是那層 (layer)？(10分)

(二) 在何種情況下，需要有媒體存取控制 (MAC: Medium Access Control) 協定？請舉出一個 MAC 協定，說明這個協定是如何來達成他的目的。(10分)

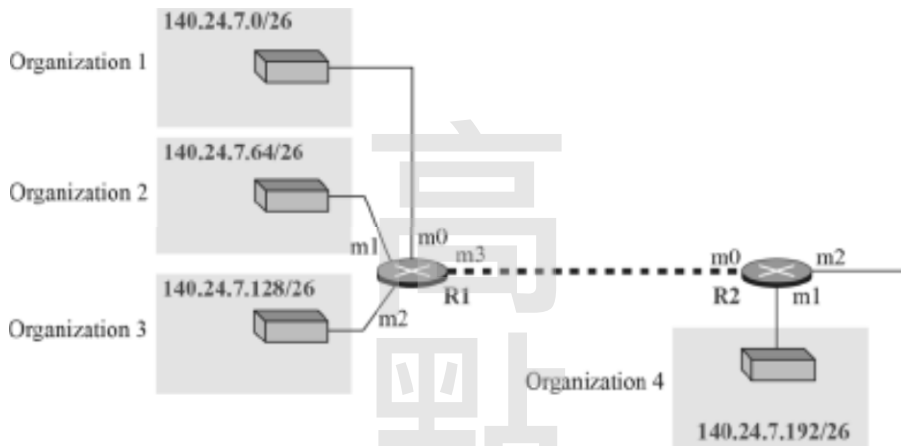
答：

- (一)
- (1)訊號衰減
訊號能量隨著傳輸距離而減弱，可使用中繼器(Repeater)將訊號還原，對應到TCP/IP的網路介面層(Network Interface Layer)。
- (2)網路壅塞
因為頻道阻塞造成的封包捨棄(Packet Drop)，可利用TCP的壅塞控制(Congestion Control)來解決之，對應到TCP/IP的傳輸層(Transport Layer)。
- (二)
- 以載波感測多重存取/碰撞偵測(Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection, CSMA/CD)為例，其採用多點廣播(Multiple-point Broadcast)方式，利用硬體感測載波(Carrier)、碰撞偵測與廣播傳送。CSMA意即先聽後送(Listen before Talk)，每個使用者在傳送前先以硬體感測載波，傾聽傳輸媒體是否被其他使用者所使用。
- 送時仍聽(Listen While Talk)，傳送端傳輸時仍傾聽媒體，如果讀到的訊號與傳出的不同(接收到的功率比放出的還多)，則偵知碰撞，立即停止傳送並送出一48位元的壅塞訊號(Jamming Signal)，利用二元指數後退演算法等待一隨機時間後再傾聽。
- 三、(一)一般來說，5G 行動網路有三大特點：大頻寬、低延遲與多連結。請針對每個特點，各舉一個應用例子，說明它們確實需要這個特點，並解釋如果沒了這個特點，那這個應用又會如何？試就重點說明之。(10分)
- (二)關於蜂巢式的行動通訊網路，請比較大蜂巢與小蜂巢基地台佈建的各自優點與其理由。請詳述之。(10分)

答：

- (一)
- 線上影音串流需要大頻寬，如果頻寬太小，則線上影音串流之播放可能不順暢。
網路即時語音需要低延遲，如延遲太高，則線上語音通話將曠日廢時，沒有效率。
5G基地台需能支援多連結，因5G基地台建置費用昂貴，如僅能支援少數連結，則其成本效益不彰。
- (二)
- 大蜂巢基地台功率較高，佈建涵蓋範圍大，理論上可減少交遞(Hand-off)，然其頻率使用效率較差。小蜂巢基地台功率較小，相較於大蜂巢基地台，佈建涵蓋範圍小，然其頻率使用效率較佳。
- 四、下圖是某個企業裏四個組織(organization)的網路部署圖，其中組織1的子網路網域為140.24.7.0/26，組織2為140.24.7.64/26，組織3為140.24.7.128/26，組織4為140.24.7.192/26。

【版權所有，重製必究！】



而路由器 R1 的轉發表 (forwarding table) , 依目的地的網域網址 (Network address/mask) 所對應到的介面 (Interface) 如下 :

Forwarding table for R1

Network address/mask	Next-hop address	Interface
140.24.7.0/26	-----	m0
140.24.7.64/26	-----	m1
140.24.7.128/26	-----	m2
0.0.0.0/0	default router	m3

- (一) 請問 R2 的 forwarding table 內容應該是什麼? (10分)
- (二) 如果今天路由器 R2 收到一個封包, 其目的地地址是 140.24.7.200。依據(一)的結果, 請問 R2 是如何處理這個封包以決定該往那個介面 (Interface) 轉發? 請詳細說明之。(5分)
- (三) 如果 R2 收到的封包, 其目的地是 140.24.7.42。那此封包又是如何被處理, 以能順利被轉發到目的地? 請詳細說明之。(5分)

答:

(一)

Forwarding table for R2

Network address/mask	Next-hop address	Interface
140.24.7.0/26	R1	m0
140.24.7.64/26	R1	m0
140.24.7.128/26	R1	m0
140.24.7.192/26	-----	m1
0.0.0.0/0	default router	m2

(二)

140.24.7.200 AND 255.255.255.192=140.24.7.192, 故送至介面 m1 轉發。

(三)

140.24.7.42 AND 255.255.255.192=140.12.7.0, 故 R2 送至介面 m0 轉發; R1 收到後, 140.24.7.42 AND

255.255.255.192=140.12.7.0，故送至其介面m0轉發。

- 五、(一)假設某個網域的位址是14.12.72.8/24。請問這個子網路區塊的位址範圍是從多少到多少？總共有幾個IP位址？其網域遮罩(mask)為何？(10分)
- (二)假設某個企業總共獲得的IP區塊為16.12.64.0/20。欲分割成8個各256個IP addresses給其下的8個組織使用。請詳述你的分割法，並詳列8個區塊的IP起迄位址及遮罩。(10分)

答：

- (一)
14.12.72.0~14.12.72.255，共有256個IP位址，可使用256-2=254個IP位址；子網路遮罩為255.255.255.0。
- (二)

區塊	IP起迄位址	遮罩
1	16.12.64.1~16.13.65.254	255.255.254.0
2	16.12.66.1~16.12.67.254	255.255.254.0
3	16.12.68.1~16.12.69.254	255.255.254.0
4	16.12.70.1~16.12.71.254	255.255.254.0
5	16.12.72.1~16.12.73.254	255.255.254.0
6	16.12.74.1~16.12.75.254	255.255.254.0
7	16.12.76.1~16.12.77.254	255.255.254.0
8	16.12.78.1~16.12.79.254	255.255.254.0

【版權所有，重製必究！】