

《計算機網路》

試題評析	今年考題平易近人，所有問題都是一些耳熟能詳或熱門的名詞。最近一年相當熱門的主題，如第三題的 802.16 WiMAX 與 802.11 WLAN 的比較。又如傳統的 TCP/IP 與 Ethernet 網路的問題，如第二題 TCP 與第五題 Ethernet。用功的同學要得到 80 分以上並不難。
------	---

一、試比較電路交換式 (Circuit Switching) 與虛擬電路封包交換式 (Virtual-Circuit Packet Switching) 的相似處與差異性；請列舉出一項相似處與兩項差異處。(15 分)

【擬答】

- (1) Circuit Switching: 連線導向為基礎，建立連線時，同時間也選擇傳送路徑，連線建立後傳送資料，雙方線路頻寬一直存在，直到斷線為止，如 PSTN。
- (2) Virtual circuit packet switching: 在 virtual circuit 的網路上使用 packet switching 的技術傳送資料，主要是取得 virtual circuit 與 packet switching 的優點，如 IP over ATM。
- (3) 相同點:
 1. 封包走相同路徑
 2. 連線導向
- (4) 相異點

項目	Circuit-Switching	Virtual circuit Packet-Switching
頻寬	固定	動態
潛在頻寬浪費	是	否
付費計算	連線時間	封包數

二、在 TCP/IP 網路協定中，請指出 TCP 是如何偵測出來 TCP Segments 可能沒有抵達目的地？TCP 如何知道 Segments 的內容可能是錯誤的？TCP 又如何要求傳送端重傳這些遺失的或是有錯誤的 Segments？(15 分)

【擬答】

- (1) Sender 將 TCP Segment 送出時會啟動 Timer，若 ACK 在規定的時間內未從 Receiver 到 Sender，則 Sender 就認定 Receiver 沒正確收到資料。
- (2) Receiver 收到資料後使用 checksum 機制檢查 Segment 的正確性。
- (3) 當 Sender 未在規定的時間內收到 ACK 就會重送 Segment。

三、試比較 IEEE 802.16 (WiMAX) 與 IEEE 802.11 (Wireless LAN) 的相似處與差異性；請列舉一項相似處與兩項差異處。(15 分)

【擬答】

- (1) 802.16 WiMAX 是一個縮寫詞，代表微波存取全球互通 (Worldwide Interoperability for Microwave Access)，是一項基於標準的技術，提供最後一英里無線寬頻接入，作為電纜和 DSL 之外的選擇。是無線寬頻大都會型網路。
- (2) 802.11 WLAN: 傳輸速率為 1Mbps 或 2Mbps，傳輸媒介使用無線電 (Wireless)，提供保證傳送延遲服務，使用通訊協定為 802.11 CSMA/CA (Collision Sense Multiple Access/Collision Avoidance) 的無線區域網路。
- (3) 相同點:
 1. 無線網路
 2. 都是 IEEE 802 系列標準
- (4) 相異點

	802.11	802.16
標準	Wi-Fi (802.11b)	WiMAX

距離	100m	50Km
網路形態	Wireless LAN	Wireless MAN
頻寬	2.45GHz/5GHz	10 ~ 66GHz
編碼	FHSS/DSSS	OFDM
速率	54Mbps	75Mbps

四、試比較 RIP (Routing Information Protocol) 與 OSPF (Open Shortest Path First) 的相似處與差異性；請列舉一項相似處與兩項差異性。(15 分)

【擬答】

- (1)RIP(Routing Information Protocol): 在網際網路上的繞路資訊協定。RIP (Router Information Protocol) 是由網路伺服器或是路由器(router) 所定期發出 (例如在 AppleTalk 上為 10 秒鐘，在 NetWare 為一分鐘) 的訊息，用以和其它路由器互相溝通，確保網路路徑的暢通，並藉以取得最佳路徑的一種封包，RIP 在不同的網路系統當中並不是完全相容的通訊協定，在 TCP/IP 網路根據 RIP 改良成 OSPF。
- (2)OSPF 是一個 routing protocol，透過鏈結狀態(link state)的交換使得各個 router 能夠掌握週邊所有網路的狀態。OSPF 有以下特點：
 - 1.OSPF 會根據 IP 的 Type of Service 來計算不同的路徑，換句話說，根據目的 IP 可有不同的路徑可供選擇。
 - 2.當有數條成本相同的路徑存在時，OSPF 會將 traffic 分散給不同的路徑，達成 load balancing。
 - 3.OSPF 支援簡單的 authentication。
 - 4.OSPF 使用 multicasting 代替 broadcasting 降低 loading。
- (3)相同點
 - 1.都是 IRP(Interior Routing Protocol)。
 - 2.都可使用在 Internet 上。
- (4)相異點
 - 1.OSPF 支援負載平衡而 RIP 則否。
 - 2.OSPF 取得的 routing 資訊比 RIP 取得的多。
 - 3.OSPF 比較有效率。

五、如果一個 100 Mbits/sec 的乙太網路 (100Base-T)，最遠兩個工作站的距離是 3,000 公尺，假設訊號傳遞速度是 200,000 公里/秒，如果我們忽略中間 Repeaters 的延遲時間，請計算出在此乙太網路上傳送，所需要的最小訊框大小 (Minimum Frame Size)，請使用 Bytes 表示。(20 分)

【擬答】

Round-Trip Time: $(3000\text{m} / 200,000\text{km/sec}) * 2 = 30 \text{ usec}$
 Min Frame Size: $100\text{Mbits/sec} * 30\text{us} = 3000 \text{ bits} = 375 \text{ Bytes}$

六、試解釋下列網際網路的相關名詞：(每小題 4 分，共 20 分)

- (一)SIP(Session Initiation Protocol)。
- (二)Peer-to-Peer Networks。
- (三)IP Multicasting。
- (四)RTP(Real-time Transport Protocol)。
- (五)DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol)。

【擬答】

- (1)SIP 是 Session Initiation Protocol 的簡稱，它是由網際網路工程工作特別小組 (Internet Engineering Task Force, IETF) 為 VoIP 所定立的通訊協定。SIP 是一應用層(application level) 的控制協定，用以修改及終止單方或多方的多媒體會談(multimedia session)。SIP 協定的好處在於它是以其它常用的互聯網協定(Internet protocol) 為基礎，如 HTTP 及 SMTP。用戶端先向伺服器傳送要求，然後由伺服器經處理後傳送回覆到用戶端。由於 SIP 協定對下層的傳輸協定(transport protocol)並無特別的要求，SIP 協定一般會比較穩定，而且不依賴傳輸控制

協定(Transmission Control Protocol, TCP)。SIP 的架構,除了包含 User Agent(Terminal)、Gateway 外,更包含了 Location Server, Redirect Server, Register Server, 及 Proxy Server。

- (2)Peer to Peer Network: 對等網路,在網路之中,電腦之間沒有等級之分,完全都是一樣的身分。如 Napster 等。有別於 client-server 網路中,有提供服務的伺服器電腦,也有要求服務的用戶端電腦。
- (3)IP Multicasting: IP 群播,IP 網路提供一對多群組播放的功能,使用的 IP multicasting 的多點傳送 IP 位址是 224.0.0.0 到 239.255.255.255。IP Multicasting 使用 IGMP(Internet Group Management Protocol)的協定協助執行 multicasting 的工作。
- (4)即時傳送協議(Real-time Transport Protocol 或簡寫 RTP)是一個網路傳輸協議,RTP 協議詳細說明了在網際網路上傳遞音頻和視頻的標準數據包格式。它一開始被設計為一個多播協議,但後來被用在很多單播應用中。RTP 協議常用於流媒體系統(配合 RTSP 協議),視頻會議和一鍵通(Push to Talk)系統(配合 H.323 或 SIP),使它成為 IP 電話產業的技術基礎。RTP 協議和 RTP 控制協議 RTCP 一起使用,而且它是建立在用戶數據報協議上的。
- (5)DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol),它是使用在 TCP/IP 通訊協定當中,用來暫時指定某一台機器 IP 位址的通訊協定,使用 DHCP 時必須在網路上有一台 DHCP 伺服器,而其他機器執行 DHCP 客戶端。當 DHCP 客戶端程式發出一個廣播訊息,要求一個動態的 IP 位址時,DHCP 伺服器會根據目前已經配置的位元址,提供一個可供使用的 IP 位址和子網路遮罩(subnet mask)給客戶端。通常 DHCP 分配 IP 位元址有三種方式,第一種是固定的 IP 位址,每一台機器都有各自固定的 IP 位址,這個位址是固定不變的,適合區域網路當中每一台工作站的位址,除非網路架構改變,否則這些位址通常可以一直使用下去。第二種是動態分配,每當電腦需要存取網路資源時,DHCP 伺服器才給予一個 IP 位址,但是當電腦離開網路時,這個 IP 位址便被釋放,可供其他工作站使用,例如 ISP 網路公司在用戶撥接上網之後,才賦予一個 IP 位址。另外一種是由網路管理者以手動的方式來指定。若 DHCP 配合 WINS 伺服器使用,則電腦名稱與 IP 位址的映對關係可以由 WINS 伺服器來自動處理。