

Chương 5 - ĐỊA CHỈ IP

* Tóm tắt nội dung chương 5

- IPv4, IPv6 và cách chuyển đổi từ IPv4 sang IPv6.
- Chia mạng con trong IPv4.
- Hai loại địa chỉ private và public, cơ chế chuyển đổi địa chỉ NAT.

* Mục tiêu chương 5

Sau khi học xong sinh viên có khả năng:

- Trình bày 3 lớp địa chỉ A, B, C của IPv4.
- Làm các dạng bài tập chia mạng con IPv4.
- Trình bày được cấu trúc và các loại IPv6.
- Chuyển đổi được IPv4 sang IPv6 và cấu hình mạng bằng IPv6.

5.1. Bài 13 – Làm việc với số nhị phân 8 bit

5.1.1. Câu 1

* Đề bài:

Đổi các số sau sang số nhị phân 8 bit.

224, 256, 126, 132, 190, 195, 219, 227, 244.

* Mục tiêu:

Sau khi làm xong sinh viên:

– Chuyển nhanh các số thập phân thành số nhị phân 8 bit.

• Yêu cầu:

– Dùng dãy số cần nhớ để chuyển đổi.

• Hướng dẫn:

224 = 11100000 (nhằm trong dãy số cần nhớ)

256 = không đổi được (vì số nhị phân 8 bit chỉ đến 255)

126 = 127 – 1 = 01111110 (tắt bit 1 về 0)

132 = 128 + 4 = 10000100 (bật bit 3 lên 1)

190 = 191 - 1 = 10111110 (tắt bit 1 về 0)

195 = 192 + 3 = 11000011 (bật bit 1 và 2 lên 1)

219 = 223 – 4 = 11011011 (tắt bit 3 về 0)

227 = 224 + 3 = 11100011 (bật bit 1 và 2 lên 1)

244 = 240 + 4 = 11110100 (bật bit 3 lên 1)

5.1.2. Câu 2

* Đề bài:

Đổi các số sau sang số thập phân.

10011111, 11001100, 10101010

* Mục tiêu:

Sau khi làm xong sinh viên:

– Chuyển nhanh các số nhị phân 8 bit thành số thập phân.

• Yêu cầu:

– Dùng dãy số cần nhớ để chuyển đổi.

- Hướng dẫn:

$$10011111 = 1000000 + 11111 = 128 + (100000 - 1) = 128 + 31 = 159$$

$$11001100 = 11000000 + 1000 + 100 = 192 + 8 + 4 = 204$$

$$10101010 = 10000000 + 100000 + 1000 + 10 = 128 + 32 + 8 + 2 = 170$$

5.2. Bài 14 – Chia mạng con

5.2.1. Câu 1

* Đề bài:

Một host trên mạng được ghi nhận IP: 10.24.32.127/8.

1. Chia mạng trên thành 14 mạng con?
2. Cho biết số host trong mỗi mạng con?
3. IP trên thuộc mạng nào, broadcast và subnet mask của nó?

* Mục tiêu:

Sau khi làm xong sinh viên:

– Chia được mạng con.

- Hướng dẫn:

1. Nhận dạng lớp: $1 \leq 10 \leq 126$

⇒ IP trên thuộc lớp A

SMD = SM (8 bit 1)

⇒ IP trên chưa chia mạng con

Chia làm 14 mạng con nên mượn 4 bit (vì $2^4 - 2 = 14$)

⇒ Số bit mượn = 4 (bit)

⇒ $BNx = 2^4 = 16$

* Chia làm 14 net như sau:

Net 0	NN: 10.0.0.0/12	Net 8	NN: 10.128.0.0/12
	B: 10.15.255.255/12		B: 10.143.255.255/12
Net 1	NN: 10.16.0.0/12	Net 9	NN: 10.144.0.0/12
	B: 10.31.255.255/12		B: 10.159.255.255/12
Net 2	NN: 10.32.0.0/12	Net 10	NN: 10.160.0.0/12
	B: 10.47.255.255/12		B: 10.175.255.255/12
Net 3	NN: 10.48.0.0/12	Net 11	NN: 10.176.0.0/12
	B: 10.63.255.255/12		B: 10.191.255.255/12
Net 4	NN: 10.64.0.0/12	Net 12	NN: 10.192.0.0/12
	B: 10.79.255.255/12		B: 10.207.255.255/12
Net 5	NN: 10.80.0.0/12	Net 13	NN: 10.208.0.0/12
	B: 10.95.255.255/12		B: 10.223.255.255/12
Net 6	NN: 10.96.0.0/12	Net 14	NN: 10.224.0.0/12
	B: 10.111.255.255/12		B: 10.239.255.255/12
Net 7	NN: 10.112.0.0/12	Net 15	NN: 10.240.0.0/12
	B: 10.127.255.255/12		B: 10.255.255.255/12

2. Số bit host-id = $24 - 4 = 20$

⇒ Số Host = $2^{20} - 2$ (host)

3. $10.16.0.0 < 10.24.32.127 < 10.31.0.0$

⇒ IP trên thuộc Net1: 10.16.0.0, Broadcast: 10.31.255.255, SM: 255.240.0.0

5.2.2. Câu 2

* Đề bài:

Một host trên mạng được ghi nhận địa chỉ IP: 172.11.133.12 / 255.255.255.192

1. Địa chỉ IP trên có chia mạng con hay không?
2. Chia bao nhiêu mạng con (NNs)?
3. Mỗi mạng con có bao nhiêu host?
4. NN, B, và các IP cùng mạng với IP trên?

* Mục tiêu:

Sau khi làm xong sinh viên:

– Tính toán được các thông số dựa vào một địa chỉ IP.

• Hướng dẫn:

1. Nhận dạng lớp: $128 < 172 < 192$
⇒ IP trên thuộc lớp B
SMD = 255.255.0.0 khác SM = 255.255.255.192
⇒ Có chia mạng con
2. $255.255.255.192 = 255.255.11111111.11000000$
⇒ Số bit mượn = 10
⇒ NNs = $2^{10} - 2 = 1022$ (Net)
3. Số bit host = $16 - 10 = 6$
⇒ Số host = $2^6 - 2 = 62$ (host)
4. $172.11.133.12 = 172.11.10000101.00|001100$
⇒ NN: $172.11.10000101.00|000000 = 172.11.133.0$
⇒ B: $172.11.10000101.00|111111 = 172.11.133.63$
⇒ Các IP cùng mạng với IP trên: 172.11.133.1 đến 172.11.133.62

5.2.3. Câu 3

* Đề bài:

Hai host trên mạng được ghi nhận địa chỉ IP như sau:

IP1: 192.51.162.2/255.255.255.248

IP2: 192.51.162.244/255.255.255.248

1. hai IP1 và IP2 có cùng mạng hay không?
2. NN, B của mạng có IP1 và IP2?

* Mục tiêu:

Sau khi làm xong sinh viên:

– Xác định được các IP cùng mạng.

• Hướng dẫn:

1. Nhận dạng lớp: $192 \leq 192 < 224$
⇒ 2 IP trên thuộc lớp C
SMD $\neq$ SM
⇒ Có chia mạng con
Số khó chịu 248 = 11111000
⇒ Số bit mượn = 5
IP1: $192.51.162.2 = 192.51.162.00000|010$

IP2: 192.51.162.244 = 192.51.162.11110|100

Phần Network-id của IP1 và IP2 khác nhau

⇒ IP1 khác mạng IP2

2. IP1: 192.51.162.2 = 192.51.162.00000|010

⇒ NN: 192.51.162.00000|000 = 192.51.162.0

⇒ B: 192.51.162.00000|111 = 192.51.162.7

IP2: 192.51.162.244 = 192.51.162.11110|100

⇒ NN: 192.51.162.11110|000 = 192.51.162.240

⇒ B: 192.51.162.11110|111 = 192.51.162.247

5.2.4. Câu 4

* Đề bài:

Một host trong mạng được ghi nhận địa chỉ IP: 129.15.186.155 /16

1. Chia mỗi mạng con có 2048 (host), có bao nhiêu mạng con? Số host trong mỗi mạng?

2. IP trên thuộc mạng con nào NN, B, SM?

* Mục tiêu:

Sau khi làm xong sinh viên:

– Chia mạng con theo yêu cầu số host trong một mạng để ứng dụng vào thực tế.

• Hướng dẫn:

1. Nhận dạng lớp: $128 < 129 < 192$

⇒ IP trên thuộc lớp B

Mỗi mạng 2048 host

⇒ Số bit host-id = 12 (nếu 11 bit thì $2^{11} - 2 = 2046$ chưa đủ)

⇒ số bit Subnet-id = $16 - 12 = 4$

⇒ NNs = $2^4 - 2 = 14$ (Net)

⇒ Số host trong mỗi mạng = $2^{12} - 2 = 4094$ (host)

2. 129.15.186.155 = 192.15.1011|1010.10011011

⇒ NN: 129.15.1011|0000.00000000 = 192.15.176.0

⇒ B: 129.15.1011|1111.11111111 = 192.15.191.255

⇒ SM: 255.255.1111|0000.00000000 = 255.255.240.0

5.2.5. Câu 5

* Đề bài:

Một host trên mạng được ghi nhận địa chỉ IP: 131.110.244.5 / 16

Hãy chia làm 29 mạng có $2^{11} - 2$ (host) và 2 mạng có $2^{10} - 2$ (host)?

* Mục tiêu:

Sau khi làm xong sinh viên:

– Chia nhỏ mạng con ra thành các mạng nhỏ hơn, ứng dụng trong ISP.

• Hướng dẫn:

3. Nhận dạng lớp: $128 < 131 < 192$

⇒ IP trên thuộc lớp B

SMD = SM = 16 bit

⇒ Chưa chia mạng con

Số host trong một mạng = $2^{11} - 2$

$\Rightarrow$ Số bit phần host-id = 11
 Số bit Subnet-id = $16 - 11 = 5$
 $\Rightarrow$ NNs = $2^5 - 2 = 30$ (Net)
 $\Rightarrow$ Số bit host-id của octet y = $11 - 8 = 3$
 $\Rightarrow$ BNy = $2^3 = 8$

* Chia làm 30 net như sau:

Net 0	NN: 131.110.0.0 / 21 B: 131.110.7.255/21	Net 16	NN: 131.110.128.0 / 21 B: 131.110.135.255/21
Net 1	NN: 131.110.8.0 / 21 B: 131.110.15.255/21	Net 17	NN: 131.110.136.0 / 21 B: 131.110.143.255/21
Net 2	NN: 131.110.16.0 / 21 B: 131.110.23.255/21	Net 18	NN: 131.110.144.0 / 21 B: 131.110.151.255/21
Net 3	NN: 131.110.24.0 / 21 B: 131.110.31.255/21	Net 19	NN: 131.110.152.0 / 21 B: 131.110.159.255/21
Net 4	NN: 131.110.32.0 / 21 B: 131.110.39.255/21	Net 20	NN: 131.110.160.0 / 21 B: 131.110.167.255/21
Net 5	NN: 131.110.40.0 / 21 B: 131.110.47.255/21	Net 21	NN: 131.110.168.0 / 21 B: 131.110.175.255/21
Net 6	NN: 131.110.48.0 / 21 B: 131.110.55.255/21	Net 22	NN: 131.110.176.0 / 21 B: 131.110.183.255/21
Net 7	NN: 131.110.56.0 / 21 B: 131.110.63.255/21	Net 23	NN: 131.110.184.0 / 21 B: 131.110.191.255/21
Net 8	NN: 131.110.64.0 / 21 B: 131.110.71.255/21	Net 24	NN: 131.110.192.0 / 21 B: 131.110.199.255/21
Net 9	NN: 131.110.72.0 / 21 B: 131.110.79.255/21	Net 25	NN: 131.110.200.0 / 21 B: 131.110.207.255/21
Net 10	NN: 131.110.80.0 / 21 B: 131.110.87.255/21	Net 26	NN: 131.110.208.0 / 21 B: 131.110.215.255/21
Net 11	NN: 131.110.88.0 / 21 B: 131.110.95.255/21	Net 27	NN: 131.110.216.0 / 21 B: 131.110.223.255/21
Net 12	NN: 131.110.96.0 / 21 B: 131.110.103.255/21	Net 28	NN: 131.110.224.0 / 21 B: 131.110.231.255/21
Net 13	NN: 131.110.104.0 / 21 B: 131.110.111.255/21	Net 29	NN: 131.110.232.0 / 21 B: 131.110.239.255/21
Net 14	NN: 131.110.112.0 / 21 B: 131.110.119.255/21	Net 30	NN: 131.110.240.0 / 21 B: 131.110.247.255/21
Net 15	NN: 131.110.120.0 / 21 B: 131.110.127.255/21	Net 31	NN: 131.110.248.0 / 21 B: 131.110.255.255/21

Chọn Net 30 chia nhỏ mỗi mạng $10^{10} - 2$ (host)

$\Rightarrow$ Số bit host-id = 10
 Số bit hiện tại của host-id = $32 - 21 = 11$
 $\Rightarrow$ Số bit mượn của octet y = $11 - 10 = 1$
 $\Rightarrow$ NNs = $2^1 = 2$ (Net)
 $\Rightarrow$ Số bit host-id của octet y = $10 - 8 = 2$
 $\Rightarrow$ BNy = $2^2 = 4$

* Chia làm 2 net như sau:

Net 30.0 NN: 131.110.240.0 / 22
B: 131.110.243.255/22

Net 30.1 NN: 131.110.244.0 / 22
B: 131.110.247.255/22

5.2.6. Câu 6

* Đề bài:

Hãy gom các IP sau thành một mạng

IP1: 171535.123.31/20

IP2: 171.55.61.85/20

IP3: 171.55.77.113/20

* Mục tiêu:

Sau khi làm xong sinh viên:

– Gom các mạng nhỏ thành mạng lớn hơn.

• Hướng dẫn:

Nhận dạng lớp: $128 < 171 < 192$

⇒ Các IP trên thuộc lớp B

IP1: 172.55.0111|1011.31

IP2: 172.55.0101|0101.85

IP3: 172.55.0100|1101.113

Ta thấy Network-id của 3 IP khác nhau

⇒ 3 IP trên khác mạng

Để 3 IP trên cùng mạng thì chỉ mượn 2 bit

⇒ Subnet Mask có $20 - 2 = 18$ (bit)

Lúc này các IP là:

IP1: 172.55.01|111011.31 = 171535.123.31/18

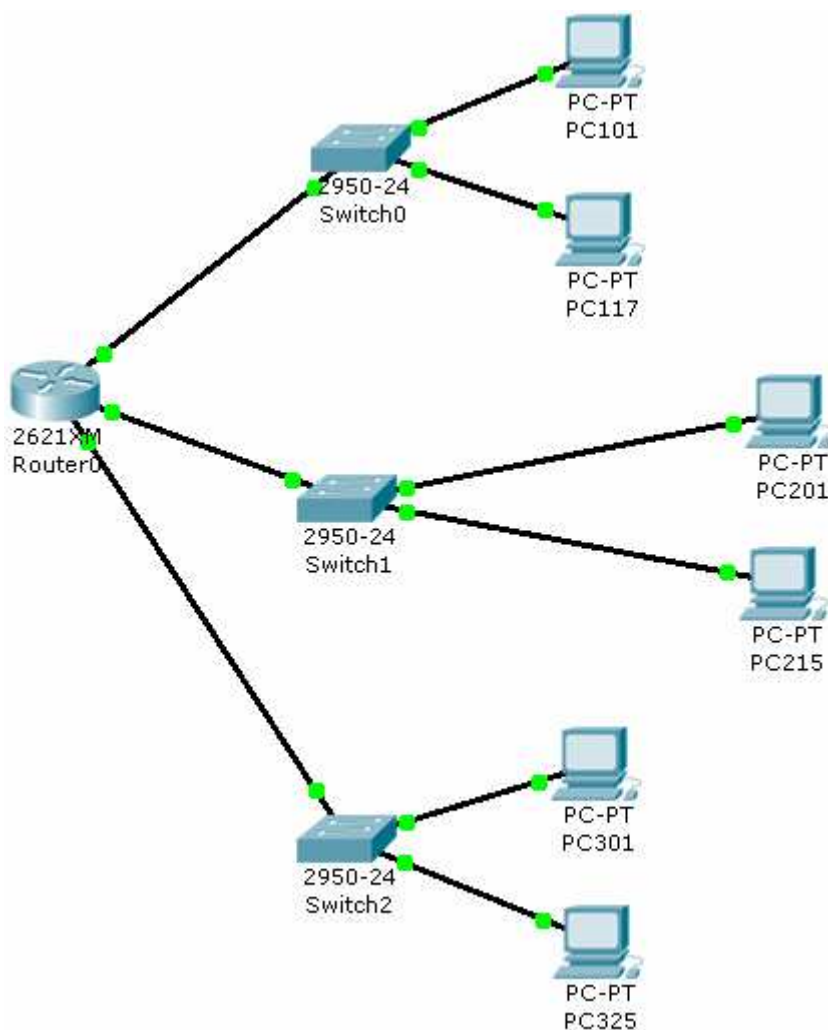
IP2: 172.55.01|010101.85 = 171.55.1.85/18

IP3: 172.55.01|001101.113 = : 171.55.77.113/18

5.2.7. Câu 7

* Đề bài:

Công ty A hiện tại có hệ thống gồm 3 nhánh mạng như sau: nhánh thứ nhất có 17 máy tính, nhánh thứ 2 có 15 máy tính và nhánh thứ 3 có 25 máy tính.



Hãy dùng một đường mạng cho trước là 192.168.1.0/ 24 chia theo yêu cầu sau: mỗi nhánh mạng tối đa 29 máy, có các đường mạng dự phòng cho sự phát triển về sau và các máy tính đều ping thấy nhau.

* Mục tiêu:

Sau khi làm xong sinh viên:

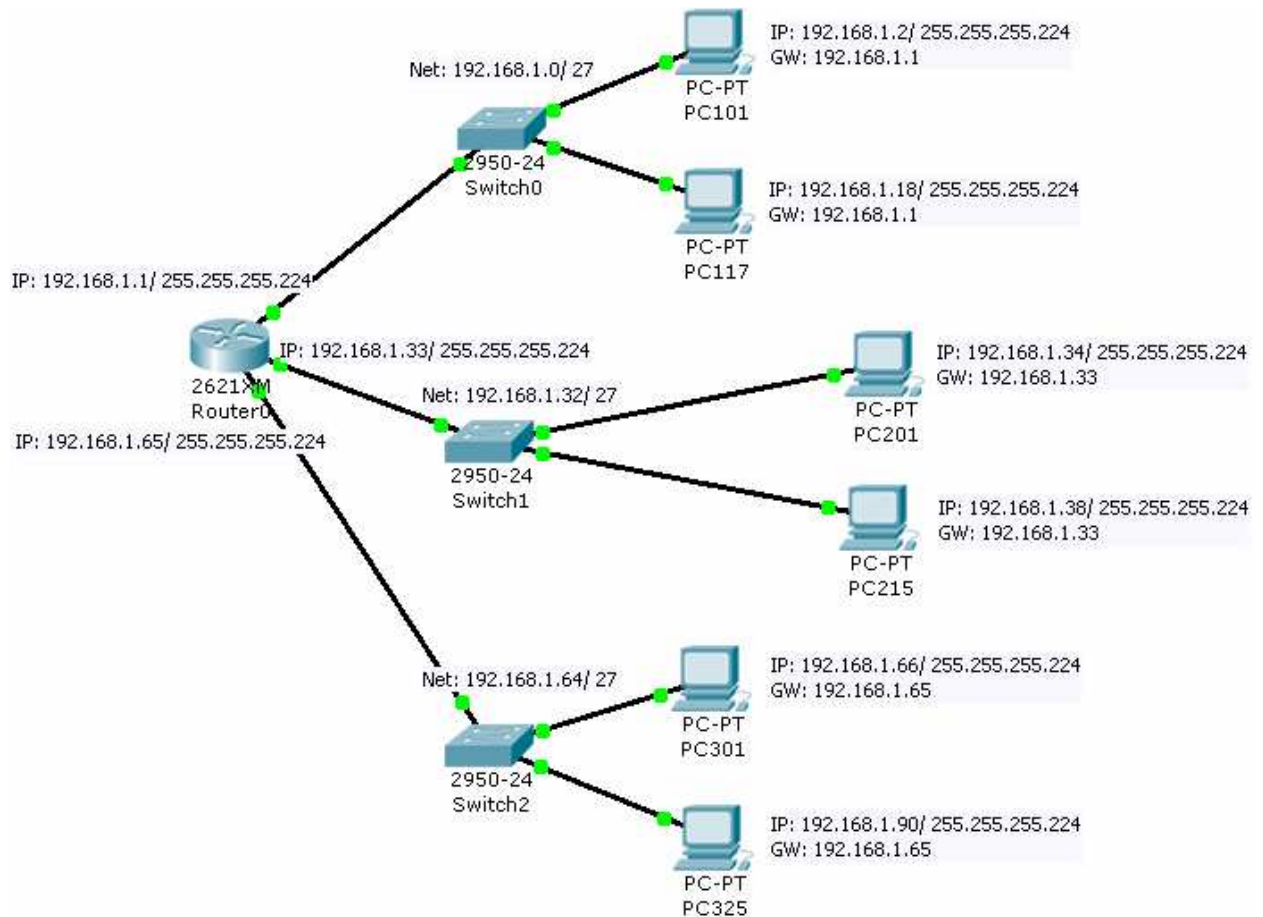
- Chia mạng con theo yêu cầu thực tế của doanh nghiệp.

• Yêu cầu:

- Dùng phần mềm Cisco Packet Tracer để thiết lập và kiểm tra.

• Hướng dẫn:

1. Dùng Cisco Packet Tracer thiết lập đúng mô hình mạng trong hình trên, đối với Router0 (chú ý phải đúng loại router là 2621XM) để thêm cổng FastEthernet cho Router0: Nhấp đúp vào Router0 → Chọn tab <Physical> → Tắt nguồn cho router → Thêm card <NM-2FE2W> bằng cách kéo thả vào khe mở rộng của router → Bật nguồn cho router.
2. Chia mạng con: mỗi đường mạng cần 29 host → số bit phần host-id là 6 ($2^5 = 32 - 3 = 29$ host) 1 IP dành cho Network, 1 IP dành cho Broadcast, 1 IP dành cho Default gateway → Số bit mượn là $8 - 5 = 3$ → Số Net: $2^3 - 2 = 6$ Net (còn 3 đường mạng dành để phát triển hệ thống) → BN = $2^5 = 32$ → IP của các thiết bị như sau:



3. Cấu hình IP cho PC: Nhấp đúp lên PC → Chọn tab <Desktop> → Chọn <IP Configuration>

IP Configuration

☐ DHCP

☒ Static ①

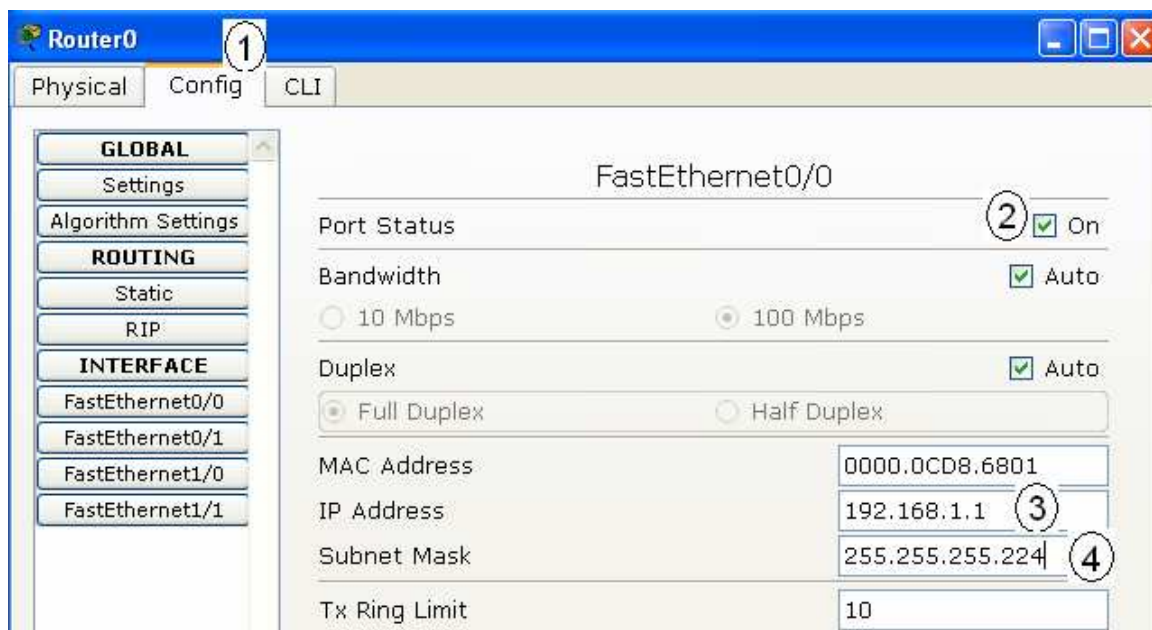
IP Address: 192.168.1.2 ②

Subnet Mask: 255.255.255.224 ③

Default Gateway: 192.168.1.1 ④

DNS Server:

4. Cấu hình IP cho các port router: Nhấp đúp vào Router0 → Chọn tab <Config> → Chọn port <FastEthernet0/0>



5.3. Bài 15 – Sử dụng các chương trình hỗ trợ chia mạng con

5.3.1. Câu 1

* Đề bài:

Sử dụng chương trình Cisco Subnets Calculator để chia mạng con.

* Mục tiêu:

Sau khi làm xong sinh viên:

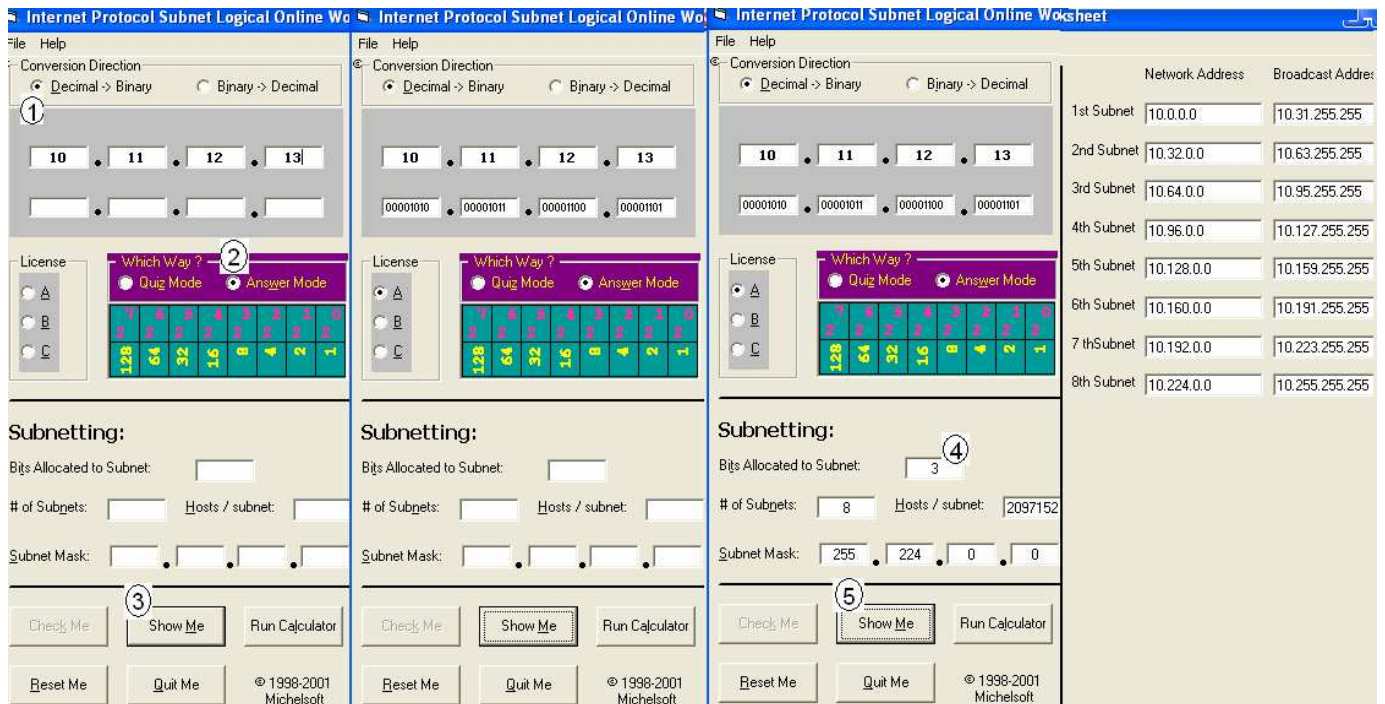
– Chia được mạng con bằng các chương trình hỗ trợ.

• Yêu cầu:

– Có chương trình Cisco Subnets Calculator.

• Hướng dẫn:

1. Cài đặt Cisco Subnets Calculator theo hướng dẫn.
2. Chạy chương trình → Chọn option <Decimal -> Binary> Đổi trực tiếp từ thập phân sang nhị phân (nếu chọn option <Binary -> Decimal thì ngược lại) → Chọn option <Answer Mode> chế độ trả lời (chế độ <Quiz Mode> là kiểm tra sinh viên phải chọn trả lời) → Nhập vào IP <10.11.12.13> → Nhấn nút <Show Me>, chương trình đổi IP thành số nhị phân, và xác định lớp của IP.
3. Chia mạng con thì tùy theo đề bài nhập thông tin → Nhấn nút <Show Me>
 - Bits Allocated to Subnet: chia theo số bit mượn.
 - # of Subnet: chia theo số mạng con.
 - Hosts/subnet: chia theo số host trong mỗi mạng con.
 - Subnet mask: chia theo Subnet mask.



5.3.2. Câu 2

* Đề bài:

Sử dụng chương trình Cisco Subnets Calculator để làm bài kiểm tra.

* Mục tiêu:

Sau khi làm xong sinh viên:

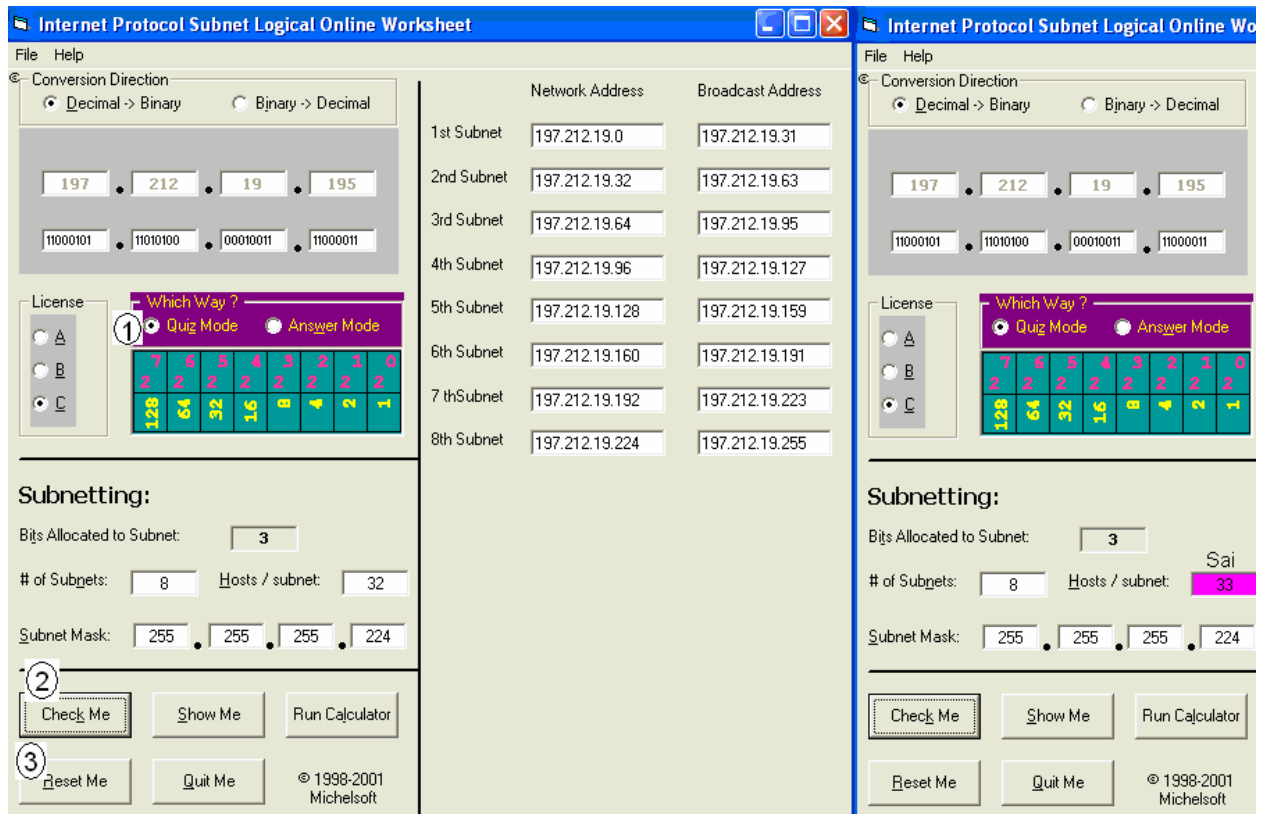
– Sử dụng Cisco Subnets Calculator để làm bài tập.

• Yêu cầu:

– Có chương trình Cisco Subnets Calc.

• Hướng dẫn:

Chọn option <Quiz Mode>, đề bài cho một IP (Decimal hoặc Binary) → Trả lời xong nhấn nút <Check Me>, những ô nào có màu hồng là trả lời sai → Nhấn nút <Reset Me> để làm bài khác.



5.4. Bài 16 – Cấu hình IPv6

5.4.1. Câu 1

* Đề bài:

Cấu hình IPv6 để PC01 và PC02 thông mạng.

* Mục tiêu:

Sau khi làm xong sinh viên:

– Cấu hình được IPv6.

• Yêu cầu:

– Có PC01, PC02.

• Hướng dẫn: