「電腦網路」期末考

九十五、九九、一百年期末考

（每題十分）

1. 對於採用TCP/IP通訊協定的Ethernet網路，請指出下列資料：Physical Address、IP Address、Port Number、Sequence Number、Acknowledgment Number、Checksum、Fragmentation Offset、Receive Window、Time-To-Live (TTL) 和Identification，會出現在哪些標頭 (Header) 中（Ethernet Header、IP Header和TCP Header）？

**Ethernet Header：Physical Address、**

**IP Header：IP Address、Fragmentation Offset、Identification、Time-To-Live (TTL)、Checksum**

**TCP Header：Port Number、Checksum、Sequence Number、Acknowledgment Number 、Receive Window**

1. TCP的Congestion Control演算法包含 “Additive-Increase, Multiplicative-Decrease (AIMD)”、"Slow Start” 與 “Reaction to Timeout Events” 三個部分，請分別說明之。

**倍數遞減： 在發生遺失之後，將 CongWin 減為一半**

**累積遞增： 在每個 RTT中，將 CongWin 加 1 MSS，直到發生遺失**

**Slow Start:當連結開始時，以指數方式倍增 CongWin 增加速率，直到第一**

**個遺失發生，此時，CongWin的數值會被減半，然後，再重複以指數方式遞增CongWin的值**

**Reaction to Timeout Events :TCP傳送端會進入緩速 (低速) 啟動階段，**

**將CongWin的值設成 1 MSS，再以指數方式增加窗格的大小，窗格將以指數方式增加，直到CongWin的值達到逾時事件發生前，CongWin的值的一半大小 (1/2 CongWin)，此時，CongWin 才會以線性速度增加 (如同發生3個重**

**複ACK一般處理狀況)**

rate =

CongWin

RTT

Bytes/sec

1. 假設有一個組織需要1800個IP位址，當使用CIDR定址方式時，請問其最小的網路prefix為多少？而當使用Classful Addressing方式時，其所需分配的最小網域屬於何種Class？

**class C(/24) subnet: -2=254 hosts**

**class B(/16) subnet: -2=65534 hosts**

**=2048>1800🡪x.x.x.x/21 class B**

1. 請舉例說明Network Address Translation (NAT) 機制之運作流程。

**不需要從ISP取得一個範圍的位址：只需要一個位址即可應付所有裝置**

**不需要通知外界，即可改變區域網路中的裝置位址**

**不需要改變區域網路內的裝置位址，即可變更ISP**

**區域網路內的裝置不需要明顯地被外面的世界定址、見到 (增加安全性)**

1. 請提出五點IPv6與IPv4不同的地方。

**1. IP 位址：IPv4 32位元，IPv6 128位元**

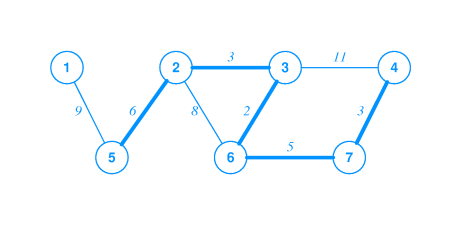
**2. 資料封包格式的版本號碼**

**3. IPv6檢查和(header checksum)： 完全地移除，減少每一站的處理時間**

**4. 分段/重組(fragmentation/reassembly) : IPv6不允許在路由器中進行資料分段與重組**

**5. IPv6新增IGMP功能，IPv4協定中，IGMP是獨立於ICMP之外的協定**

1. 在下圖中，請利用Dijkstra's algorithm，找出以節點2為起點到其他各節點的最短距離。（須寫出運算過程。）



**STEP N’ D(1),p(1) D(3),p(3) D(4),p(4) D(5),p(5) D(6),p(6) D(7),p(7)**

**0 2 3,2 6,2 8,2**

**1 23 11,3 6,2 2,3**

**2 236 11,3 6,2 5,6**

**3 2367 3,7 6,2**

**4 23674 6,2**

**5 236745 9,5**

**6 2367451**

1. 路由演算法 (Routing algorithm) 有 “Link-State (LS)” 與 “Distance-Vector (DV)” 兩種，而路由協定 (Routing protocol) 有RIP、OSPF和BGP三種。請指出這三種路由協定各使用何種路由演算法，以及哪些屬於Intra-AS路由協定、哪些屬於Inter-AS路由協定。

**RIP:DV**

**OSPF:LS**

**BGP:DV**

**Intra-AS路由協定:RIP OSPF**

**Inter-AS路由協定:BGP**

1. 假設訊息 (D) 為1010101010，Generator polynomial為X5+X4+X2+1 (G = 110101)，請計算其CRC值。

**101010101001000**

1. 請說明Ethernet所使用之CSMA/CD機制，以及Exponential Backoff方法如何運作。

**CSMA/CD機制**

1. **沒有時槽的概念**
2. **使用載波感測機制**
3. **使用碰撞偵測機制**
4. **在嘗試重新傳輸之前，轉接卡會等待一些時間，這段時間通常比傳送訊框的時間短很多**

**Exponential Backoff**

**經歷連續第n次碰撞後，轉接卡便會從{0,1,2,…}中隨機選一個k值，其中m= min(n,10)，接著轉接卡會等待K\*512個位元時間，再回到步驟2**

1. 請說明何謂Hub、Switch與Router，並各舉出一個優點和一個缺點。

**Hub集線器:是一種實體層裝置，會對於個別的位元進行操作**

**優點: 可多人使用**

**缺點: 當使用 `者越多且流量大時，單一電腦能夠使用到的空間相對減**

**少**

**Switch交換器: 交換式的集線器**

**優點: 每個port都具有獨立的頻寬**

**缺點: 不提供任何防範風暴的保護機制-主機進入瘋狂狀態.交換器任會傳送所有訊框，造成網路癱瘓。**

**Router路由器: 決定資料傳遞的路徑**

**優點: 網路位址是階層式的，所以即使網路有重複的路徑，封包不會在路由器之接循環傳遞。**

**缺點: 一個路由器無法全程服務**

1. 當主機A經由TCP協定連接主機B來傳送一個大檔案，
2. 若其中一個Segment的序號(Sequence Number)為x，則下一個Segment的序號是否必定為x+1? **否**
3. 假設主機B沒有任何資料要送給主機A，因此他不能利用Piggyback對收到的資料做回應，所以主機B是否不會送出任何回應(Acknowledgement)給主機A**? 否**
4. 假如最後量測到的SampleRTT值為1秒，則最新的TimeoutInterval值是否比定要大於1秒? **否**
5. TCP RcvWindow的大小在整個連接中，其值是否會改變? **是**
6. 當A送給B的一個Segment中，序號為100，資料長度為40，則同一個Segment中其Acknowledgement Number為何?**100+40=140**
7. 假設有一個組織需要2400個IP位址，當使用CIDR定址方式時，若要分配最小的網域給該組織時，請問其網路位址Prefix為多少？而當使用Classful Addressing方式時，其所需分配的最小網域屬於何種Class？另外，執行路由時，何謂“Longest Prefix Matching”規則?

**1.因為 >2400>**

**所以 32-12=20**

**2.A->18 B->16 C->124**

**=> => => 種可能**

**因為 A.B級可以 C太小.要找"最小"網域**

**所以 為B級**

**3.路由器會找到表中最長的相符項目，然後將封包轉送給該最長前至碼相符項目所對應的連結介面。**

1. ICMP協定用在ping與traceroute這兩個程式中，請分別說明其運作流程。

**ping:來源端S發送1個ICMP的echo request message給D目的端，若D成功收到且存在，則傳送一個echo replay message給S，S成功收到echo replay message,即完成一個ping。**

**來源端送給目的端TTL為1封包，當封包TTL為0時，會回應路由器位置 遺失可知傳給哪些路由器**

1. 請分別說明”Link-State(LS)”與”Distance-Vector(DV)”這兩種路由演算法(Routing algorithm)的運作原理，並舉出兩者之間兩個不同點。

**Link-State:從一個節點開始，到所有其他節點，計算最小成本路徑，在K次回圈之後，會知道K個目的的節點的最小成本路徑**

**Distance-vector:每個節點定期傳送它自己的距離向量預估值給鄰居結點(距離向量)收到來自鄰居的新DV預估值，使用BF方程式dx(y)=miny{c(x.v)+dr(y)}**

**不同點:**

**1.LS訊息複雜度:n個節點，E條連結O(nE)個傳送出去的訊息**

**DV只在鄰居之間交換，收斂時間不固定**

**2.LS收斂速度O(n2)演算法需O(nE)個訊息**

**DV收斂速度不固定**

1. 請分別說明”Channel Partitioning”、”Random Access”

和”Taking-Turns”這三種多重存取協定(Multiple Access Protocol)，並各舉出一種該類別的協定。

**Channel Partitioning:(通道分割):TDMA.FDMA**

**將通道分割成[小塊](時槽.頻率.碼)再分配為每節點專用**

**Random Access:(隨機存取): ALOHA**

**不分割通道，允許碰撞，從碰撞[復原]**

**Taking-Turns:(輪流存取):polling protocol**

**節點可以輪流，但傳送較多資料的節點可傳較長時間**

1. 請舉出TCP協定的五個特性:

**1.連線導向**

**2.全雙工服務**

**3.三次握手**

**4.傳送緩衝區**

**5.最大區段大小**

1. 請解釋下列名詞:"Virtual Circuit"、"Random Early Detection"、

"Maximum Transmission Unit(MTU)"、"Classless InterDomain Routing(CIDR)"和"Longest Prefix Matching"。

**Virtual Circuit: 網路層只提供連線服務的計算機網路稱為VC network。**

**Random Early Detection: 路由器會維護輸出佇列長度的加權平均。如果平均值小於最小臨界值，則封包到達時，佇列會允許該封包進入。如果住列已滿或平均佇列大於最大臨界值，封包到達時就會被丟棄或標記，如果平均長度介於最小及做大臨界值之間，封包會依某個機率被標記或丟棄。**

**Maximum Transmission Unit(MTU)連接層訊框所能載送的最大資料量，稱做MTU。**

**Classless InterDomain Routing(CIDR)網際網路的位址分配策略，稱為CIDR。32位元的IP位址會被分為兩部分a.b.c.d/x, x表示其位址第一部份的位元數。**

**Longest Prefix Matching: 在轉送表中有多筆相符的項目時，他會找到表中最長的相符項目，然後將封包轉送給該最長前置碼相符項目所對應的連結介面。**

1. 請分別說明"Parity Checks"、"Checksum"與"Cyclic Redundancy Check(CRC)"這三種錯誤偵測(Error Detection)機制。其中，哪一種機制的錯誤偵測率最高?

**Parity Checks: 假如我們要傳送的資訊有d個位元。在偶同位檢查方法，傳送端只需加入一個額外的位元，選擇其數值，使得在這d+1位元中1"的總數為偶數，奇同位則有奇數個，接收端只需計算他所收到的d+1 位元中，1的數目為何。**

**Checksum: d位元的資料會被視為一串k位元的整數。檢查和方法就是將些k位元的整數相加，然後使用所得的總合做為錯誤偵測位元。**

**Cyclic Redundancy Check(CRC): 某份資料D(d位元)傳送端會選擇r個外位元,R,將他們附加到D，使得產生d+r位元內容，使用二模數除法，好可以被G整除，接收端將收到的d+r位元除去G，餘數不為0，則代表錯誤發生。(G為傳送端和接收端協議，出某個r+1位元的內容，稱做產生器)**

**錯誤偵測率最高=>>CRC**

1. 針對三類多種存取協定(Multiple Access Protocol)請舉出三種"Channel

Partitioning"、五種"Random Access"和兩種"Talking-Turns"類別的協定。

**Channel Partitioning: TDM.FDM.CDMA**

**Random Access: ALOHA, CSMA.slottedALOHA,CSMA/CD,CSMA/MA**

**Talking-Turns: token-passing, polling protocol**

1. 主機A和B經由TCP協定連接通訊，而主機B已經收到A送來序號(Se quence Number)為2148(含)之前的所有資料。假設主機A連續送兩個Segment到B，期資料大小分別為240和160位元組，第一個Segment序號為2149、來源埠號(Source Port Number)為2468、目的埠號(De stination Port Number)為80。當主機B收到A送來的Segment時，會立刻送出一個回應(Acknowledgement)。請回答下列問題:

1. 主機A送給B的第二個Segment比第一個Segment中，其序號、來源埠號和目的的埠號分別為何?

2.假如第二個Segment比第一個Segment先送到針對第一個到達Segment的回應。其Acknowledgement Number、來源埠號和目的埠號各為何?

3. 假如第一個Segment比第二個Segment先送到針對第一個到達Segment的回應。其Acknowledgement Number、來源埠號和目的埠號各為何?

1. 請說明'Dynamic Host Configuration Protocol(DHCP)'的作用，並舉例說明'Network Address Translation(NAT)'機制之運作流程。