

COMPUTER NETWORK

Homework Chapter 3 (1)

Họ và tên sinh viên: Nguyễn Thạc Hiếu

SHSV: 20213921

Lớp: 154908

Question 1: (10 points)

Cho địa chỉ IP: 210.83.224.0/22. Tìm mặt nạ mạng, địa chỉ đầu tiên và địa chỉ cuối cùng trong dải địa chỉ, địa chỉ broadcast và số lượng host cho mạng trên.

Giải:

Địa chỉ IP: 11010010 01010011 111000|00 00000000 = 210.83.224.0
Mặt nạ mạng: 11111111 11111111 111111|00 00000000 = 255.255.252.0
Địa chỉ đầu tiên: 11010010 01010011 111000|00 00000001 = 210.83.224.1
Địa chỉ broadcast: 11010010 01010011 111000|11 11111111 = 210.83.227.255
Địa chỉ cuối cùng: 11010010 01010011 111000|11 11111110 = 210.83.227.254
Số lượng host trong mạng: $2^{32-22} - 2 = 1022$ (host)

Question 2: (10 points)

Một router nhận được các gói tin đến từ các mạng có địa chỉ IP: 57.6.96.0/21, 57.6.104.0/21, 57.6.112.0/21, và 57.6.120.0/21. Nếu tất cả các địa chỉ trên đều sử dụng cùng một đường ra, chúng có thể kết hợp (summarized route) không, nếu có thì địa chỉ kết hợp là gì?

Giải:

Đếm số bit giống nhau => prefix length
Có 57.6 giống nhau là 16 bit
96 = 011|0 0000
104 = 011|0 1000
112 = 011|1 0000
120 = 011|1 1000
=> Prefix length của mạng kết hợp: $16 + 3 = 19$ (bit)
=> Địa chỉ kết hợp: 00111001 00000110 011|00000 00000000 = 57.6.96.0/19

Question 3: (10 points)

Cho dải địa chỉ: 192.16.128.0 - 192.16.135.255

Tìm địa chỉ mạng, prefix length, địa chỉ đầu, địa chỉ cuối, địa chỉ quảng bá.

Giải:

Có 192.16 giống nhau là 16 bit.
128 = 10000|000
135 = 10000|111
=> Prefix length = $16 + 5 = 21$
Địa chỉ mạng: 192.16.128.0/21
Địa chỉ đầu: 192.16.128.1

Địa chỉ quảng bá: 192.16.135.255

Địa chỉ cuối: 192.16.135.254

Question 4: (10 points)

Giả sử lớp B sử dụng 20 bits cho phần địa chỉ mạng thay vì 16 bits. Có bao nhiêu mạng được định danh?

Giải:

Số mạng được định danh là: $2^{20-2} = 2^{18}$ (trừ đi 2 bit vì không tính mạng broadcast)

Question 5: (10 points)

Một mạng trên Internet có subnet mask là 255.255.240.0. Tính số lượng tối đa các máy trạm?

Giải:

Subnet mask: 255.255.240.0 = 11111111 11111111 1111|0000 00000000

=> Số lượng máy trạm tối đa là: $2^{32-20} - 2 = 4094$ (máy trạm)

Question 6: (10 points)

Một router nhận được một gói tin IP có chứa 600 byte dữ liệu và cần chuyển tiếp nó đến mạng có kích thước gói tối đa là 200 byte. Giả sử IP header có kích thước 20 byte.

- Router cần phải tạo bao nhiêu mảnh (fragment) cho mỗi gói tin trên?
- Tính tổng chiều dài tổng các gói tin được gửi đến mạng kế tiếp?
- Giá trị offset và more bit trong mỗi fragment gửi đi?
- Thực hiện ghép các mảnh ở các router trung gian có hiệu quả không? Giải thích?

Giải:

a)

Kích thước gói tối đa 200 byte, IP header là 20 byte

=> Kích thước mảnh $\leq 200 - 20 = 180$ (byte)

Mà kích thước mảnh phải chia hết cho 8 => 176 byte

=> Kích thước 3 mảnh đầu là: $176 + 20 = 196$ byte.

Kích thước mảnh cuối là: $(600 - 176 \times 3) + 20 = 92$ byte.

b)

Tổng chiều dài các gói tin được gửi đến mạng kế tiếp là: $196 \times 3 + 92 = 680$ byte.

c)

More bit là cờ flag trong header của fragment. Nếu more bit = 1 thì là còn 1 mảnh sau mảnh hiện tại, nếu more bit = 0 thì đó là mảnh cuối cùng.

Offset cho biết vị trí của mảnh gói tin so với mảnh trước đó. $\text{Offset} = 176 / 8 = 22$

Fragment 1: more bit = 1, offset = 0.

Fragment 2: more bit = 1, offset = 22.

Fragment 3: more bit = 1, offset = 44.

Fragment 4: more bit = 0, offset = 88.

d)

Thực hiện ghép các mảnh ở các router trung gian là không hiệu quả vì:

- Mỗi mạng có kích thước gói tối đa khác nhau, ghép các mảnh ở router trung gian có thể dẫn đến việc ghép mảnh và phân mảnh gói liên tục, làm giảm hiệu quả truyền gói tin.

- Trong mạng, mỗi lần phân mảnh gói được định tuyến khác nhau đi đến đích, nên tại router trung gian có thể không nhận được hết tất cả các mảnh của gói tin dẫn đến không thể ghép mảnh ở router trung gian.

- Khi phân mảnh thì các mảnh có thể tìm được các con đường khác nhau đi đến đích, tăng hiệu quả truyền gói tin.

Question 7: (10 points)

Các thuật toán tái lắp ghép IP datagram sử dụng cơ chế timeout để tránh việc một fragment nào đó bị mất làm các fragment khác phải đợi mãi trong bộ đệm bên thu. Giả sử một datagram được chia thành 4 fragments, 3 fragments đầu đến bên thu, nhưng fragment cuối cùng bị trễ, dẫn đến 3 fragments trong bộ đệm bị loại bỏ khi timeout. Sau đó fragment bị trễ cũng đến nơi. Điều gì sẽ xảy ra?

Giải:

3 fragments trong bộ đệm bị loại bỏ khi timeout thì sau đó fragment bị trễ đến nơi thì cũng sẽ bị hủy vì sao thời gian timeout.

Question 8: (10 point)

Một bản tin lớp giao vận, bao gồm 1500 bits dữ liệu và 160 bits phần header, được đóng gói ở lớp mạng với phần header thêm vào là 160 bits, sau đó được truyền qua hai mạng, mỗi mạng sử dụng header 24 bit, mạng đích có kích thước gói lớn nhất là 800 bits. Tính số bits bao gồm cả header được chuyển tới giao thức lớp mạng của mạng đích.

Giải:

Bản tin lớp giao vận gồm 1500 bits dữ liệu và 160 bits header

=> Tại lớp mạng phần header thêm vào 160 bits, bản tin có kích thước:

$$1500 + 160 + 160 = 1820 \text{ bits}$$

Kích thước gói lớn nhất tại giao thức lớp mạng của mạng đích là: $800 - 24 = 776 \text{ bits}$

Ta thấy kích thước gói tin > kích thước gói lớn nhất của mạng đích vậy nên cần chia bản tin thành các fragments tại lớp mạng.

Qua mạng đầu tiên:

Tổng số bits gửi tới mạng tiếp theo là: $1820 + 24 = 1844 \text{ bits}$.

Qua mạng thứ hai (mạng đích):

Kích thước 2 fragments đầu là: 776 bits.

Kích thước fragments cuối: $1844 - 776 \times 2 = 292 \text{ bits}$.

Mỗi fragment sẽ gắn thêm 24 bit header.

Tổng số bits gửi tới mạng tiếp theo là: $776 \times 2 + 292 + 24 \times 3 = 1916 \text{ bits}$.

Vậy số bits bao gồm cả header được chuyển tới giao thức lớp mạng của mạng đích là 1916 bits.

Question 9: (20 point) Open problem

Thiết kế một thuật toán để hợp nhất các fragment của một gói tin IP tại trạm đích.

Giải:

