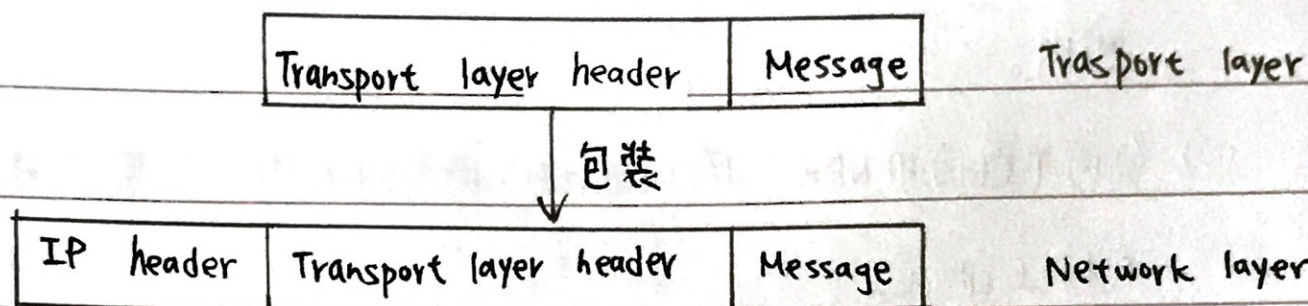


# 電腦網路 94 (關務)

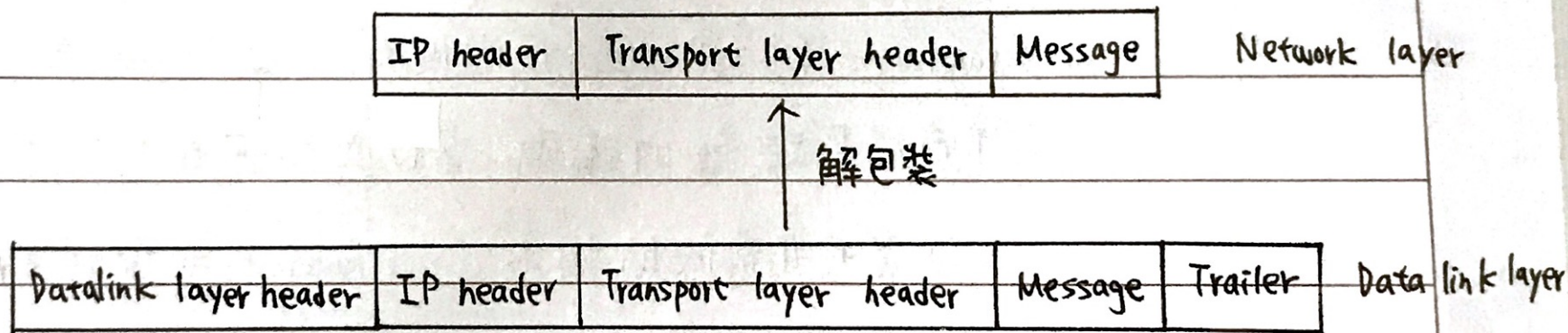
- 一、在 ISO/OSI 的七層的網路參考模式 (reference model) 中，分層時需要用到包裝與解包裝 (Encapsulation/De-capsulation)、切割與組合 (Segmentation/Re-assembly)、多工與解多工 (Multiplexing/De-multiplexing) 等技術。請以 Internet Protocol (IP) 協定的觀點來說明這三項工作是如何達成的。(9 分)

## (一) 包裝與解包裝 (Encapsulation/ De-capsulation) :

(1) 包裝 (Encapsulation): <sup>Network layer</sup> sender 的下層 <sup>Transport layer</sup> 接收到上層的資料時，再加入 <sup>Network layer</sup> 本身層次的控制訊息在資料的前端，重新組成本層的協定單元，再傳送給下層。<sup>Datalink layer</sup>



(2) 解包裝 (De-capsulation): <sup>Network layer</sup> receiver 的下層 <sup>Datalink layer</sup> 接收到其下一層的訊息時，將其拆裝取出本身層次的控制層次，依控制訊息處理應做的事項，再將剩下的訊息往上一層傳送。<sup>Transport layer</sup>



(二) 切割與組合 (Segmentation / Re-assembly): 高考 94.6 (用 Id、Flags、Offset)。

(三) 多工與解多工 (Multiplexing / De-multiplexing): TCP/IP 349



二、ISO/OSI 的第一層是實體層 (physical layer)，處理訊號在傳輸媒體上傳輸的方式。

(一)請解說 NRZ (Non-Return to Zero) 的傳輸方式。(3 分)

(二)在實際的應用上 (如高速乙太網路 (Fast Ethernet))，通常我們需要再加 4B/5B、scrambler、NRZI 等技術，而不是直接用 NRZ，為什麼？(請就每一項技術說明需要的原因)(12 分)

(一) NRZ (Non-Return to Zero): 使用二種不同的電壓值，分別來表示 "0" 和 "1" 的一種簡單的數位訊號表示法。訊號結束後，不需要回復 0V。比較能有效利用頻寬，即資料傳輸可以達頻率的 2 倍。但其同步上較有問題，因此在數位訊號的傳輸上較不適用。

(二) 為何不直接用 NRZ: 因 NRZ 缺少同步的能力，故無法提供較佳的訊號校正能力。

(1) 4B/5B: 因在遇到較多個連續的 0 時，容易造成 receiver 同步有問題，故用 4B/5B，將每一組連續的 4 bits 轉換成 5 bits，會使它最多只有連續的 2 個 0，可使同步容易進行。

(2) scrambler: 可不增加位元且提供同步。區塊編碼和 NRZ-I 的組合不適於長距離的編碼，當數位訊號的電位持續固定不變，頻譜產生非常低的頻率。scrambler 在電壓維持固定值的期間的訊號，更換為一組特定的碼，以便使 receiver 能同步。

(3) NRZI: 傳送 "0" 時電壓不變，傳送 "1" 時起始電壓需轉變。

NRZ - 長串 0 或 1 時沒有同步處理；而 NRZI - 長串 1 時沒有同步處理，而一長串 0 時有同步處理。

三、ISO/OSI 的第二層是資料鏈結層 (data link layer)，請問：

(一)以 ISO/OSI 的參考模式的觀點來看，資料鏈結層 (data link layer) 的主要功能是什麼？(3 分)

(二)在實務上，通常在具廣播特性的媒體上，需要有一媒體存取控制的次層 (MAC sub-layer)，為什麼呢？(3 分)

(三)目前在高速乙太網路上的 MAC 用的是 CSMA/CD，IEEE 802.11 無線網路用的是 CSMA/CA，第三代行動通訊用的是以 WCDMA 為主。請就這三種技術做一比較並說明在上述三種網路上選擇這三種技術的主要原因。(15 分)

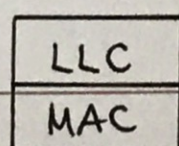


(作答請從本頁第1行開始書寫，並請標明題號，依序作答)

(一) 調93.4

(二) 當節點或工作站以稱為多點(或廣播鏈結)的公用鏈結連接後，我們需要一個多重存取協定來協調對鏈結的存取。控制對媒體存取的問題就如在會場發言的準則，其程序可保證發言權得到維護，並確保不會有2個人同時發言、不互相中斷對方、不中斷發言權等。

MAC layer 是 Data link layer 的下層部分，提供定址和媒體存取的制方式，使得不同裝置或網路上的節點可以在多點的網路上通訊，而不會互相碰撞。若只是2台裝置之間全雙工的通訊不會產生碰撞，因2台裝置可以同時傳送及接收資料，故不用到 MAC 協定。



Data-link layer

(三)



四、ISO/OSI 的第三層是網路層 (network layer)，主要解決不相鄰兩點之間傳輸。以目前的網際網路而言，主要是由 Internet Protocol (IP) 來負責此項功能。以 IP 協定而言，請問：

- (一) 當一電腦 (end host) 要傳送一封包時，如何決定是該將封包直接送給目的地的電腦 (destination host) 還是送給路由器 (router/gateway)？(5 分)
- (二) 此電腦如何知道要送去的目的地 (host or router) 的 MAC 位址 (address)？(5 分)
- (三) 當一路由器 (router) 收到此一封包時，又如何知道該如何轉送此封包？(5 分)
- (四) 路由器是如何取得這些轉送的資訊？如何保證此一轉送的機制能夠將封包以最短路徑傳送？(5 分)

(一) 若在同一個 subnet 就直接傳送，反之就交給 router 轉送。

(二) 用目的 IP address 查電腦上的 ARP table，若查不到，則用 ARP 詢問。

(三) 以目的 IP 的 subnet no 查 routing table 來決定如何轉送。

(四) router 互相交換資訊，各自產生 routing table。

五、ISO/OSI 的第四層是傳輸層 (transport layer)，目前的網際網路主要是使用 TCP 與