

《電腦網路》

試題評析	本次命題相當平均，分散於講義各回，除了傳統題型外，亦多了如802.3af等近幾年出現的新穎考題。故學員在準備上，除了基礎內容外，新近的網路標準或是協定亦需有所涉獵。
考點命中	第一題：《高點電腦網路講義》第五回，張又中編撰，頁 5-21；第六回，頁 6-9~10。 第二題：《高點電腦網路講義》第一回，張又中編撰，頁 1-16。 第三題：《高點電腦網路講義》第四回，張又中編撰，頁 4-20。 第四題：《高點電腦網路講義》第三回，張又中編撰，頁 3-38~41。 第五題：《高點電腦網路講義》第四回，張又中編撰，頁 4-21~22。

一、Ethernet switch 是目前非常普遍的網路設備，下列是和 Ethernet switch 有關的標準，請詳細說明其產生背景與功用：(每小題 5 分，共 20 分)

- (一)802.1w Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP)
- (二)802.3af Power over Ethernet (POE)
- (三)802.1X Port based network access control
- (四)802.1AE Media access control (MAC) security

【擬答】

- (一)由 802.1D 發展而來，此協定在網路結構發生變化時能更快地收斂網路，並向下相容 802.1D，故可與老舊的橋接器以 Port 為基礎的方式共同運作。
- (二)2003 年通過，提供 15.4W DC 功率的保證(最小值可為 44V DC 與 350mA)。但由於雙絞線存在電力損耗問題，經過 100 公尺的 CAT-3 後，穩定功率為 12.95W。
- (三)申請者向驗證者提供憑據，如使用者名稱/密碼或是數位憑證，驗證者將憑據轉發給驗證伺服器來進行驗證。如果驗證伺服器認為憑據有效，則申請者即被允許存取被保護的網路資源。
- (四)由 IEEE 於 2006 年發佈，亦稱 MACsec。此標準在 Ethernet 的第二層加入了安全功能，提供一點對多點的安全通道，以保障資料的機密性和完整性。

二、網路上的訊息延遲 (message latency) 至少包含 propagation time、transmission time 以及 queuing time 等三部分，請詳細說明以上三部分的意義。(12 分) 假設網路頻寬為 5 Mbps，電腦 A、B 之間距離為 12000 公尺，光速為 3×10^8 公尺/秒，現在電腦 A 欲傳送長度 10 MB (Mega bytes) 大小之訊息給電腦 B，請問該訊息的 propagation time 與 transmission time 各為多少？需寫出正確計算式與單位才予以計分。(8 分)

【擬答】

時間類型	說明
傳播時間 Propagation Time	訊號於媒體中轉移所需之時間。
傳輸時間 Transmission time	將資料送進媒體傳輸所需之時間。
排隊時間 Queuing Time	資料傳輸過程中排隊等候處理的時間。

$$\text{Propagation Time} = 12000 / (2 \times 10^8) = 0.06(\text{s})$$

$$\text{Transmission Time} = 10 \times 2^{20} \times 8 / (5 \times 10^6) \approx 16.78(\text{s})$$

【版權所有，重製必究！】

三、請詳細說明 SDN (Software Defined Network) 的發展背景、系統組成以及其帶來的優點。(20 分)

【擬答】

一種新的網路架構，利用 OpenFlow 協定把路由器的控制平面(Control Plane)從資料平面(Data Plane)中分離出來，並以軟體方式實作。此架構可讓網管人員在不更動硬體裝置的前提下，以中控方式用程式重新規劃網路。

Facebook、Google 都在其資料中心使用 OpenFlow 協定，並成立開放網路基金會來推動此技術。

四、有關路由器 (Router) 管理，請詳細說明：

(一)何謂 Autonomous System (AS) ? (5 分)

(二)Border router 和 Internal router 的功用有何區別? (5 分)

(三)為何 Border router 和 Border router 之間必須使用 eBGP (external Border Gateway Protocol) 路由協定而非 RIP (Routing Information Protocol) 或 OSPF (Open Shortest Path First) 路由協定? (10 分)

【擬答】

(一)為了簡化表示，通常會將一個組織單位的網路系統稱為自治系統(Autonomous System, AS)，其由若干網域 (Domain)所組成。

(二)自治系統內每個網域至少有一個內部路由器(Internal router)與其他網域的內部路由器連接，並至少有一個邊界路由器(Border router)連接到外部網路。

(三)RIP 與 OSPF 皆屬自治系統內的路由協定，依題目敘述邊界路由器與邊界路由器之間為自治系統間的路由協定。若欲傳送的封包目的位址不在自治系統內，則必須被傳送到自治系統外部，從外部路由器間尋找適合的路徑傳送，故必須使用 eBGP 於若干個外部路由器之間的路由。

五、隨著網路速度提高，多媒體應用日益普及，請詳細說明下列四個多媒體相關協定的功用與工作原理：(每小題 5 分，共 20 分)

(一)RTSP (Real-time Streaming Protocol)

(二)RTP (Real-time Transport Protocol)

(三)RTCP (Real-time Transport Control Protocol)

(四)SIP (Session Initiation Protocol)

【擬答】

(一)是一種專為娛樂和通訊系統所使用的網路應用協定，其控制串流媒體伺服器，以建立和控制終端之間的媒體對談。大多數的 RTSP 伺服器使用 RTP 與 RTCP 結合媒體串流傳輸。

(二)建立於 UDP 的基礎上，詳細說明了在 Internet 上傳遞視訊和音訊的標準封包格式。其初始被設計為一多播協定，但後來被用在許多單播應用中。

(三)建立於 TCP 的基礎上，定義於 RFC 3550，負責處理 QoS、壅塞控制(Congestion Control)、回饋(Feedback)、同步(Synchronization)和使用者介面，但不負責傳輸資料。

(四)為單一模組(Module)，描述如何設立網際網路電話呼叫、視訊會議及其他多媒體連結。SIP 大部分標頭欄位、編碼法則、狀態碼取自 MIME，可與 Internet 應用相互運作。

【版權所有，重製必究！】