

《電腦網路》

一、網路設備Switch使用交換機制轉傳訊框，請說明下列問題：（每小題5分，共20分）

- (一)Store-and-Forward運作模式。
- (二)Cut-Through運作模式。
- (三)Fragment-Free運作模式。
- (四)從訊框處理效能觀點比較上述三種交換機制之差異。

試題評析 此為交換器之運作機制，屬於名詞解釋，同學應可順利作答。

考點命中 《高點·高上資通網路講義》第二回，石濟編撰，頁24以下。

答：

(一)Store and Forward模式

此模式下，交換器會完整的將訊框接收後再進行處理與交換。接收時亦會進行錯誤檢查，一旦發現異常則將訊框丟棄，故正確性較高且可解決錯誤封包擴散的問題，但效率較差，所需之延遲時間與訊框資料長度有關。

(二)Cut-Through模式

交換器收到訊框時，只要讀取到訊框標頭中之目的MAC位址後，立刻查詢MAC address table，找到對應之出口介面，並即時進行封包交換。由於無檢查機制，因此轉送速度快，但訊框錯誤的機率也較大，且會造成錯誤封包的擴散，所需之延遲時間與訊框資料長度無關。

(三)Fragment-Free模式

交換器只讀取每個訊框前64個位元組，因乙太網路中若發生碰撞，前64個位元組中已可偵測，故交換器只需讀取前64個位元組資料，便可初步判斷是否發生碰撞。一旦發現錯誤的訊框便丟棄，此法可大量減少錯誤發生的機會，且又不需和Store and Forward一樣將整個訊框都完整接收後再判斷。

(四)

模式	傳輸時機	正確率	效率
Store-and-Forward	完整接收訊框後才傳輸	最高	最低
Cut-Through	成功讀取MAC位址後便傳輸	最低	最高
Fragment-free	收到訊框前64位元組便傳輸	居中	居中

二、路由器有Routing與Forwarding兩大功能，請說明兩大功能運作機制與差異之處。（15分）

試題評析 此題為【101檢察事務官】考古題，有做過考古題的同學應可順利應答。

考點命中 《高點·高上資通網路講義》第二回，石濟編撰，頁80。

答：

路由：利用演算法產生路由表，目的是將封包在整個網路中傳遞，可依使用之演算法再細分使用區域資訊或使用全域資訊，如：Dijkstra或Bellman Ford等。

轉送：依據路由表資訊實際將封包從輸入端送至輸出端，僅將封包從一台路由器送至另一台路由器。

三、Replay Attack為網路安全上的議題，請說明下列問題：（每小題5分，共15分）

- (一)何謂Replay Attack？
- (二)舉例說明Replay Attack所引發的資安危害。
- (三)如何防範Replay Attack？

試題評析 此為網路攻擊模式，屬於基本名詞解釋，難度不高。

考點命中 《高點·高上資通網路講義》第四回，石濟編撰，頁15。

答：

- (一)攻擊者於竊聽網路後，複製通訊雙方間的訊息內容，如：憑證資訊等，爾後透過重送該資訊以假冒某個特有共用金鑰的使用者，以達到存取系統的入侵目的。
- (二)假設Alice向Bob認證自己。Bob要求她提供密碼作為身分信息。同時，Eve竊聽兩人的通訊，並記錄密碼。在Alice和Bob完成通訊後，Eve聯繫Bob，假裝自己為Alice，當Bob要求密碼時，Eve將Alice的密碼發出，Bob認可和自己通訊的人是Alice。
- (三)交換敏感訊息，如：金鑰時，可以：
- 1.加入時間戳記（Time Stamp），並設定較短的有效時間，以避免有心人士進行重送攻擊。
 - 2.採用完整雙向驗證的安全性協定，即便重送封包亦無法成功攻擊。

四、在TCP相關控制機制中，請回答下列問題：（每小題5分，共15分）

- (一)TCP Flow Control運作原理。
- (二)TCP Congestion Control運作原理。
- (三)比較說明TCP Flow Control與TCP Congestion Control之差異。

試題評析	此題為【100檢察事務官】考古題，有做考古題的同學應可順利應答。
考點命中	《高點·高上資通網路講義》第三回，石濟編撰，頁11以下。

答：

- (一)TCP達到流量控制的機制為滑動窗格（Sliding Window），使用此機制時會搭配計時器（Timer），而一個封包，從發送端傳至目的端，再由目的端回傳至發送端的時間，稱為往返時間（Round Trip Time, RTT），若傳送的資料超過一個固定時間仍未收到對方的確認訊息，稱之為逾時（Timeout），並認定該資料遺失，傳送端將重新送一次，此機制亦稱為重送（Retransmission），而判定逾時的固定時間必須大於往返時間。傳送時發送端一次可送出多少封包由標頭檔中的視窗大小欄位決定，視窗又可再分為傳送視窗（Send Window）與接受視窗（Receive Window, rwnd），傳送視窗中包含可傳送的封包或是已傳送但尚未收到確認訊息的封包，亦即正在等待對方回應確認的封包；而接受視窗中包含的則為尚未到達的封包或是已送達，但於此封包前面的滑動視窗範圍內，仍有未到達封包的封包。收送雙方透過協議窗格大小達到流量控制的目的。
- (二)傳輸層除了流量控制外，另一項重要的工作為壅塞控制（Congestion Control），目的則為避免傳送端的流量對整個網路造成負擔。壅塞控制在IP網路實作時，將透過封包遺失的事件判斷網路狀態，封包遺失可能為傳送端出現逾時，或是收到接收端傳送的多個針對先前訊息的確認訊息（Duplicate ACKs），上述二種情況都代表網路可能發生壅塞。傳送端處理壅塞時也是利用調整傳輸速度達到目的，利用另一個名為壅塞視窗（Congestion Window, cwnd）的變數，搭配幾種不同的狀態，包括：慢啟動（Slow Start）、壅塞避免（Congestion Avoidance）、快速重傳（Fast Retransmit），以及快速回復（Fast Recovery）。
- (三)流量控制在於避免收送雙方因未調節速度導致緩衝區無法容納現象；至於壅塞控制則是避免網路中的少數 Origin-Destination Pair（OD pair）佔用太多頻寬，導致網路中的其他使用者無法正常使用網路的現象。

五、請說明下列數位內容相關網路服務名稱：（每小題5分，共15分）

- (一)OTT
- (二)CDN
- (三)Web Caching

【版權所有，重製必究！】

試題評析	此題為名詞解釋，同學若有注意趨勢性的發展或可作答。
考點命中	《高點·高上資通網路講義》第三回，石濟編撰，頁17以下。

答：

- (一)OTT意指over the top，是一種基於開放Internet的視頻服務，終端可以是STB、Smart TV、電腦、PAD、Smart-Phone等，橫越各式各樣的網路，強調服務與物理網路的無關性。
此種模式可突破網路服務商的控制，直接對用戶提供新的應用，並針對全世界公開授權，發展開放網際網路的各種服務。而在營運模式上，OTT業者與內容業者簽約，並透過CDN技術把內容透過網際網路傳送至用戶。
- (二)內容傳遞網路(Content Delivery Network, CDN)是一種透過網際網路互相連接的電腦網路系統。CDN節點會在多個地點，多個不同的網路上擺放，而節點之間會互相傳輸內容，對使用者的下載行最佳化，並藉此減少內容供應者所需要的頻寬成本，改善使用者的下載速度，提高系統的穩定性。
- (三)頁庫存檔(Web Caching)是搜尋引擎在收錄網頁時，對網頁進行備份，存在伺服器的快取中，由於儲存位置在搜尋引擎伺服器中，故檢視頁庫存檔的速度往往比直接存取網頁快。當搜尋的網頁被刪除或連線失效時，可以使用頁庫存檔檢視該網頁。

六、就常見的多重接取(Multiple Access)技術，請回答下列問題：(每小題5分，共20分)

- (一)TDMA運作模式。
(二)FDMA運作模式。
(三)CDMA運作模式。
(四)請從使用者觀點比較上述三種接取技術在頻寬資源上使用之差異。

試題評析	此題為多重存取的基本觀念，考古題中亦曾出現，同學應可順利應答。
考點命中	《高點·高上資通網路講義》第一回，石濟編撰，頁30。

答：

- (一)無線傳輸中，為了能使單一頻段同時服務多個用戶研發出分時多重存取(Time Division Multiple Access, TDMA)的技術，將單一頻道讓每個用戶輪流使用頻道。假設有8個用戶欲使用同一頻道時，一秒鐘之週期內，每人每次可使用0.125秒。
- (二)分頻多重存取(Frequency Division multiple access, FDMA)的方式是在頻段上切割，將可用頻寬切成多個等寬頻帶的通道，每個通道供一個用戶使用。傳輸時會將發送端的數位訊號調變到不同的頻率，而接收端則將欲接收訊號以濾波器濾出，再還原為數位訊號。
- (三)分碼多重存取(Code Division Multiple Access, CDMA)的原理可比喻成同一環境中，不同使用者透過不同語言溝通，以達多人同時交換資訊的方法。此法最早用於軍用通訊，但現已廣泛應用到各種民用通訊中。在CDMA行動通訊中，將話音訊號轉換為數位訊號，給每組數據話音封包增加一個地址，進行擾碼處理，再將其傳輸。

(四)

方法	優點	缺點
分時多重存取	結構簡單，且廣泛使用	需要所有工作站的時間同步，否則傳輸容易發生錯誤。
分頻多重存取	行之有年，且廣泛使用	在頻道中間必須有guard-band將區隔各個用戶，避免因傳送端在主頻道輸出能量時，影響到其他使用者，故頻寬利用率較差。
分碼多重存取	可避免時間同步化以及頻道分配的問題	頻道的容量可能因雜訊及工作站間無任何協調而使得傳輸量低於分時多重存取；此外，運作時需要較昂貴的傳輸器。

【版權所有，重製必究！】