

MỘT SỐ BÀI TẬP CÓ LỜI GIẢI

Bài 1. Giả sử Host A muốn gửi 1 file có kích thước lớn đến Host B. Từ Host A đến Host B có 3 đoạn đường truyền, với tốc độ truyền tương ứng là  $R_1 = 500$  Kbps,  $R_2 = 2$  Mbps,  $R_3 = 1$  Mbps.

- Giả sử không có dữ liệu nào khác được truyền trên mạng. Tính thông lượng [throughput] của việc truyền file.
- Giả sử file có kích thước 4 triệu bytes. Tính thời gian truyền file đến Host B.
- Lặp lại câu a) và b) khi  $R_2$  giảm còn 100 Kbps.

Bài 2. Cho gói tin chiều dài  $L$ , bắt đầu truyền từ Host A, qua đường truyền 1 đến packet switch, và theo đường truyền 2 đến Host B. Giả sử  $d_i$ ,  $s_i$  và  $R_i$  là chiều dài, tốc độ lan truyền [propagation speed], và tốc độ truyền [transmission rate] của đường truyền thứ  $i$ , với  $i=1, 2$ . Thời gian packet switch xử lý mỗi gói tin được ký hiệu là  $d_{proc}$ . Giả sử gói tin không bị chờ tại hàng đợi của packet switch.

- Hãy tính tổng thời gian gói tin nói trên đi từ Host A đến Host B, theo các ký hiệu  $d_i$ ,  $s_i$  và  $R_i$  ( $i=1,2$ ),  $d_{proc}$  và  $L$ .
- Giả sử gói tin có chiều dài 1000 bytes, tốc độ lan truyền ở cả hai đường truyền là  $2.5 \times 10^8$  m/s. Tốc độ truyền ở cả hai đường truyền là 1 Mbps. Thời gian packet switch xử lý gói tin này là 1 msec. Chiều dài đường truyền đầu là 4000 km và chiều dài đường truyền thứ hai là 1000 km. Với các giá trị như trên, hãy tính tổng thời gian gói tin nói trên đi từ Host A đến Host B.

Bài 3: Xem thủ tục TCP ước lượng RTT: Giả sử một kết nối TCP có 3 segment ACK quay về Bên Gửi và nhờ đó người ta đo được thời gian đi-về của segment thứ nhất SampleRTT1 là 80 msec, thứ hai SampleRTT2 là 100 msec và thứ ba SampleRTT3 là 60msec. Hãy sử dụng kỹ thuật ước lượng được giá trị Round Trip Time, tính giá trị EstimatedRTT ngay sau khi ACK thứ 3 quay về. (Giả sử hệ số  $\alpha=0.2$ ).

Bài 4: Cho một host có địa chỉ IP như sau: 192.168.1.230/26. Xác định phần prefix (còn gọi là network prefix) của địa chỉ trên. Phần prefix này có phải là thành phần đại diện cho mạng con [Subnet] mà địa chỉ trên trực thuộc không?

Bài 5: Xét mạng con với network prefix 192.168.1.4/26. Xác định vùng địa chỉ IP ấn định cho mạng con này?

Bài 6. Một host có file kích thước 260000 bytes. Host này gửi file này lên đường truyền có MTU là 1500 bytes. Có bao nhiêu datagram được tạo ra để truyền file này? Kích thước của Datagram cuối cùng. Giả sử rằng ứng dụng truyền file sử dụng giao thức TCP.

Bài 7: Xét một datagram có kích thước 6950 bytes cần gửi lên đường truyền có MTU là 1500 bytes. Cho biết có bao nhiêu phân mảnh của datagram trên được tạo ra? Kích thước của phân mảnh sau cùng?

Bài 8: Xem 1 mạng datagram sử dụng địa chỉ 32-bit. Giả sử 1 router có 4 đường ra/vô (tức 4 interface), đánh số từ 0 đến 3, và các gói tin được chuyển ra các interface theo quy định sau:

Dãy địa chỉ đích	Số hiệu interface
11100010 00000000 00000000 00000000 đến 11100010 01111111 11111111 11111111	0
11100010 00000000 00000000 00000000 đến 11100010 00000000 11111111 11111111	1
11000000 00000000 00010001 00000000 đến 11000000 00000000 00010001 11111111	2
Trường hợp khác	3

a. Cung cấp 1 forwarding table có 4 dòng, sử dụng quy tắc longest prefix matching, và chuyển các gói tin đến đúng interface.

b. Mô tả cách thức forwarding table của bạn xác định interface phù hợp cho các datagram hướng tới địa chỉ đích sau:

- 11100010 01000100 10010001 10010001
- 11100010 00000000 10010001 10010001
- 11100001 10000000 00010001 01110111

Bài 9: [P2]UDP và TCP đều sử dụng bù 1 của tổng. Giả sử bạn có 3 byte sau đây: 01010101, 01110000, 01001100. Tính bù 1 của tổng 3 byte này (chú ý rằng mặc dù UDP và TCP sử dụng những word 16-bit để tính checksum, nhưng trong bài tập này bạn được yêu cầu xem xét những tổng của byte 8-bit). Hãy trưng ra các kết quả tính toán. Tại sao UDP lại tính bù 1 của tổng, mà không là tổng? Với cách tính bù 1 như thế, làm thế nào bên nhận phát hiện ra lỗi. Có thể nào sai 1 bit mà không bị phát hiện? Còn sai 2 bit thì sao?

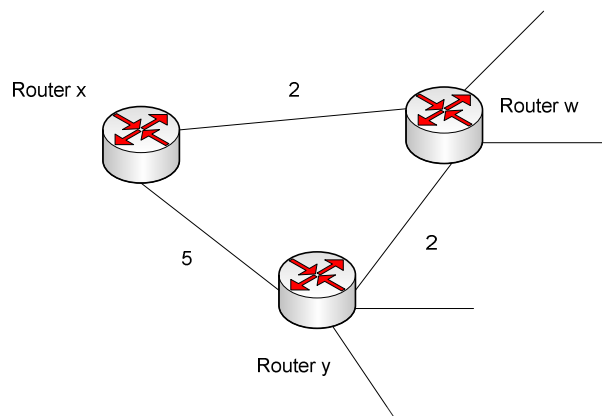
Bài 10 [P24] Xem việc truyền 1 file lớn L byte từ host A đến host B.

- Xác định giá trị lớn nhất của L sao cho số thứ tự sequence number không bị cạn kiệt? Nhớ rằng field sequence number trong TCP segment có 4 bytes.
- Với L bạn đã thu được từ câu a, tính thời gian để truyền hết file này lên đường truyền. Giả sử rằng có tổng cộng 66 byte cho header của tầng vận chuyển, tầng mạng và data-link được gán vào segment trước khi segment được gửi lên đường truyền 10Mbps. Bỏ qua cơ chế flow control và congestion control, để A có thể gửi hàng loạt các segment.

Bài 11 [P26] Host A và B kết nối trực tiếp qua đường truyền 200 Mbps. Có 1 kết nối TCP giữa 2 host, và host A đang gửi cho host B một file kích thước lớn qua kết nối này. Host A có thể gửi dữ liệu của ứng dụng lên đường truyền ở tốc độ 100 Mbps nhưng Host B có thể đọc từ buffer bên nhận ở tốc độ tối đa 50 Mbps. Mô tả ảnh hưởng của cơ chế flow control.

Bài 12 [P10] Xét 1 router kết nối 3 mạng con [subnet]: Subnet 1, Subnet 2, Subnet 3. Giả sử tất cả các interface trong 3 mạng con này đòi hỏi phải có phần đầu trong địa chỉ là 223.1.17/24. Cũng giả sử rằng Subnet 1 được đòi hỏi phải hỗ trợ đến 125 interface, Subnet 2 và 3 mỗi mạng con được yêu cầu phải cung cấp 60 interface. Hãy cung cấp 3 địa chỉ mạng (ở dạng a.b.c.d/x) thỏa mãn 3 ràng buộc này.

Bài 13 [P20]. Xét một nhánh mạng như hình dưới. x chỉ có 2 láng giềng là w và y. w có chi phí đường truyền bé nhất đến u là 5 (không hiện ra trên hình vẽ), và y có chi phí đường truyền bé nhất đến u là 6. Đường đi từ w và y đến u (và giữa w và y) không được vẽ trên hình. Tất cả chi phí đường truyền trong mạng đều là các số nguyên dương.



- Hãy tìm distance vector của x đến các nút w, y và u
- Hãy cho một sự thay đổi chi phí đường truyền cho  $c(x,w)$  hoặc  $c(x,y)$  sao cho x sẽ phải thông báo đến các láng giềng của nó về giá trị mới của chi phí đường truyền bé nhất đến u, theo thuật toán distance vector.
- Hãy cho một sự thay đổi chi phí đường truyền cho  $c(x,w)$  hoặc  $c(x,y)$  sao cho x sẽ không thông báo đến các láng giềng của nó về giá trị mới của chi phí đường truyền bé nhất đến u, theo thuật toán distance vector.

Hướng dẫn:

Bài 1: Giả sử 3 đoạn đường truyền mắc nối tiếp giữa 2 host A và B

- Thông lượng của đường truyền =  $\min \{R_1, R_2, R_3\} = \min \{500 \text{ Kbps}, 2000 \text{ Kbps}, 1000 \text{ Kbps}\} = 500 \text{ Kbps}$ .
- Thời gian truyền file từ Host A đến Host B =  $(4 \times 10^6 \times 8) / (500 \times 10^3) = 64 \text{ s}$
- Thông lượng =  $\min \{R_1, R_2, R_3\} = \min \{500 \text{ Kbps}, 100 \text{ Kbps}, 1000 \text{ Kbps}\} = 100 \text{ Kbps}$ .

Thời gian truyền file =  $(4 \times 10^6 \times 8) / (100 \times 10^3) = 320 \text{ s}$ .

Bài 2:

Gói tin từ A, đẩy lên đường truyền mất  $t_{trans1}$ , lan truyền đến packet switch mất  $t_{prop1}$ . Tại packet switch cần  $d_{proc}$  để xử lý gói tin, sau đó cần  $t_{trans2}$  để đẩy gói tin đường truyền 2 và  $t_{prop2}$  để lan truyền đến host B.

- Thời gian tổng cộng:

$$t = t_{trans1} + t_{prop1} + d_{proc} + t_{trans2} + t_{prop2} = L/R_1 + d_1/s_1 + d_{proc} + L/R_2 + d_2/s_2$$

- $(1000 \times 8) / 10^6 + (4000 \times 10^3) / (2.5 \times 10^8) + 10^{-3} + (1000 \times 8) / 10^6 + (1000 \times 10^3) / (2.5 \times 10^8) = 16 \times 10^{-3} + 20 \times 10^{-3} + 10^{-3} = 37 \text{ msec}$

Bài 3: Áp dụng công thức ước tính RTT

$$\text{EstimatedRTT} = (1 - \alpha) \text{EstimatedRTT} + \alpha \text{SampleRTT}, \text{ với } \alpha = 0.2$$

Ta có:

$$\text{EstimatedRTT}_1 = \text{SampleRTT}_1 = 80 \text{ msec}$$

$$\text{EstimatedRTT}_2 = (1 - 0.2) \text{EstimatedRTT}_1 + 0.2 \text{SampleRTT}_2 = 0.8 \times 80 + 0.2 \times 100 = 84 \text{ msec}$$

$$\text{EstimatedRTT}_3 = (1 - 0.2) \text{EstimatedRTT}_2 + 0.2 \text{SampleRTT}_3 = 0.8 \times 84 + 0.2 \times 60 = 79.2 \text{ msec}$$

Vậy giá trị RTT ước lượng khi ACK thứ 3 quay về là 79.2 msec.

Bài 4:

Biểu diễn nhị phân của địa chỉ IP 192.168.1.230/26: 11000000 10101000 00000001 11100110

Thành phần network prefix (hay nói gọn prefix) là 26 bit bên trái của chuỗi bit trên, tức là:

11000000 10101000 00000001 11

Thành phần này có thể có những cách viết khác:

Dạng nhị phân: 11000000 10101000 00000001 11000000

Dạng thập phân phân cách bằng dấu chấm (a.b.c.d/x): 192.168.1.192/26

Đây chính là thành phần đại diện cho mạng con [subnet] mà địa chỉ 192.168.1.230/26 trực thuộc.

Bài 5:

Biểu diễn nhị phân của địa chỉ IP 192.168.1.4/26: **11000000 10101000 00000001 00000100**

Phần Network prefix của chuỗi bit trên (26 bit đầu): **11000000 10101000 00000001 00**

Như vậy, vùng địa chỉ IP ấn định cho mạng con này, gồm tập hợp tất cả các địa chỉ IP có 26 bit đầu như trên, sẽ là:

**11000000 10101000 00000001 00000000**

**11000000 10101000 00000001 00000001**

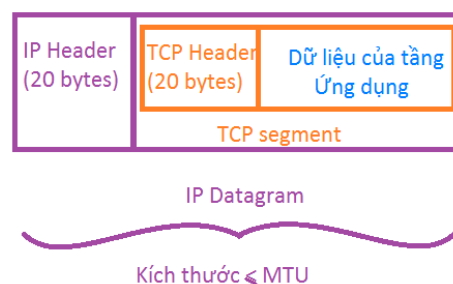
**11000000 10101000 00000001 00000010**

...

**11000000 10101000 00000001 00111111**

Nói khác đi, vùng này gồm tổng cộng  $2^6=64$  địa chỉ IP khác nhau, từ 192.168.1.0 đến 192.268.1.63

Bài 6. Một host có file kích thước 260000 byte. Host này gửi file này lên đường truyền có MTU là 1500 bytes. Có bao nhiêu datagram được tạo ra để truyền file này? Kích thước của Datagram cuối cùng. Giả sử rằng ứng dụng truyền file sử dụng giao thức TCP.



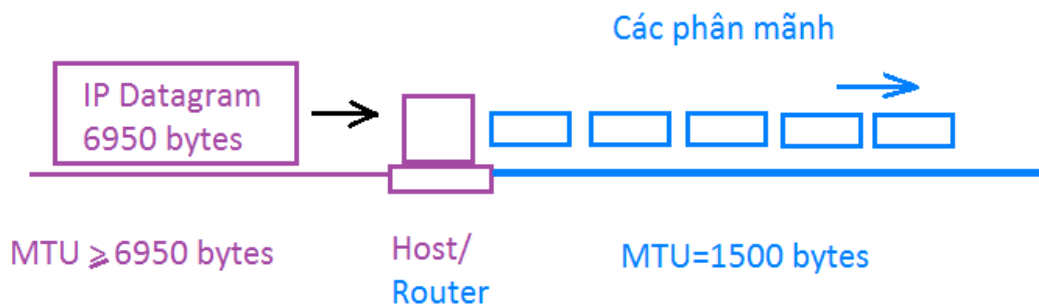
Lượng dữ liệu của file tối đa mà 1 IP Datagram có thể mang được = MTU - (TCP Header) - (IP Header) = 1500 - 20 - 20 = 1460 bytes

Số lượng IP datagram cần được tạo ra =  $\left\lceil \frac{260000}{1460} \right\rceil = 179$

Kích thước dữ liệu chứa trong IP Datagram cuối cùng:  $260000 - (178 \times 1460) = 120$  (bytes)

Kích thước của Datagram cuối cùng = 20 + 20 + 120 = 160 (bytes)

Bài 7:



Số lượng phân mảnh cần được tạo ra =  $\left\lceil \frac{6950-20}{1500-20} \right\rceil = 5$

Phân mảnh sau cùng có kích thước:  $(6950-20) - (4 \times (1500-20)) + 20 = 1030$  bytes.

cuu duong than cong . com

Bài 8:

a) Prefix biểu diễn dạng nhị phân

Prefix	Số hiệu interface
11100010 0	0
11100010 00000000	1
11000000 00000000 00010001	2
Trường hợp khác	3

Prefix biểu diễn dạng a.b.c.d/x

Prefix	Số hiệu interface
226.0.0.0/9	0
226.0.0.0/16	1
192.0.17.0/24	2
Trường hợp khác	3

b)

- 11100010 01000100 10010001 10010001: Địa chỉ đích đến này khớp với prefix [11100010 0], nên IP datagram sẽ được chuyển ra interface 0
- 11100010 00000000 10010001 10010001: Địa chỉ đích đến này khớp với cả 2 prefix [11100010 0] và [11100010 00000000], áp dụng quy tắc longest prefix matching, prefix dài nhất được lựa chọn. Do đó, IP Datagram sẽ được chuyển ra interface 1
- 11100001 10000000 00010001 01110111: Địa chỉ đích đến này không khớp được với 3 prefix đã liệt kê, nên IP datagram sẽ được chuyển sang số interface 3

cuu duong than cong . com

cuu duong than cong . com