

HỌC VIỆN AN NINH NHÂN DÂN
KHOA CÔNG NGHỆ VÀ AN NINH THÔNG TIN

MẠNG MÁY TÍNH

TS. GVC: Phạm Thị Thanh Thủy

Email: thuy3677@gmail.com

ĐT: 0915651748

Nội dung học phần

1. Tổng quan mạng máy tính
2. Mô hình OSI và TCP/IP
- 3. Định danh trên mạng**
4. Công nghệ mạng LAN, WAN, Internet
cáp quang, không dây
5. Internet và các dịch vụ trên Internet
6. Thực hành tổ chức, khai thác mạng

Định danh trên mạng

- Địa chỉ MAC
- Computer Name
- Địa chỉ IP
 - IPV4
 - IPV6
 - Domain name
- Port

Định danh trên mạng

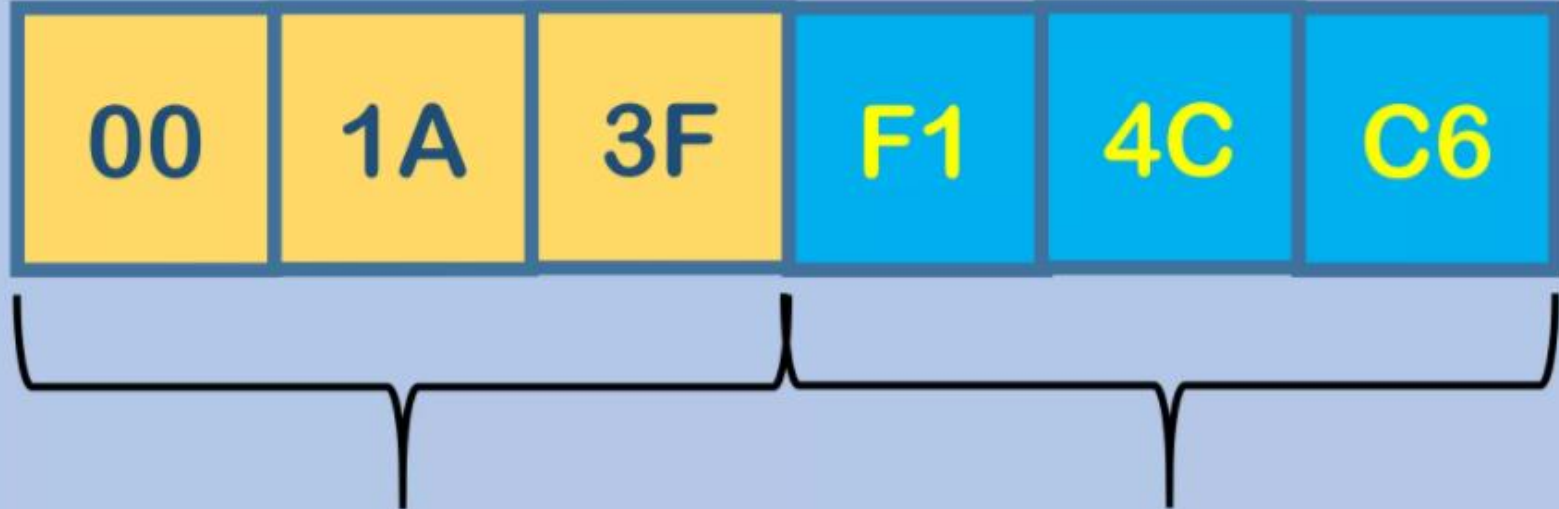
- Địa chỉ MAC – Media Access Control Address
 1. Thuộc tầng nào của mô hình OSI?
 2. Được gán bởi....?
 3. Được lưu trữ ở đâu?
 4. Còn gọi là địa chỉ.....hay địa chỉ..... hay địa chỉ..... hay địa chỉ.....hay địa chỉ.....
 5. Gồm....bits hay....bytes, định dạng số.....
 6. Gồm....nhóm số, mỗi nhóm gồm...số Hexa ngăn cách nhau bởi kí hiệu.....hay.....

Định danh trên mạng

- Địa chỉ MAC – Media Access Control Address
 1. Các công nghệ sử dụng MAC address
 - Ethernet
 - 802.11
 - Bluetooth
 - IEEE 802.5 token ring
 - FDDI – Fiber Distributed Data Interface
 - Fiber Channel and Serial Attached SCSI

Định danh trên mạng

- Địa chỉ MAC – Media Access Control Address



Định danh trên mạng

- Xem thông tin địa chỉ MAC
 - Settings
 - Control Panel
 - Command Prompt

Định danh trên mạng

- Địa chỉ IP
 - Cấu trúc
 - Cấu trúc chung
 - Lớp A
 - Lớp B
 - Lớp C
 - Địa chỉ mặt nạ mạng con (subnetmask) và chia mạng con (Subnetting)
 - Một số địa chỉ đặc biệt
 - IP Public và IP Private
 - Địa chỉ Loopback; Địa chỉ Unicast, Multicast, Broadcast, Anycast

Định danh trên mạng

- Cấu trúc chung
 - Gồm...bits, chia thành....octets, mỗi octet gồm....bit
 - Địa chỉ IP có thể biểu diễn dưới dạng....hoặc dưới dạng.....
 - Gồm 2 phần chính, phần bits dùng để đánh địa chỉ cho.....và phần bits dùng để đánh địa chỉ cho các.....
 - Để phân chia lớp mạng, một số bits đầu tiên của phần địa chỉ.....sẽ được dùng làm bits....
 - IP được chia thành...lớp, với tên gọi lần lượt các lớp là.....

Định danh trên mạng

An IPv4 address (dotted-decimal notation)

172 . 16 . 254 . 1



10101100 . 00010000 . 11111110 . 00000001



One byte = Eight bits

Thirty-two bits (4 x 8), or 4 bytes

Định danh trên mạng

- Ví dụ địa chỉ mạng

192.168.4.0

- Ví dụ địa chỉ nút trong mạng

192.168.4.1

192.168.4.2

...

Định danh trên mạng

Similar to phone numbers and area codes



Phone number (206) 555-1212



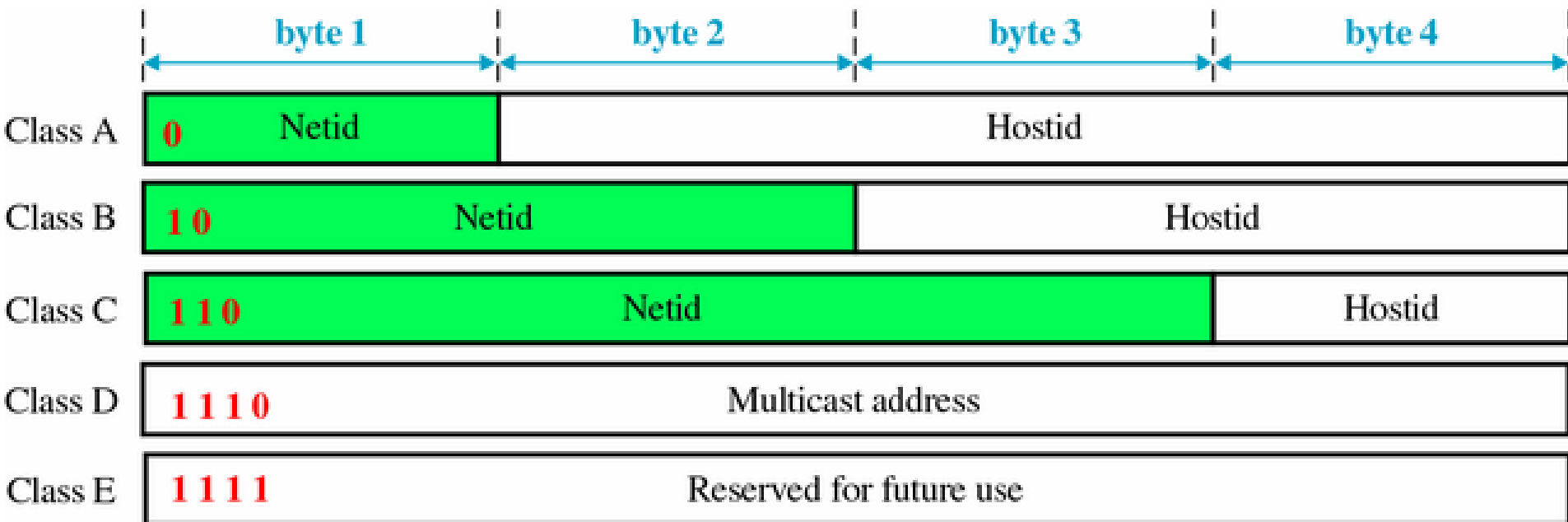
Area code 206

Định danh trên mạng

Class bit

Network address

Host address



Định danh trên mạng

- Lớp A
 - Vị trí của class bit? Giá trị nhị phân của class bit?
 - Số bit dùng để đánh địa chỉ cho mạng (NetID) là bao nhiêu?
 - Giá trị của NetID theo biểu diễn nhị phân?
 - Giá trị của NetID theo biểu diễn thập phân?
 - Tổng số mạng (Network) được đánh địa chỉ là bao nhiêu?
 - Số bit dùng để đánh địa chỉ cho host (HostID) là bao nhiêu?
 - Tổng số host được đánh địa chỉ là bao nhiêu?

Định danh trên mạng

- Lớp B

- Vị trí của class bit? Giá trị nhị phân của class bit?
- Số bit dùng để đánh địa chỉ cho mạng (NetID) là bao nhiêu?
- Giá trị của NetID theo biểu diễn nhị phân?
- Giá trị của NetID theo biểu diễn thập phân?
- Tổng số mạng (Network) được đánh địa chỉ là bao nhiêu?
- Số bit dùng để đánh địa chỉ cho host (HostID) là bao nhiêu?
- Tổng số host được đánh địa chỉ là bao nhiêu?

Định danh trên mạng

- Lớp C
 - Vị trí của class bit? Giá trị nhị phân của class bit?
 - Số bit dùng để đánh địa chỉ cho mạng (NetID) là bao nhiêu?
 - Giá trị của NetID theo biểu diễn nhị phân?
 - Giá trị của NetID theo biểu diễn thập phân?
 - Tổng số mạng (Network) được đánh địa chỉ là bao nhiêu?
 - Số bit dùng để đánh địa chỉ cho host (HostID) là bao nhiêu?
 - Tổng số host được đánh địa chỉ là bao nhiêu?

Câu hỏi

- Địa chỉ mạng (NetID) là địa chỉ có phần bit dành chođều bằng.....
- Lớp A có bao nhiêu bit dùng cho NetID, HostID?
- Dải địa chỉ IP theo biểu diễn nhị phân của NetID?
- Dải địa chỉ IP theo biểu diễn thập phân của NetID?
- Số lượng mạng và số lượng host của lớp A?

Định danh trên mạng

- Lớp A

0 (class bit)	Network address	Host address		
Octet 1		Octet 2	Octet 3	Octet 4

Network address - NetID

00000001 → 01111111

1 → 127

126 mạng

127.x.y.z

HostID

$$2^{24} - 2 = 16.777.214$$

Địa chỉ mạng: x.0.0.0

Broadcast: x.255.255.255

Định danh trên mạng

- Lớp B

Subnet Zero

All-Ones Subnet

10 (class bit)	Network address		Host address	
Octet 1		Octet 2	Octet 3	Octet 4

Network address - NetID

100000000.00000000

→ **1**01111111.11111111

128.0. → **191**.255.

$2^{14} = 16.384$

HostID

$$2^{16} - 2 = 65.534$$

Địa chỉ mạng: x.y.0.0

Broadcast: x.y.255.255

Định danh trên mạng

- Lớp C

110 (class bit)	Network address			Host address
Octet 1	Octet 2	Octet 3	Octet 4	

Network address - NetID

11000000.00000000.00000000

→ **110**11111.11111111.11111111

192.0.0. → 223.255.255.

$$2^{21} = 2.097.152$$

HostID

$$2^8 - 2 = 254$$

Địa chỉ mạng: x.y.z.0

Broadcast: x.y.z.255

Định danh trên mạng

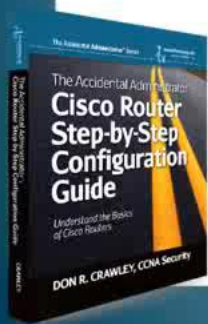
- Lớp A
 - Dải địa chỉ từ **1**.x.y.z đến **126**.x.y.z
- Lớp B
 - Dải địa chỉ từ **128**.x.y.z đến **191**.x.y.z
- Lớp C
 - Dải địa chỉ từ **192**.x.y.z đến **223**.x.y.z

Định danh trên mạng



Cisco Router Training 101

Understanding an IP Address

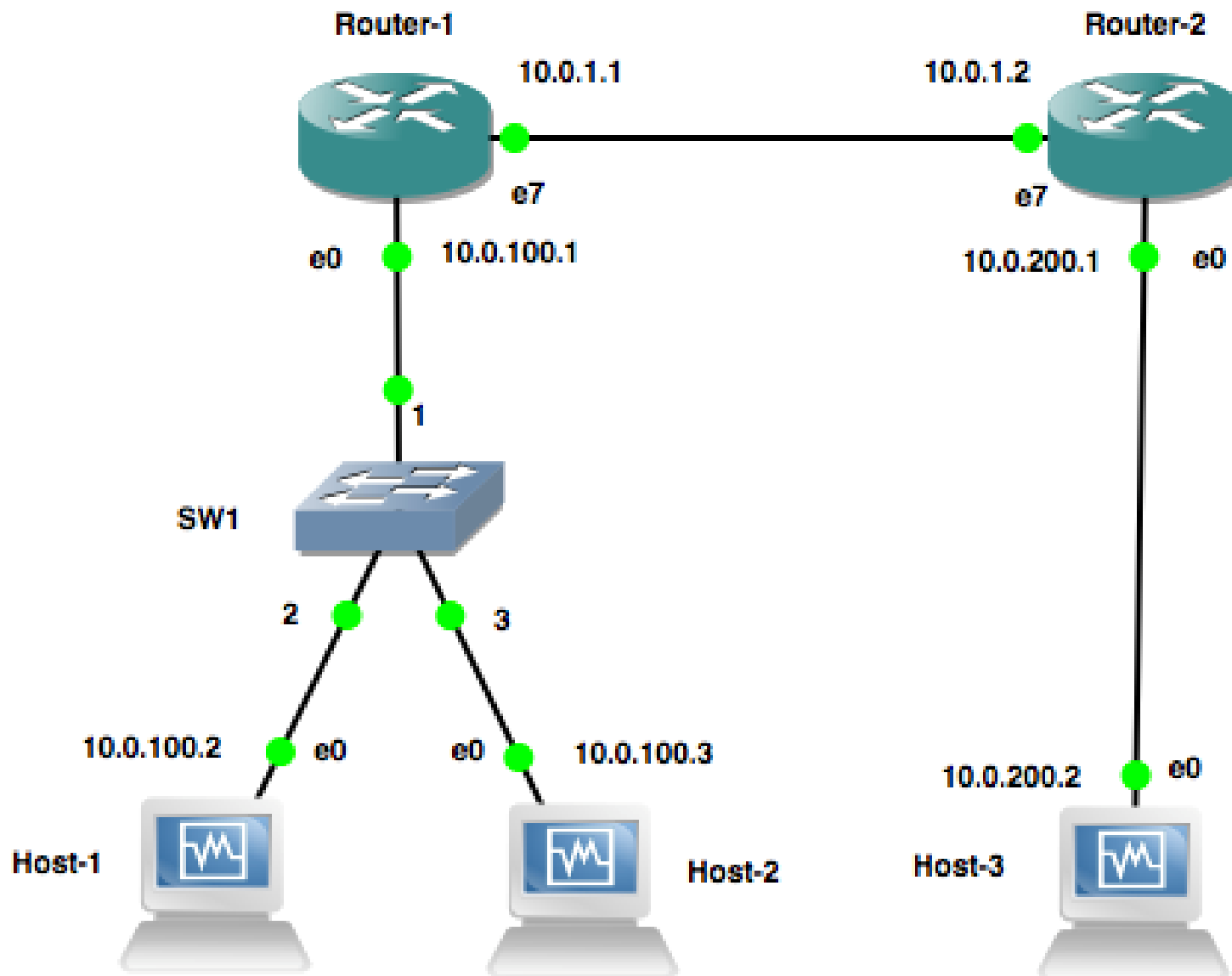


Based on chapter three in the
book *The Accidental
Administrator: Cisco Router
Step-by-Step Configuration Guide*

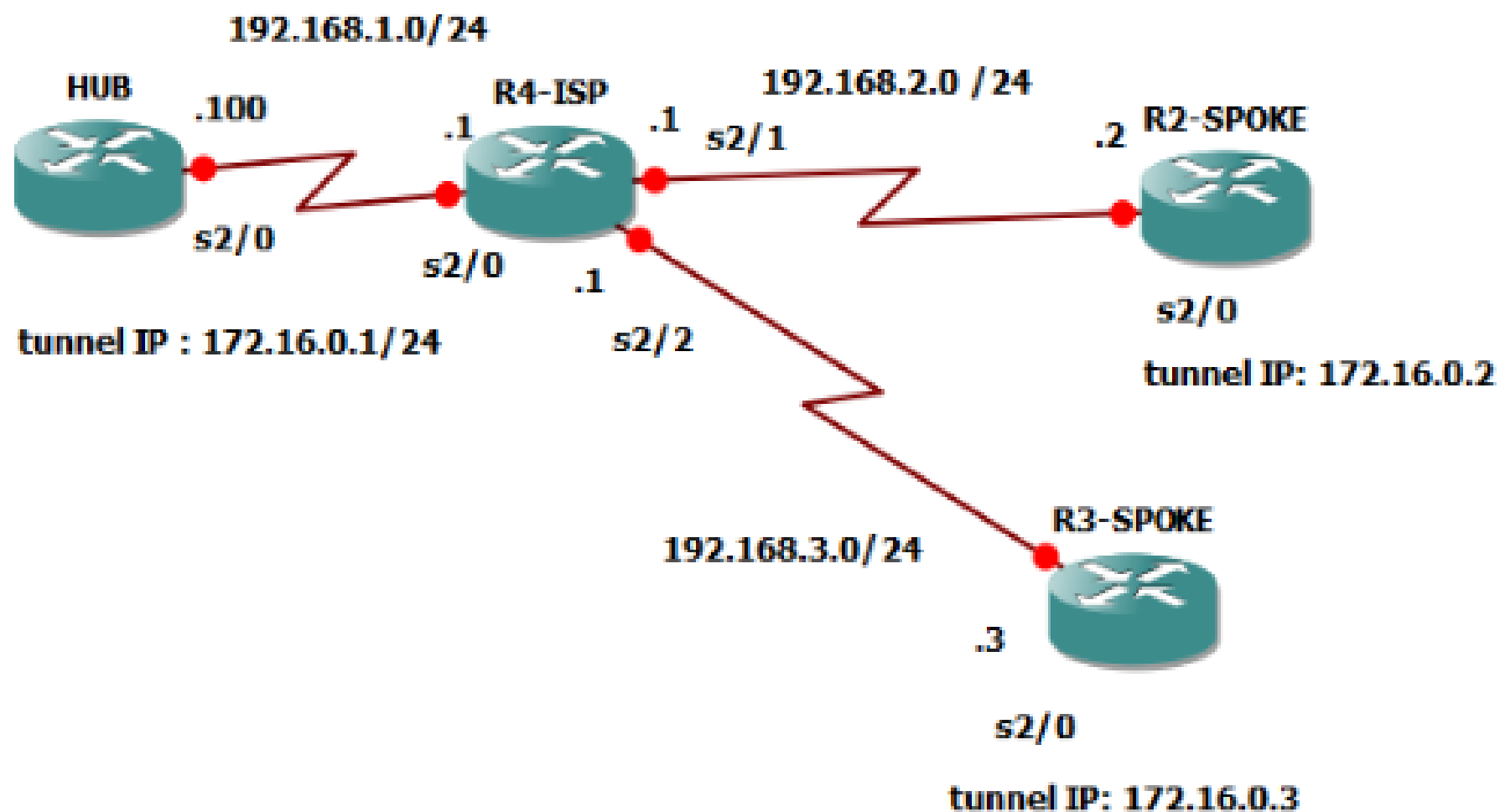
Instructor: Don R. Crawley, CCNA Security
Author: Accidental Administrator Series of Books

www.soundtraining.net

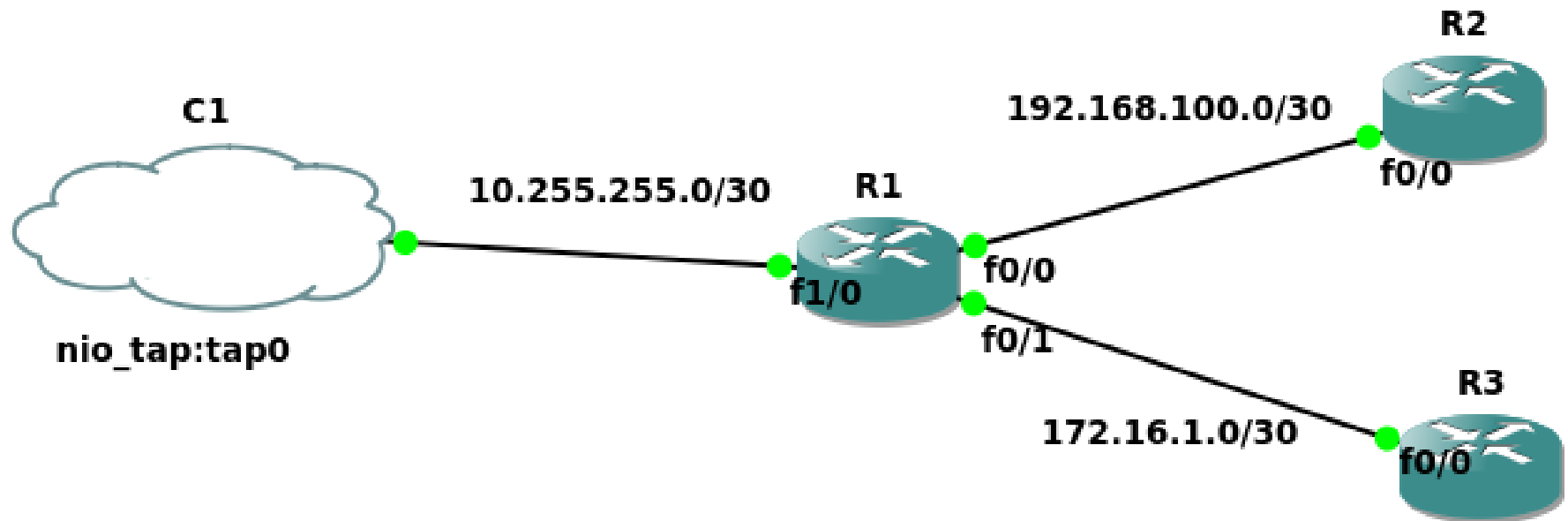
Định danh trên mạng



Định danh trên mạng

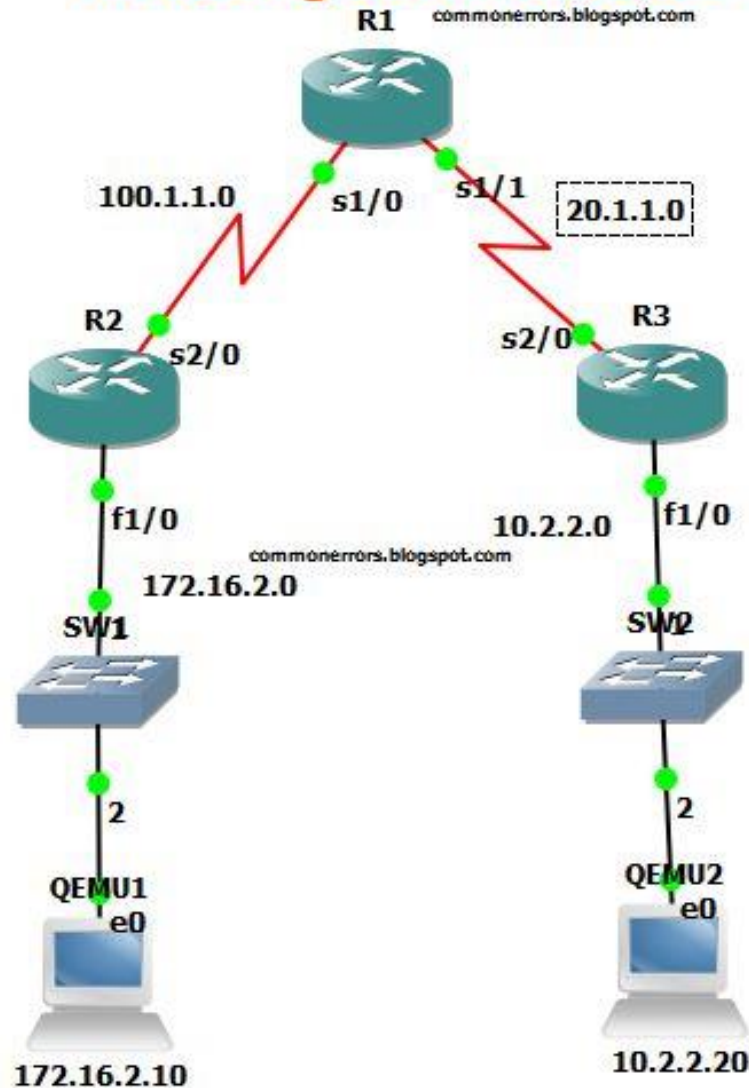


Định danh trên mạng

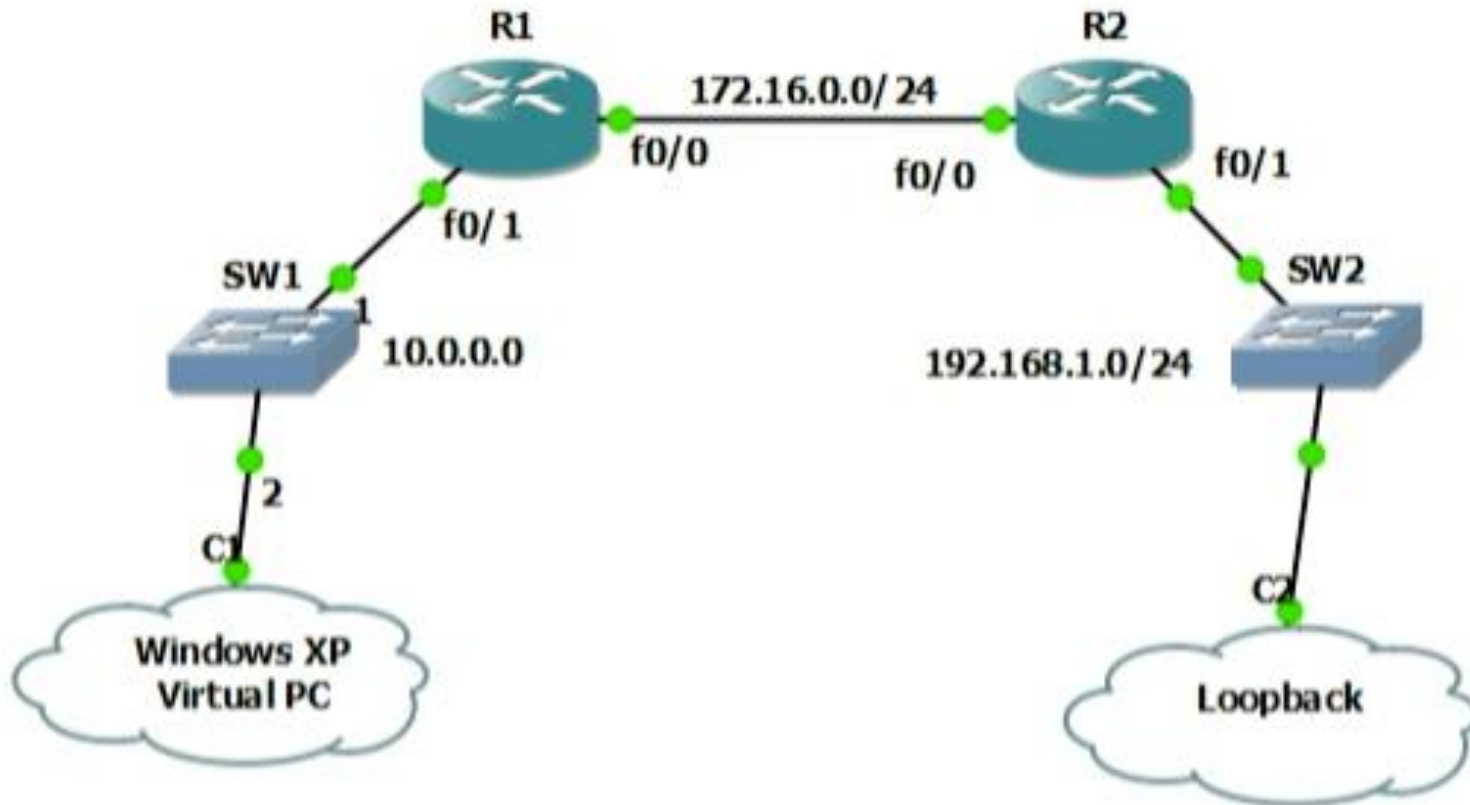


Định danh trên mạng

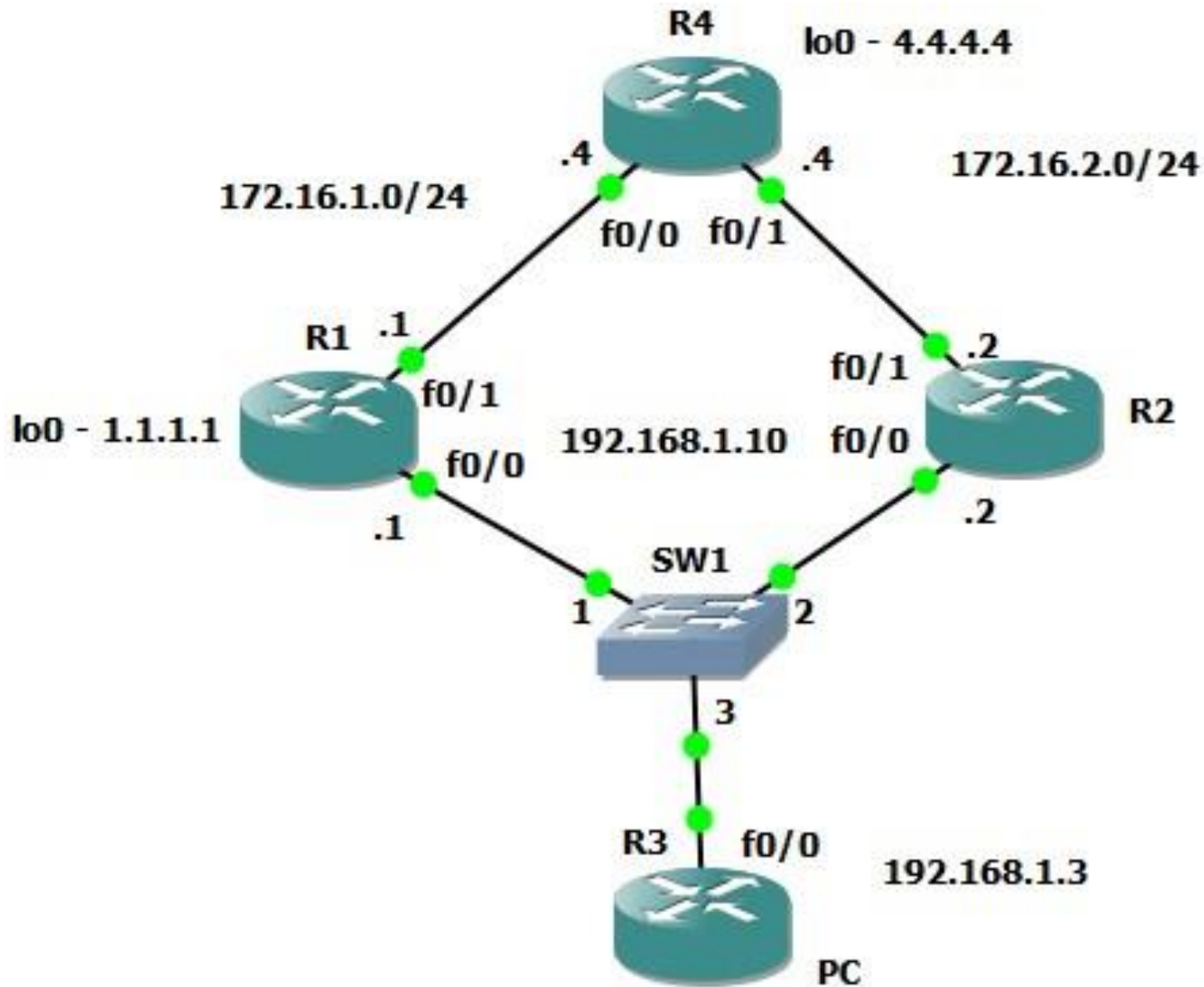
RIP configuration On GNS3



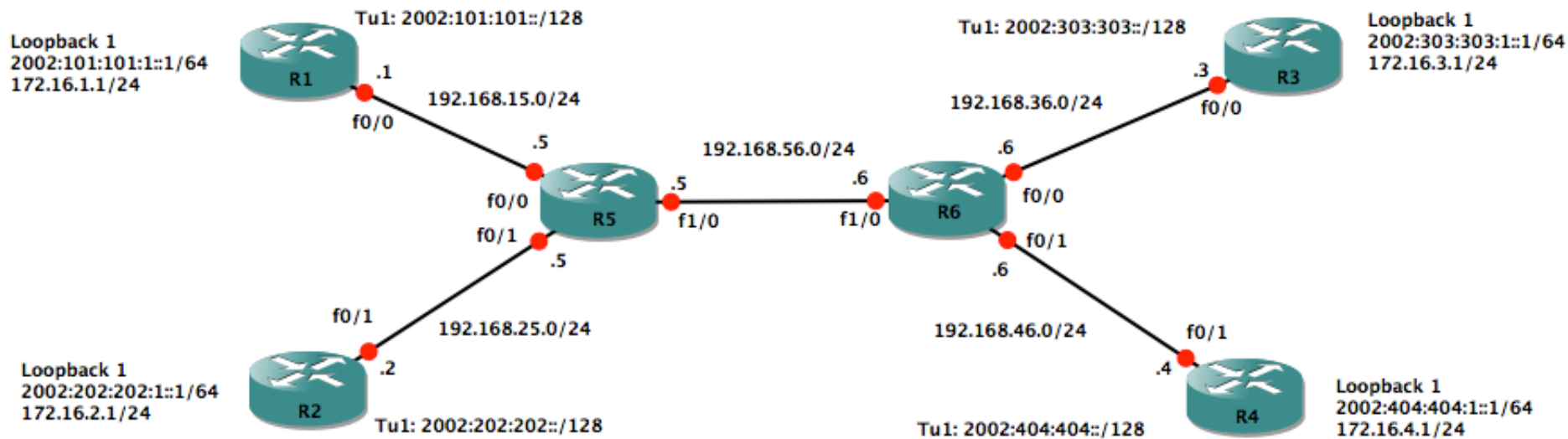
Định danh trên mạng



Định danh trên mạng

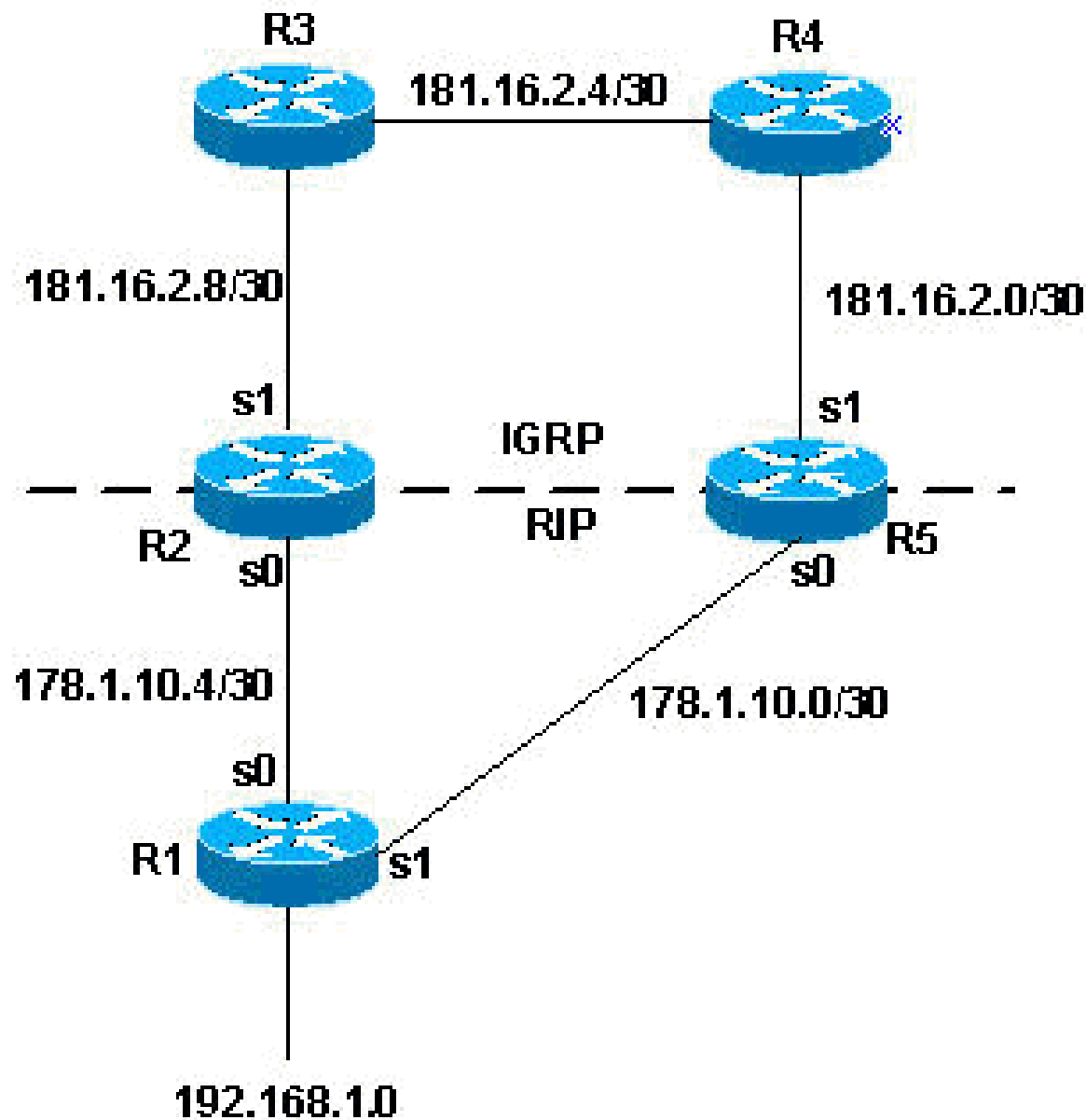


Định danh trên mạng

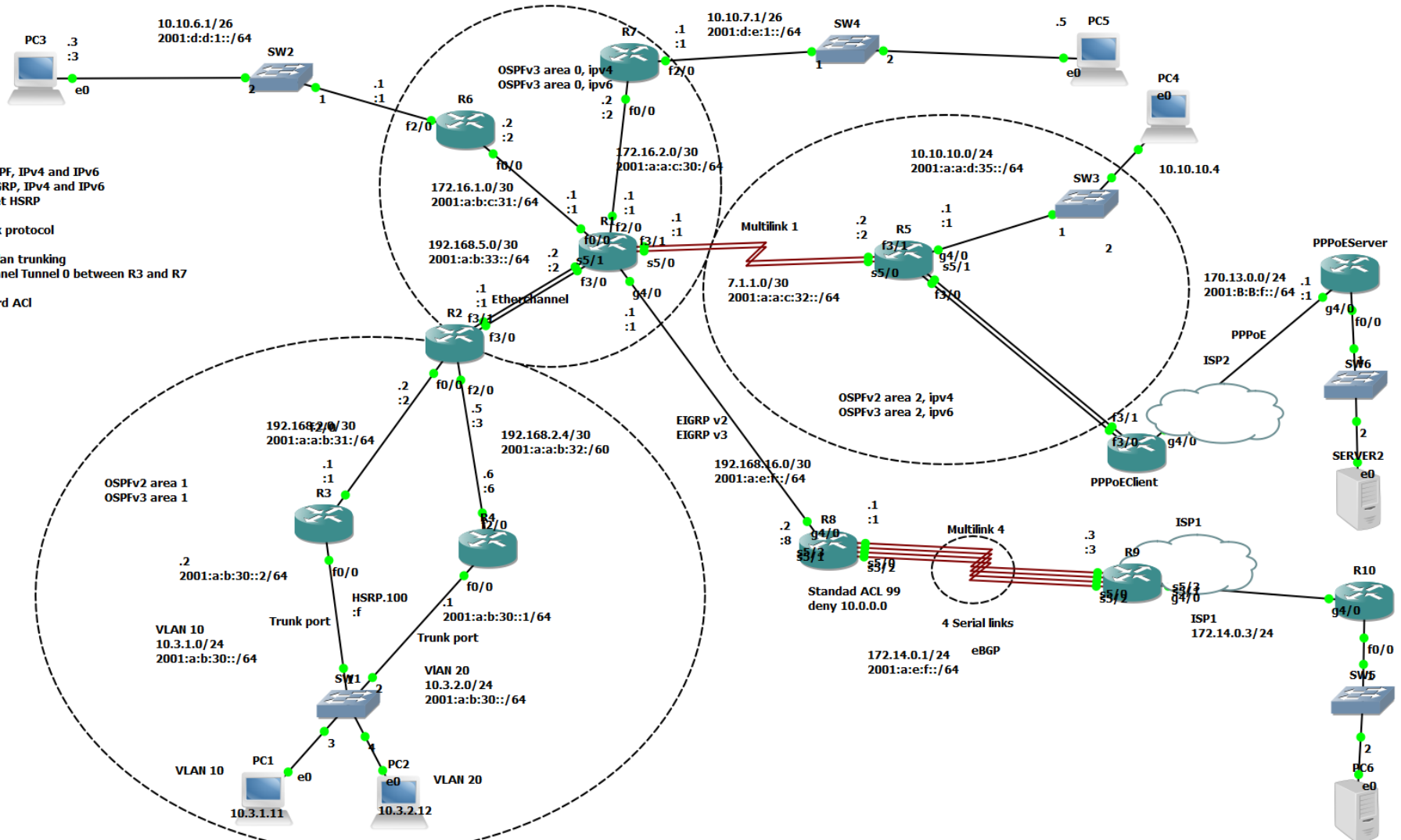


All routers have loopback 0 configured as x.x.x.x/32 where x is the router number
This is advertised into IS-IS Level 2 running between all routers

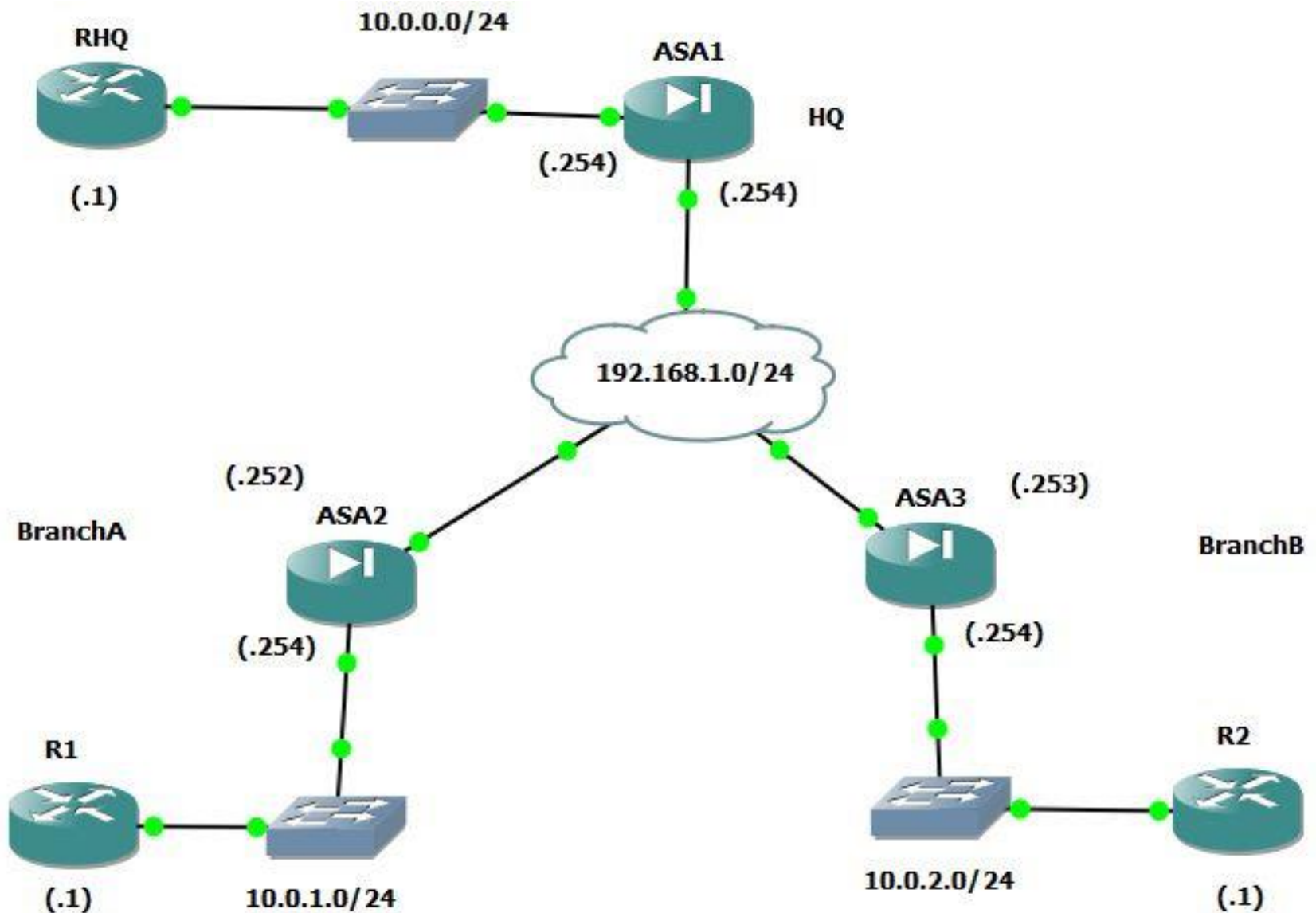
Định danh trên mạng



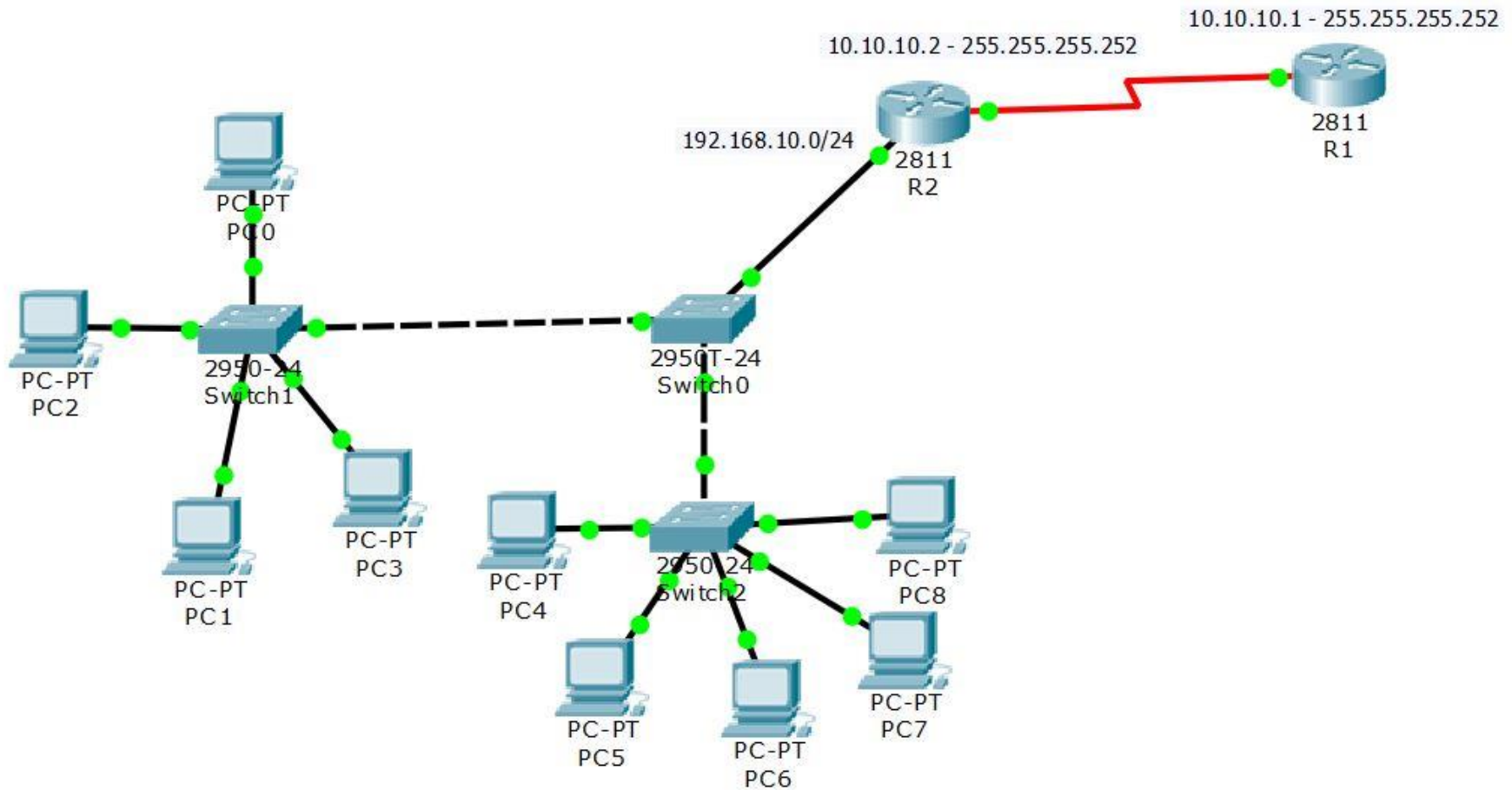
- Dual OSPF, IPv4 and IPv6
- Dual EIGRP, IPv4 and IPv6
- Ethernet HSRP
- eBGP
- Multilink protocol
- PPPoE
- Inter-vlan trunking
- GRE Tunnel Tunnel 0 between R3 and R7
- Standard ACL



Định danh trên mạng

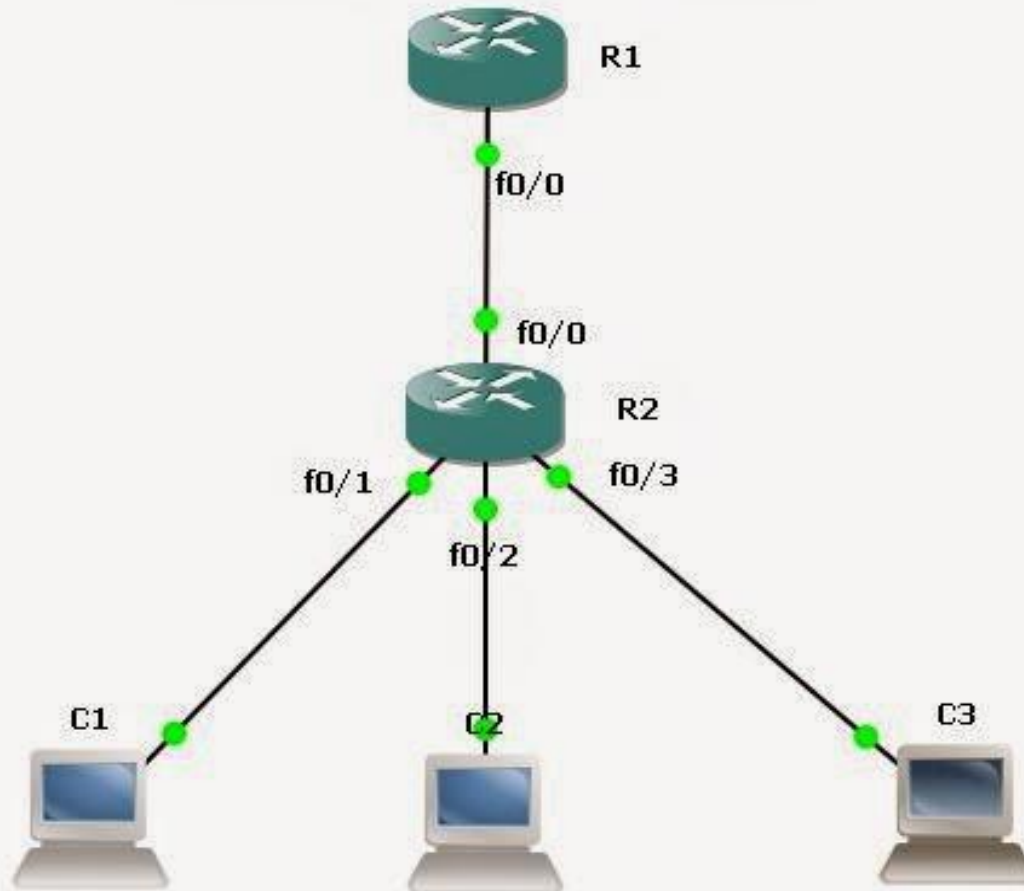


Định danh trên mạng



Định danh trên mạng

L3 Switch Gateway for Vlan 10 and 20

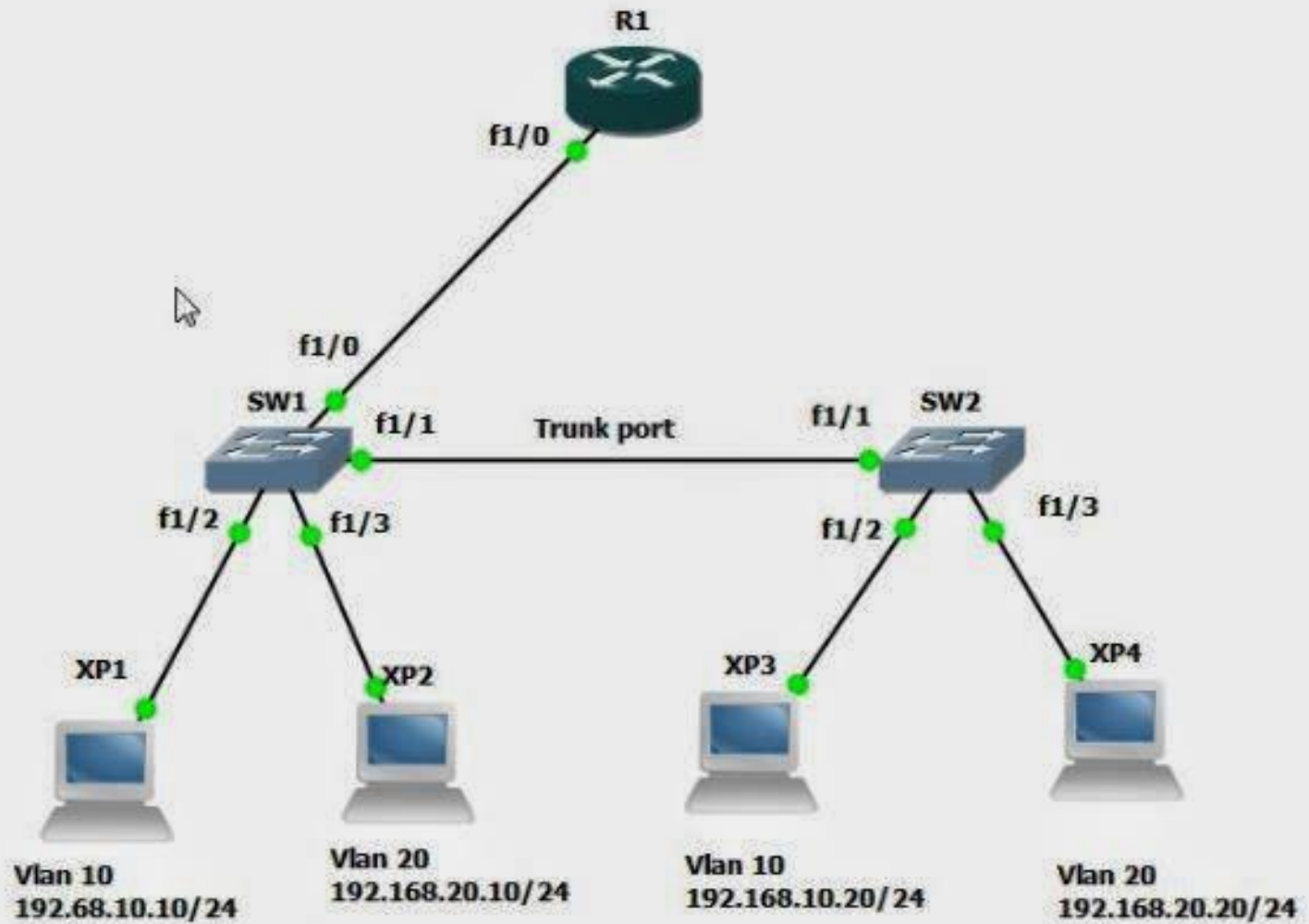


nio_udp:30001:127.0.0.1:20001

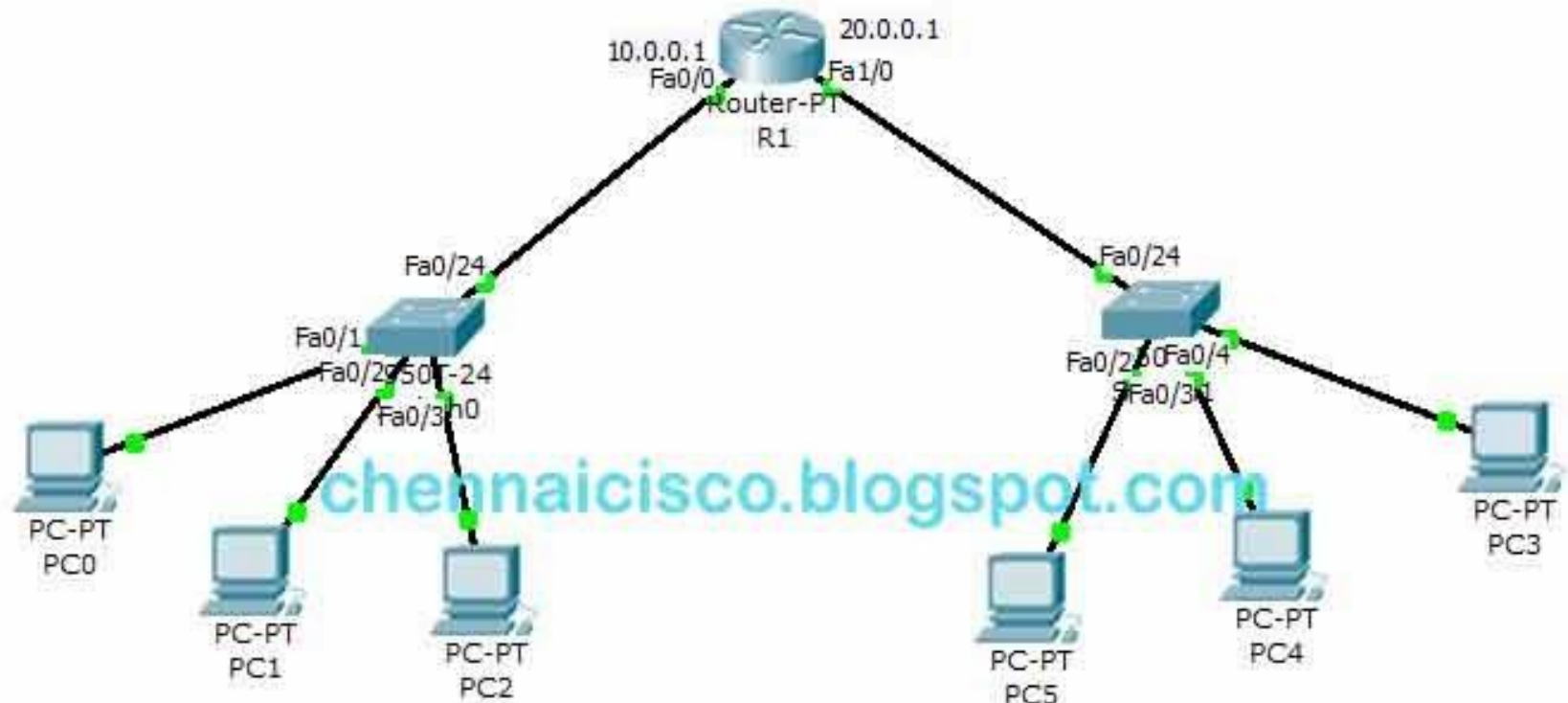
nio_udp:30000:127.0.0.1:20000

nio_udp:30002:127.0.0.1:20002

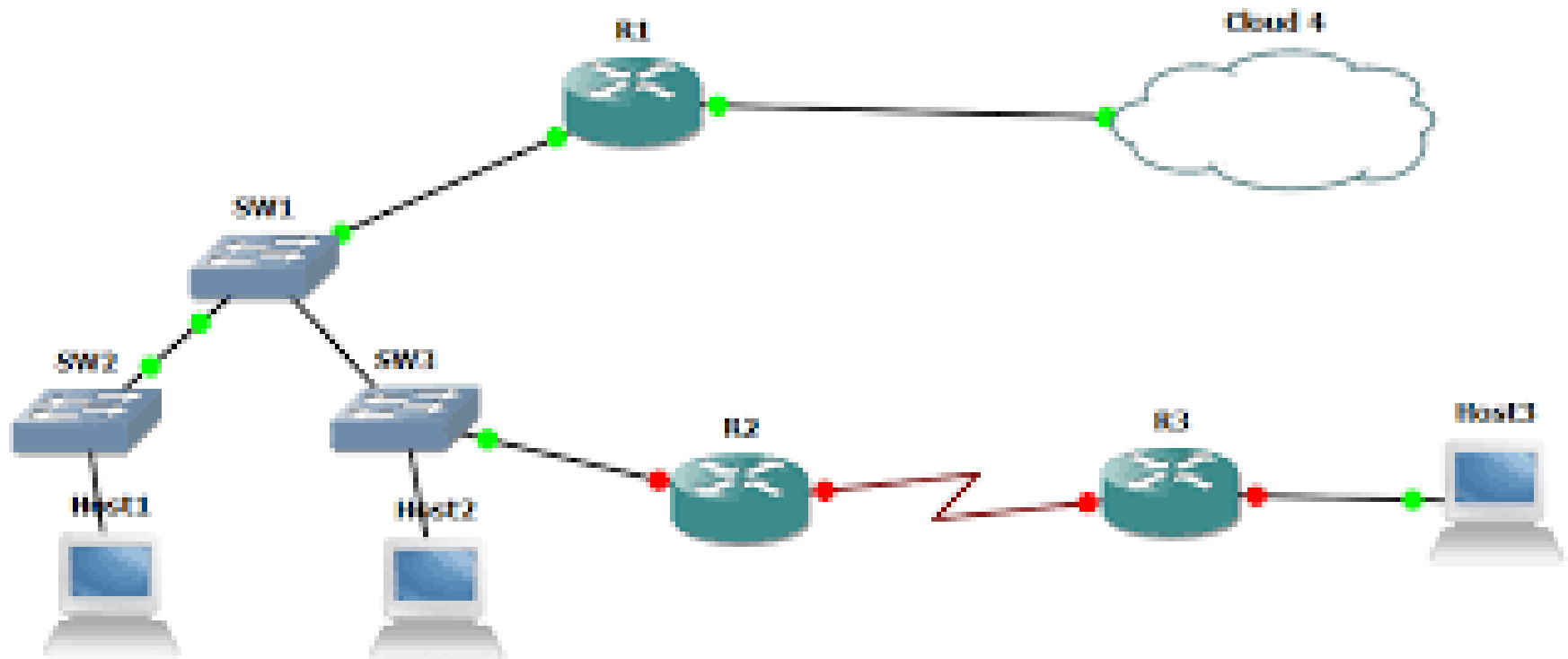
Định danh trên mạng



Định danh trên mạng



Định danh trên mạng



Định danh trên mạng

- Mạng con (Subnet) và chia mạng con (subnetting)
 - Mạng con?
 - Nguyên tắc chung khi chia mạng con?
 - Ý nghĩa của việc chia mạng con?
- Địa chỉ mặt nạ mạng con (Subnet mask)
 - Cấu trúc? Tại sao cần đến nó?
 - Địa chỉ Subnet mask Default của lớp A, B, C?
Địa chỉ này cho biết điều gì về mạng?

Định danh trên mạng

- Subnet mask mặc định của các lớp
 - Lớp A : 255 .0 .0 .0
 - Lớp B : 255 .255 .0 .0
 - Lớp C : 255 .255 .255 .0
- Subnet mask tùy biến



Định danh trên mạng

- Các bước chia mạng con (subnetting)
 - Xác định địa chỉ subnet mask?
 - Muốn chia mạng của mình thành bao nhiêu mạng con?
 - Số bit sẽ mượn ở phần HostID
 - Xác định địa chỉ mạng con?
 - Magic Number? (bước nhảy)
 - Xác định địa chỉ của các host trong mạng con?

Định danh trên mạng

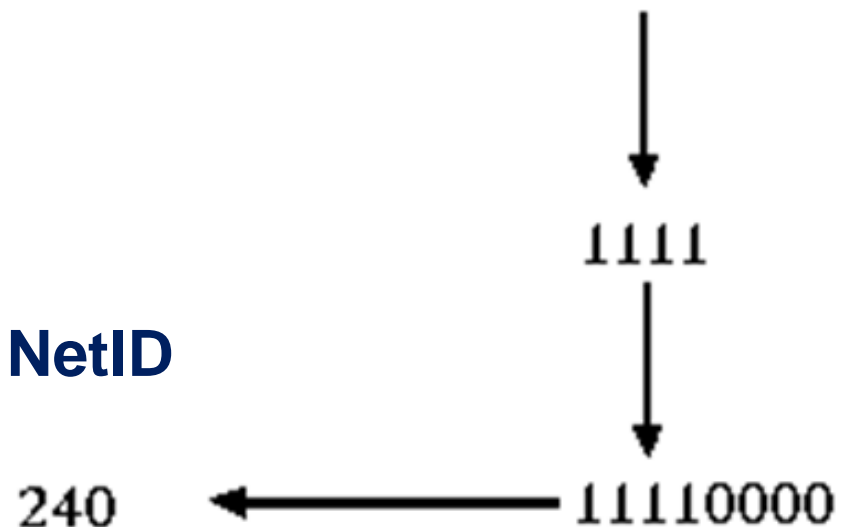
- Xác định địa chỉ subnet mask?
 - Cần chia địa chỉ mạng lớp B **162.199.0.0** thành 10 mạng con

Số lượng mạng con: Giá trị thập phân Giá trị nhị phân
10 → 1010

$$m = 2^n$$

240 → 11110000

Mượn 4 bits của HostID cho NetID



Subnet mask mặc định: 255.255.0.0

Subnet mask bạn cần: 255.255.240.0

Định danh trên mạng

- Xác định địa chỉ mạng con và địa chỉ host trong mạng con?
 - Magic Number? (bước nhảy)



192.168.1.153

Review

1. Magic number giúp xác định các gì?
2. Có những cách nào để tính magic number?
3. Để xác định subnetmask cần dựa trên những yếu tố nào?
4. Có những cách nào xác định subnetmask?

Định danh trên mạng

Admin network has 44 users

Faculty network has 60 users

Media network has 22 users

Library network has 12 users

a. 255.255.255.128

b. 255.255.255.192

c. 255.255.255.224

d. 255.255.255.240

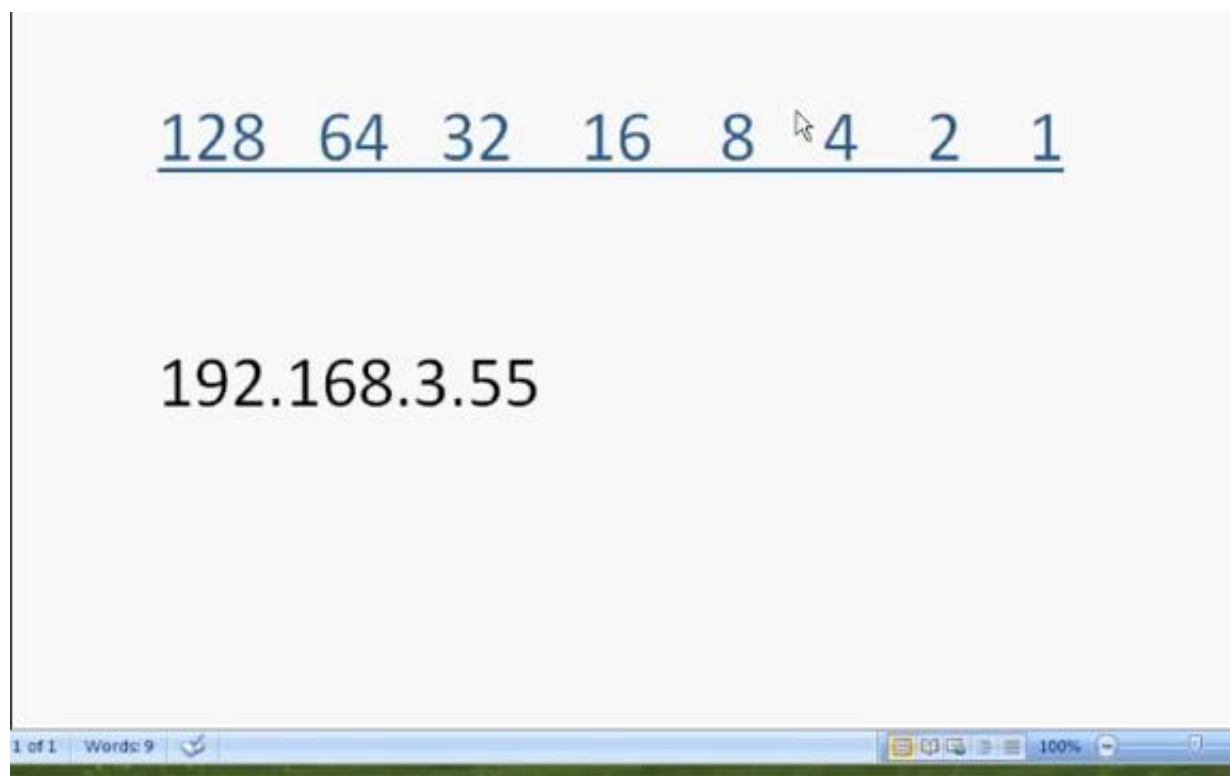
e. 255.255.255.248

Định danh trên mạng

Which one is a usable host address?

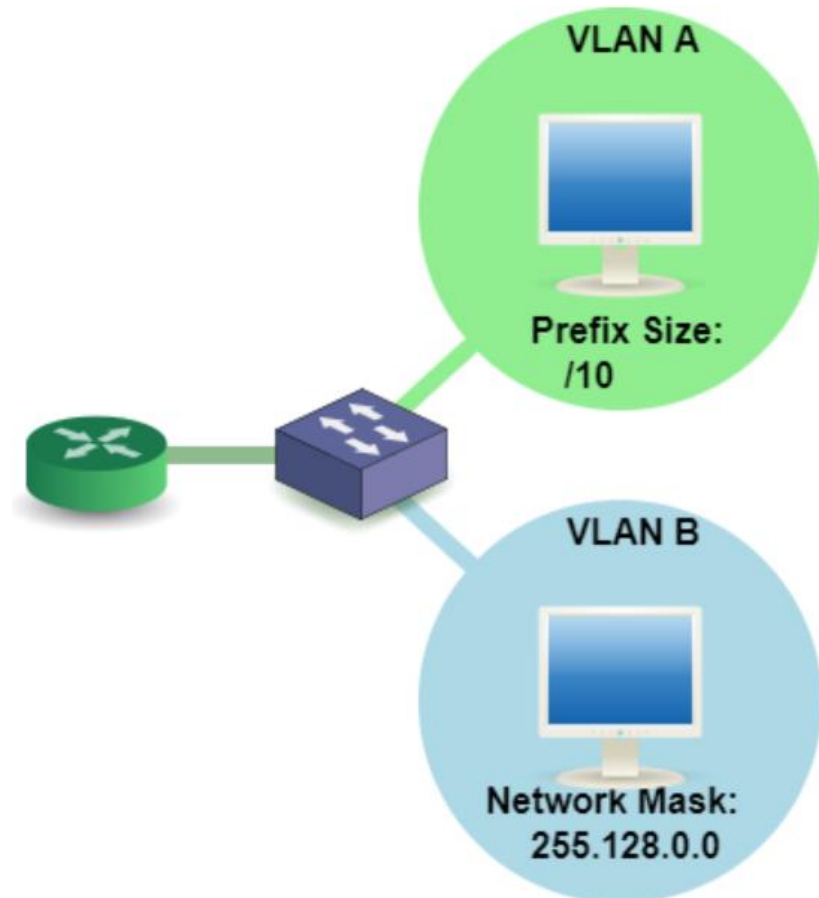
- a. 192.168.2.224 /28
- b. 192.168.2.47 /28
- c. 192.168.2.160 /28
- d. 192.168.2.192 /28

- Tìm địa chỉ mạng con từ địa chỉ IP và địa chỉ subnet mask



Exercises 1

- Which of the following contains more network bits? For your answer simply write 'A' or 'B'.

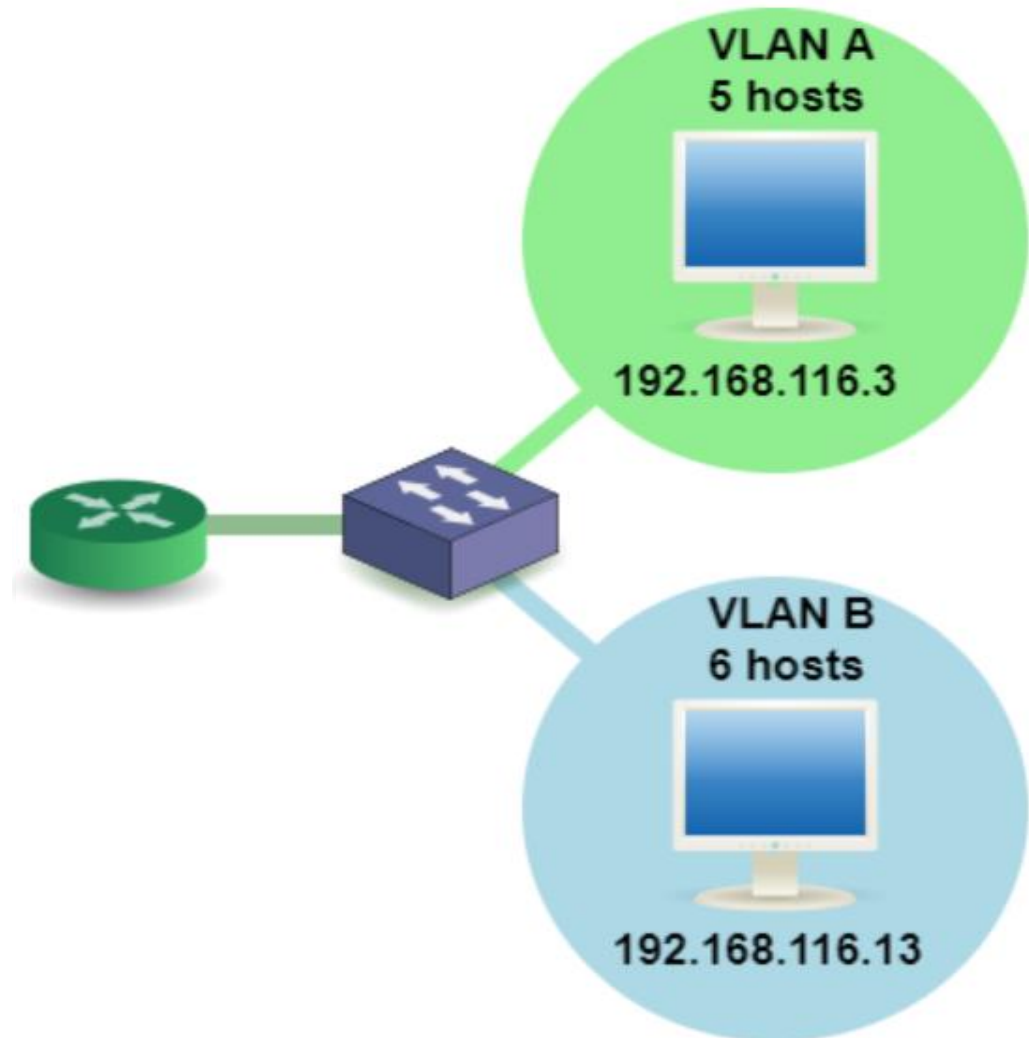


Exercises 2

- What is the subnet mask for a /11?
- What is the subnet mask for a /21?
- What is the subnet mask for a /25?
- What is the subnet mask for a /20?
- What is the subnet mask for a /9?

Exercises 3

- What is the subnet mask in use in this network?





/17	/18	/19	/20	/21	/22	/23	/24	/25	/26	etc.
32768	16384	8192	4096	2048	1024	512	256	128	64	etc.

Exercises 4

- What is the most efficient subnet if you need 5 usable hosts on a subnet? Present your answer as a subnet mask
- What is the most efficient subnet if you need 48302 usable hosts on a subnet? Present your answer as a subnet mask
- What is the most efficient subnet if you need 60 usable hosts on a subnet? Present your answer as a subnet mask
- What is the most efficient subnet if you need 2982 usable hosts on a subnet? Present your answer as a subnet mask
- What is the most efficient subnet if you need 1353 usable hosts on a subnet? Present your answer as a subnet mask

Exercises 5

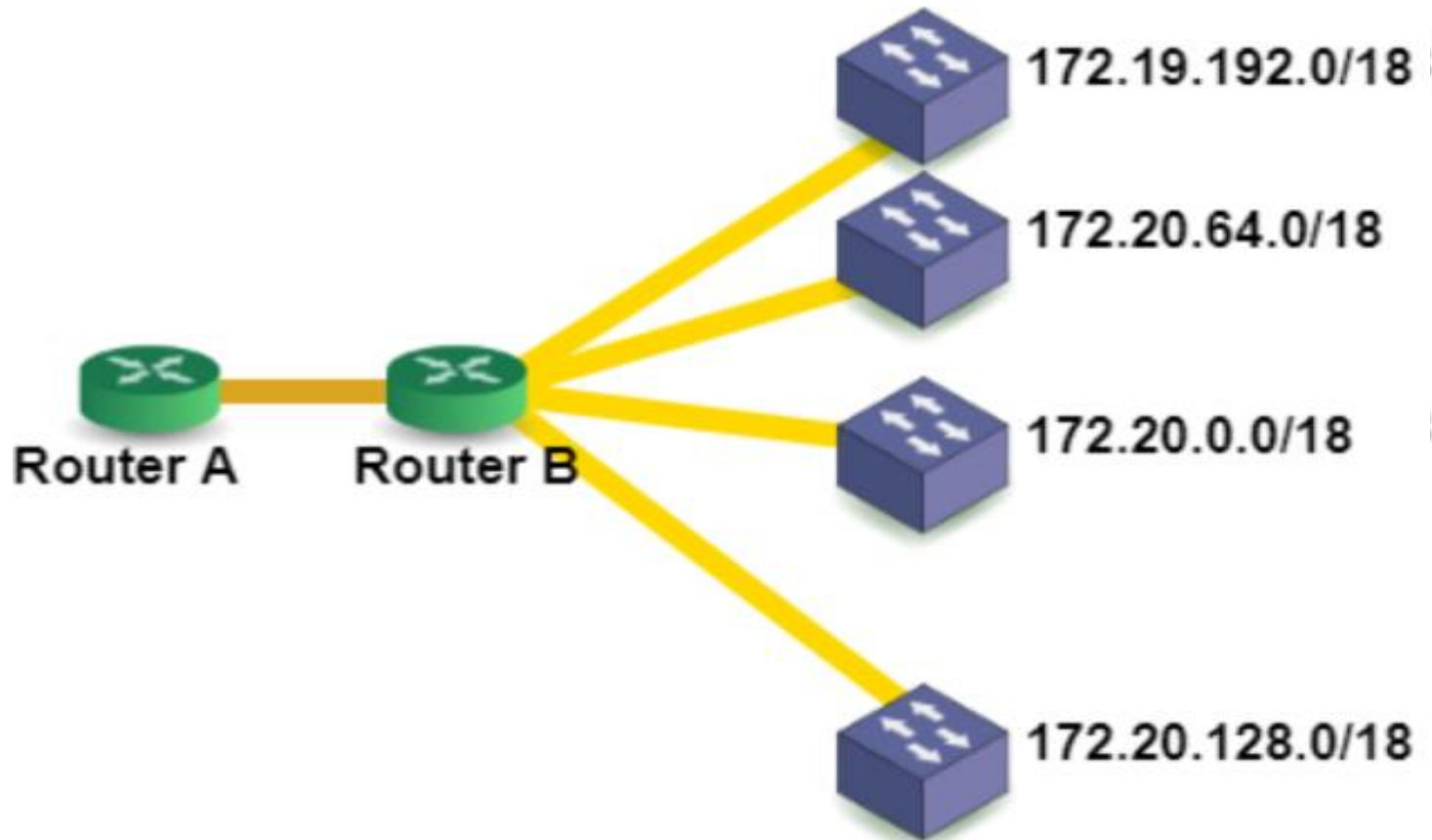
- For **a /29**:
 - What is the block size?
 - How many usable hosts does the subnet have?
 - What is the subnet mask for the last octet?
 - How many subnets of this size are possible in a class C?
 - Write the last netmask octet in binary?
- For **a /25**:
- For **a /26**:
- For **a /27**:
- For **a /30**:

Exercises 6

- What is the slash notation for the subnet mask 255.255.252.0?
- What is the slash notation for the subnet mask 255.192.0.0?
- What is the slash notation for the subnet mask 255.255.192.0?
- What is the slash notation for the subnet mask 255.255.255.192?
- What is the slash notation for the subnet mask 255.255.128.0?

Exercises 7

- Enter the wildcard mask for the given subnets?



Exercises 8

- What is the maximum number of valid subnets one will have from the network 172.19.90.233/18. Assume this is a class B address.
- What is the maximum number of valid subnets one will have from the network 172.24.10.72/22. Assume this is a class B address.
- What is the maximum number of valid subnets one will have from the network 10.18.250.87 255.192.0.0. Assume this is a class A address.
- What is the maximum number of valid subnets one will have from the network 10.148.226.158/11. Assume this is a class A address.

Exercises 9

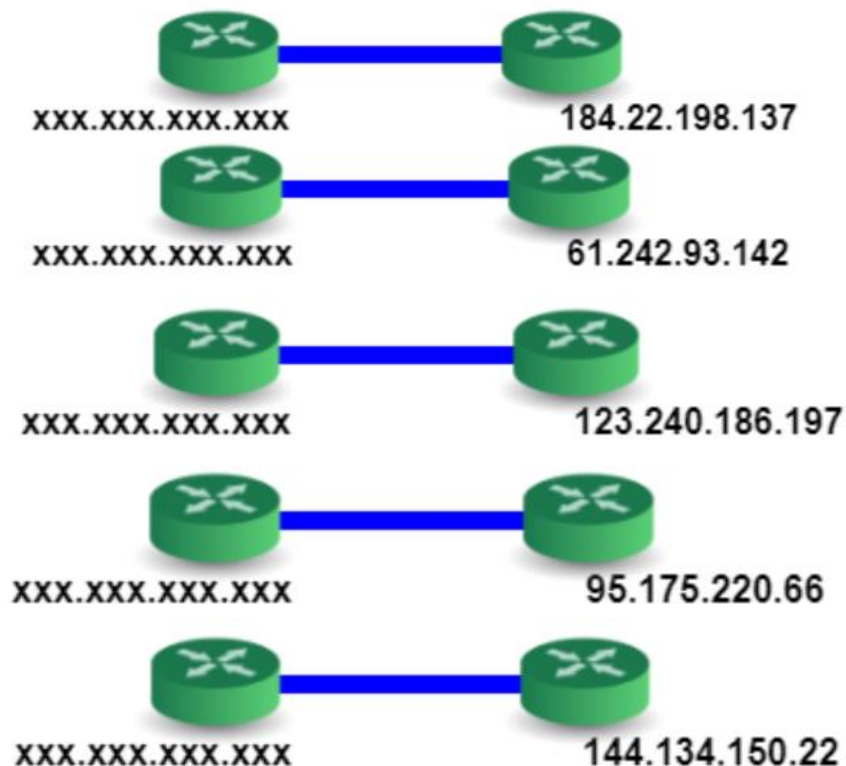
- What is the maximum number of valid hosts one will have from the network 192.168.199.0 255.255.255.128
-

Exercises 10

- What is the broadcast address of the network 10.160.63.216/11
- What is the broadcast address of the network 192.168.230.110/28
- What is the broadcast address of the network 192.168.110.112/26
- What is the broadcast address of the network 10.21.52.187 255.252.0.0
- What is the broadcast address of the network 172.21.20.156/18

Exercises 11

- Given the following point to point (/30) network, what is the IP address of the unknown router (labeled xxx.xxx.xxx.xxx)?



Exercises 12

- What is the maximum number of valid hosts one will have from the network 192.168.196.0 255.255.255.248
- What is the maximum number of valid hosts one will have from the network 192.168.177.0/25
- What is the maximum number of valid hosts one will have from the network 192.168.217.0/25
- What is the maximum number of valid hosts one will have from the network 192.168.27.0/30

Exercises 13

- What is the first valid host on the network that 172.16.56.197/17 is a part of?
- What is the first valid host on the network that 172.21.187.47 255.255.0.0 is a part of?
- What is the first valid host on the network that 10.217.152.18 255.240.0.0 is a part of?
- What is the first valid host on the network that 10.189.2.181/9 is a part of?
- What is the last valid host on the network that 192.168.212.97 255.255.255.128 is a part of?

VLSM (Variable Length Subnet Masking)

- 230.162.4.0/24
 - Mạng Hà Nội: 25 hosts
 - Mạng Sài Gòn: 52 hosts
 - Mạng Đà Nẵng: 22 hosts
- Số host trong 1 subnet = $2^a - 2$ (a là số bit dành cho hostID)
- Chia subnet theo thứ tự yêu cầu số host giảm dần của mỗi mạng
 - Bắt đầu với mạng Sài Gòn 52 hosts
 - $2^a - 2 = 52 \rightarrow a = 6$
 - Magic Number = $2^a = 64$

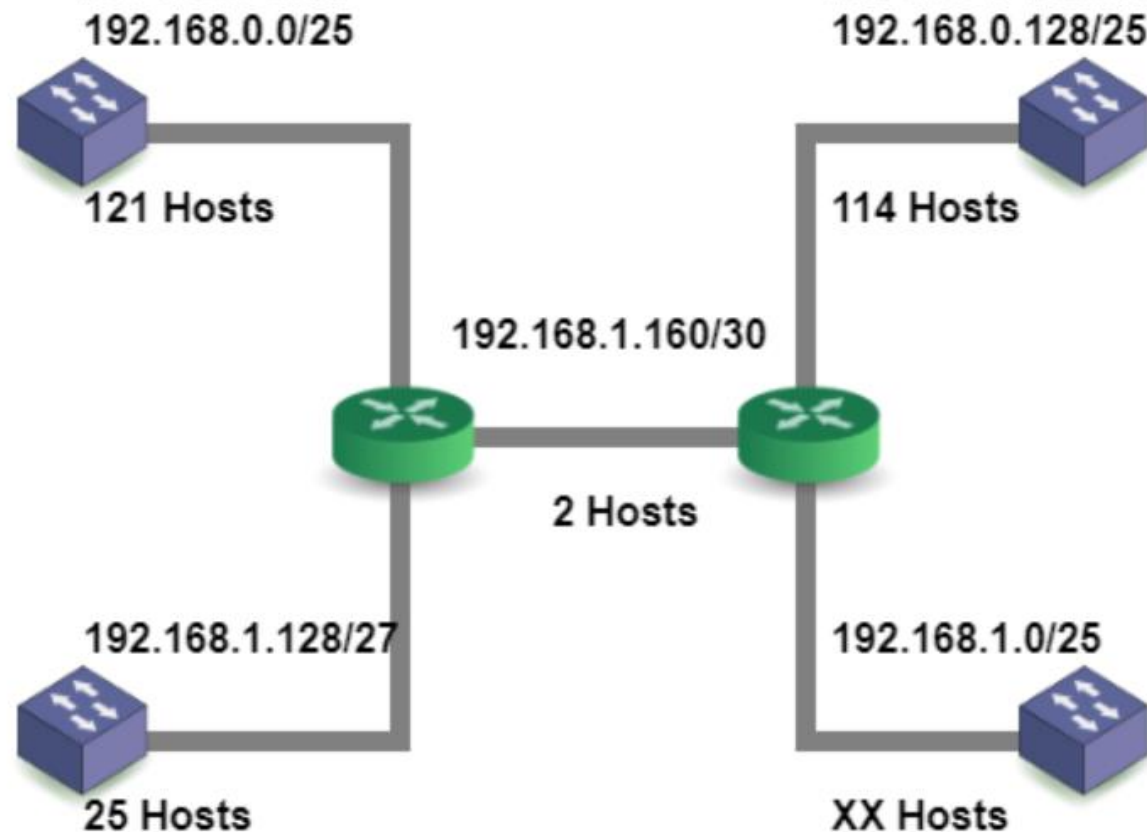
VLSM (Variable Length Subnet Masking)

- 230.162.4.0/24
 - Mạng Hà Nội: 25 hosts
 - Mạng Sài Gòn: 52 hosts
 - Mạng Đà Nẵng: 22 hosts
- Các mạng con được chia:
 - Subnet đầu tiên = .0
 - Subnet kế tiếp = Subnet hiện tại + MN

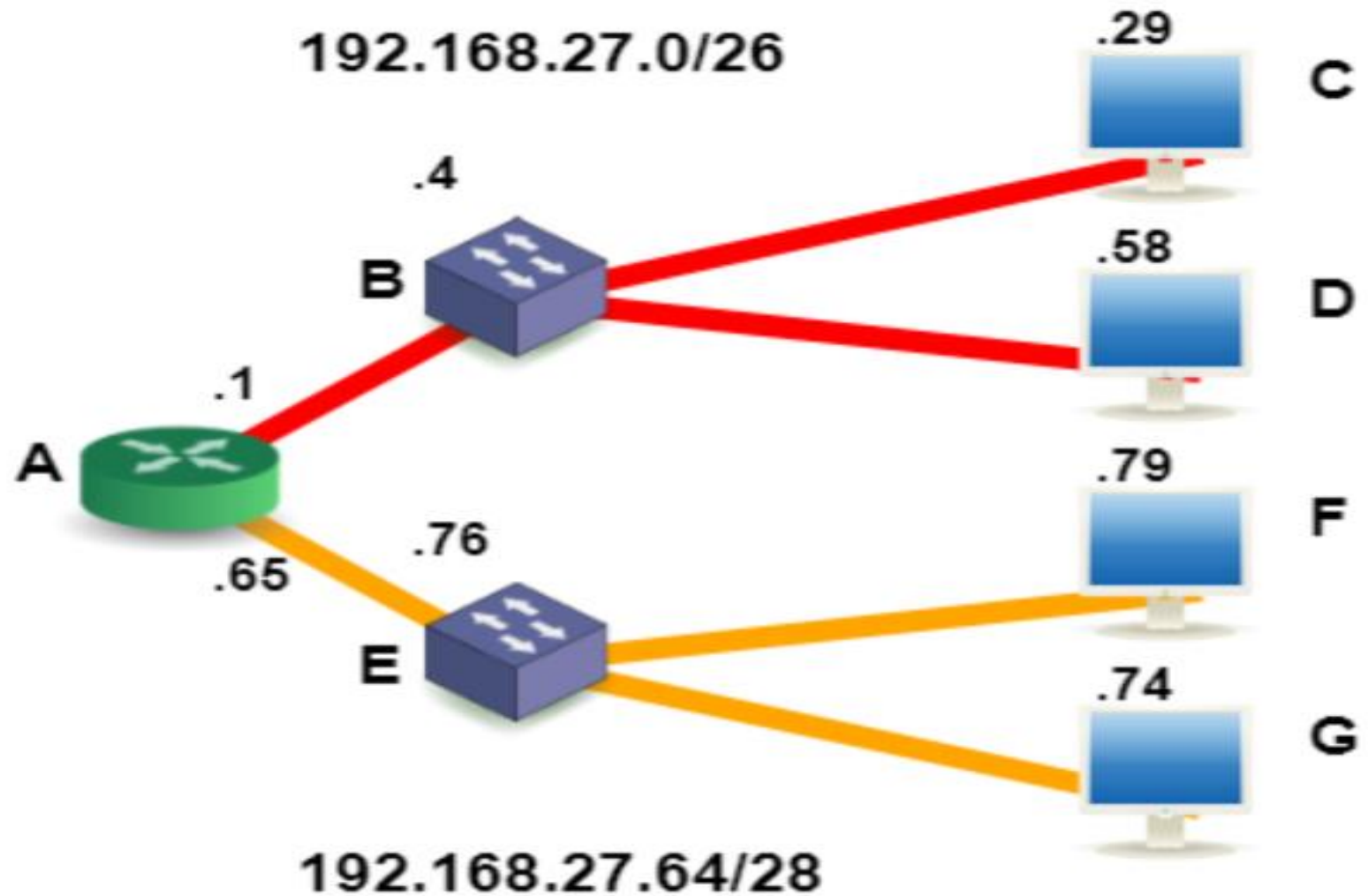
Chi Nhánh	Số IP yêu cầu	Subnet ID	Subnet Mask	Host đầu: Subnet ID + 1	Host cuối: Subnet ID + Bước nhảy – 2	Broadcast: Host cuối + 1
SG	52	203.162.4.0	/26	203.162.4.1	203.162.4.62	203.162.4.63
HN	25	203.162.4.64	/27	203.162.4.65	203.162.4.94	203.162.4.95
DN	22	203.162.4.96	/27	203.162.4.97	203.162.4.126	203.162.4.127

Exercises 14

- Up to how many hosts can be placed in the subnet which currently reads 'XX' hosts?



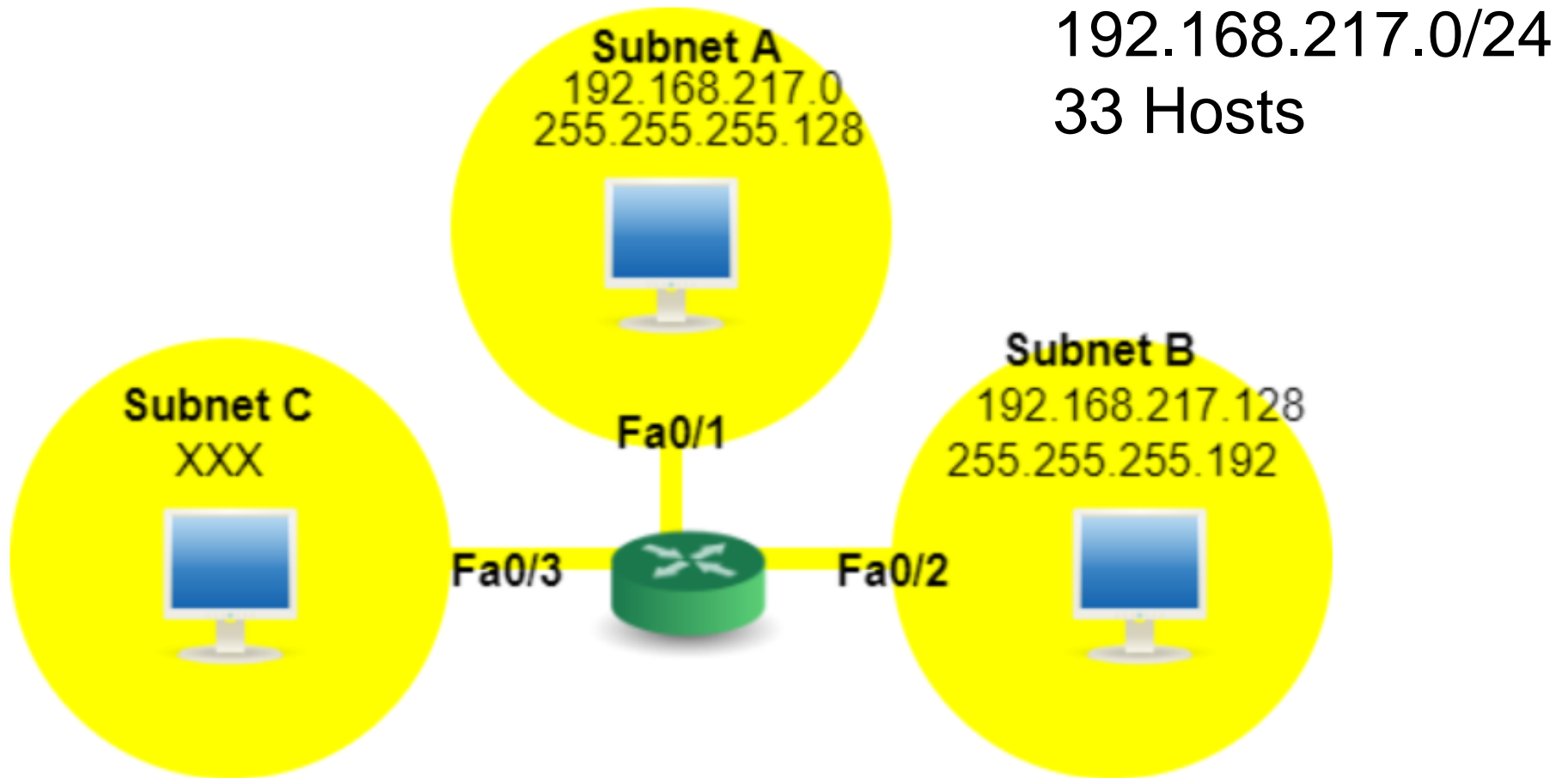
Exercises 15



Exercises 16

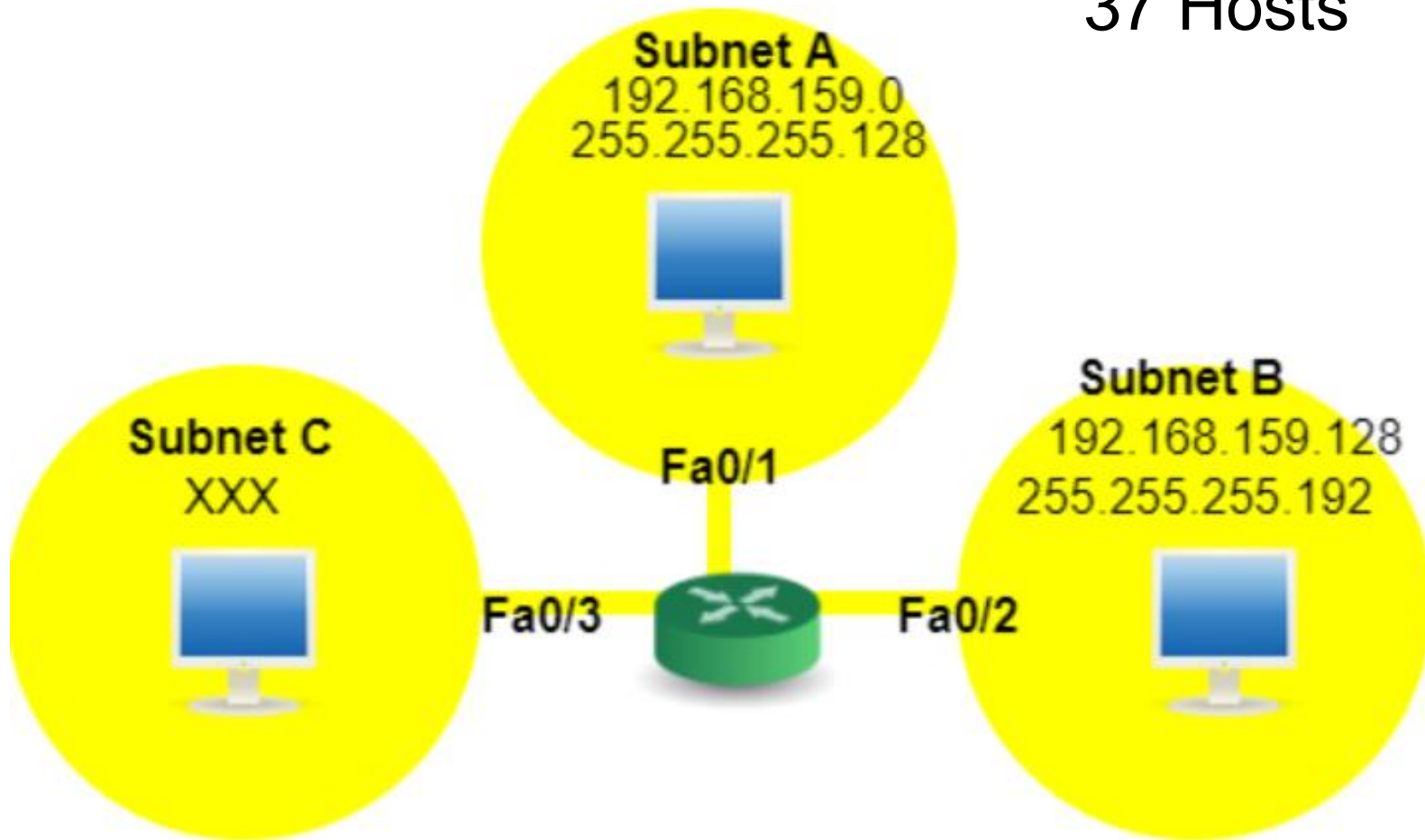
- You have a subnetwork, 192.168.217.0/24. It is divided into subnet A and subnet B. Your boss wants to add a third subnet, C, with 33 hosts. Is this possible? If yes, provide the network address of the new subnet you will be adding

Exercises 16



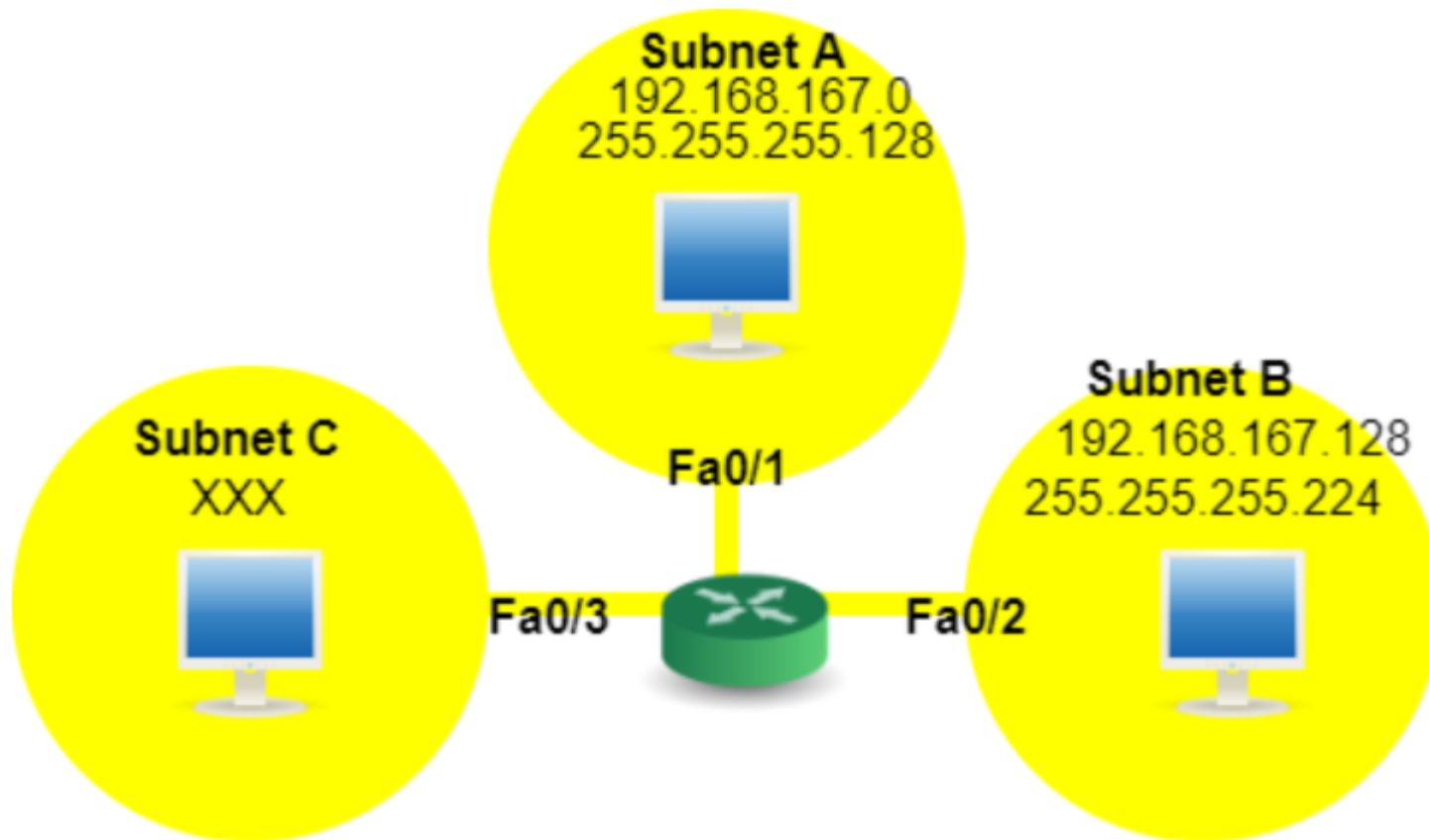
Exercises 16

192.168.159.0/24
37 Hosts



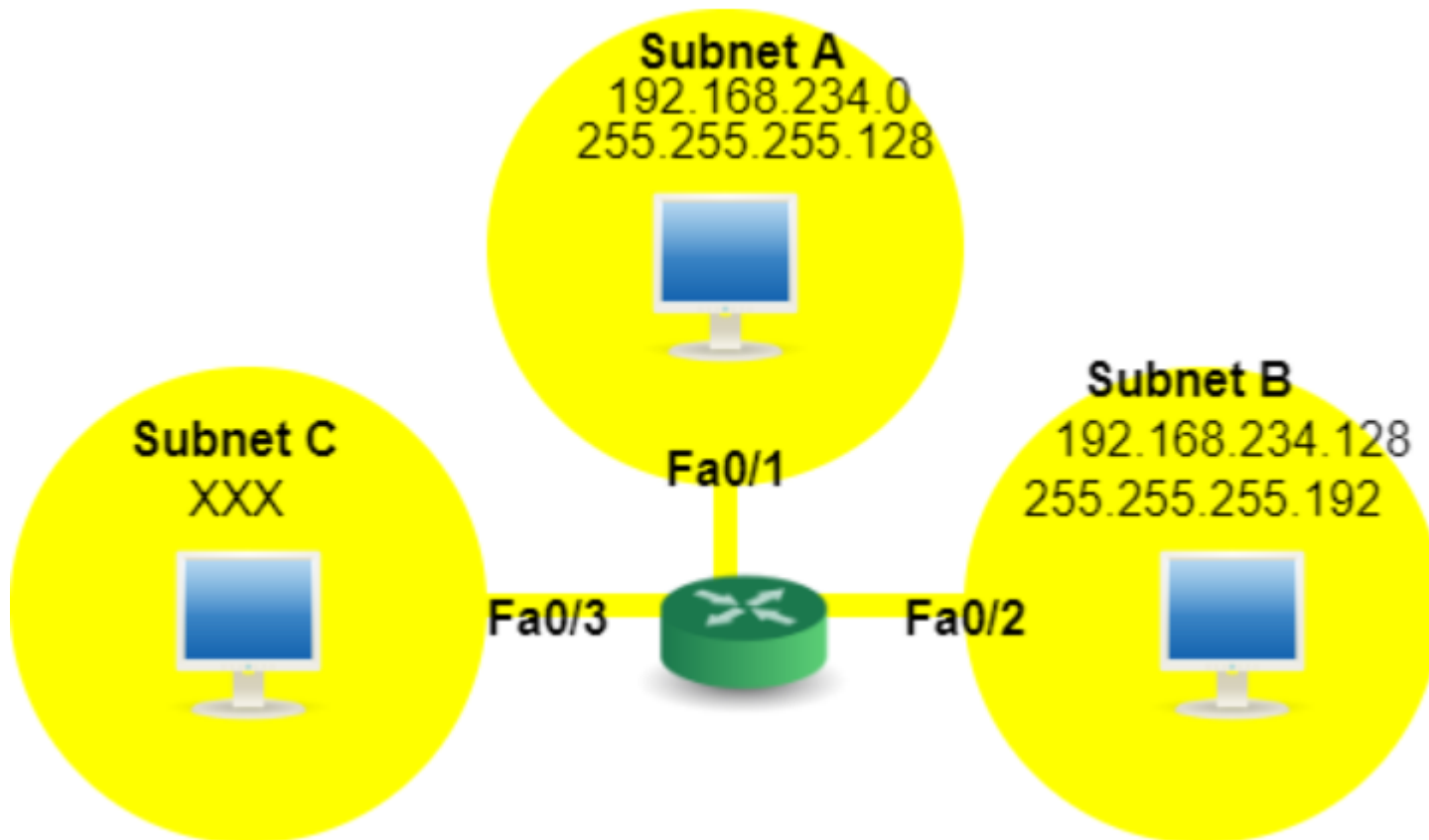
Exercises 16

192.168.167.0/24
11 Hosts



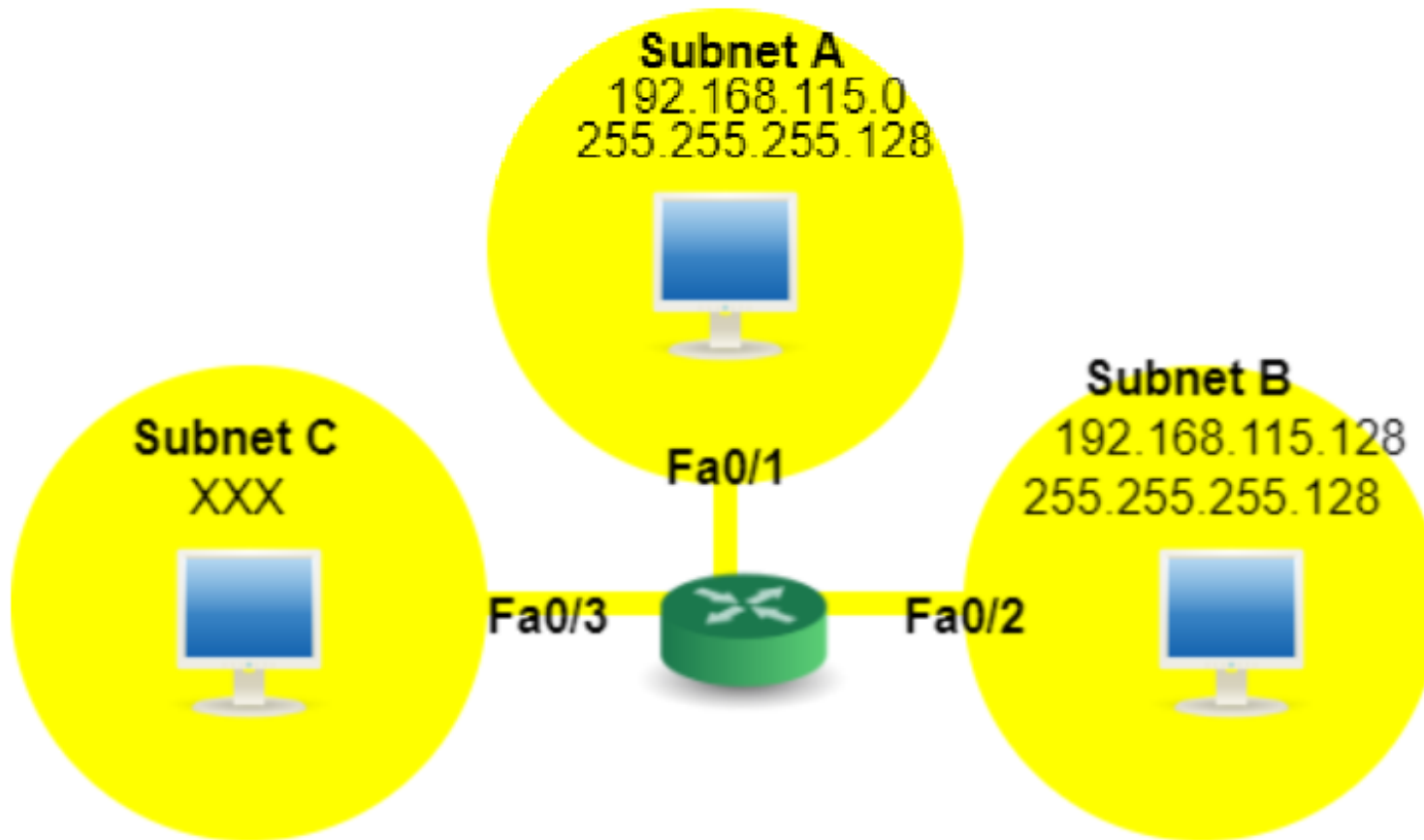
Exercises 16

192.168.234.0/24
31 Hosts



Exercises 16

192.168.115.0/24
52 Hosts



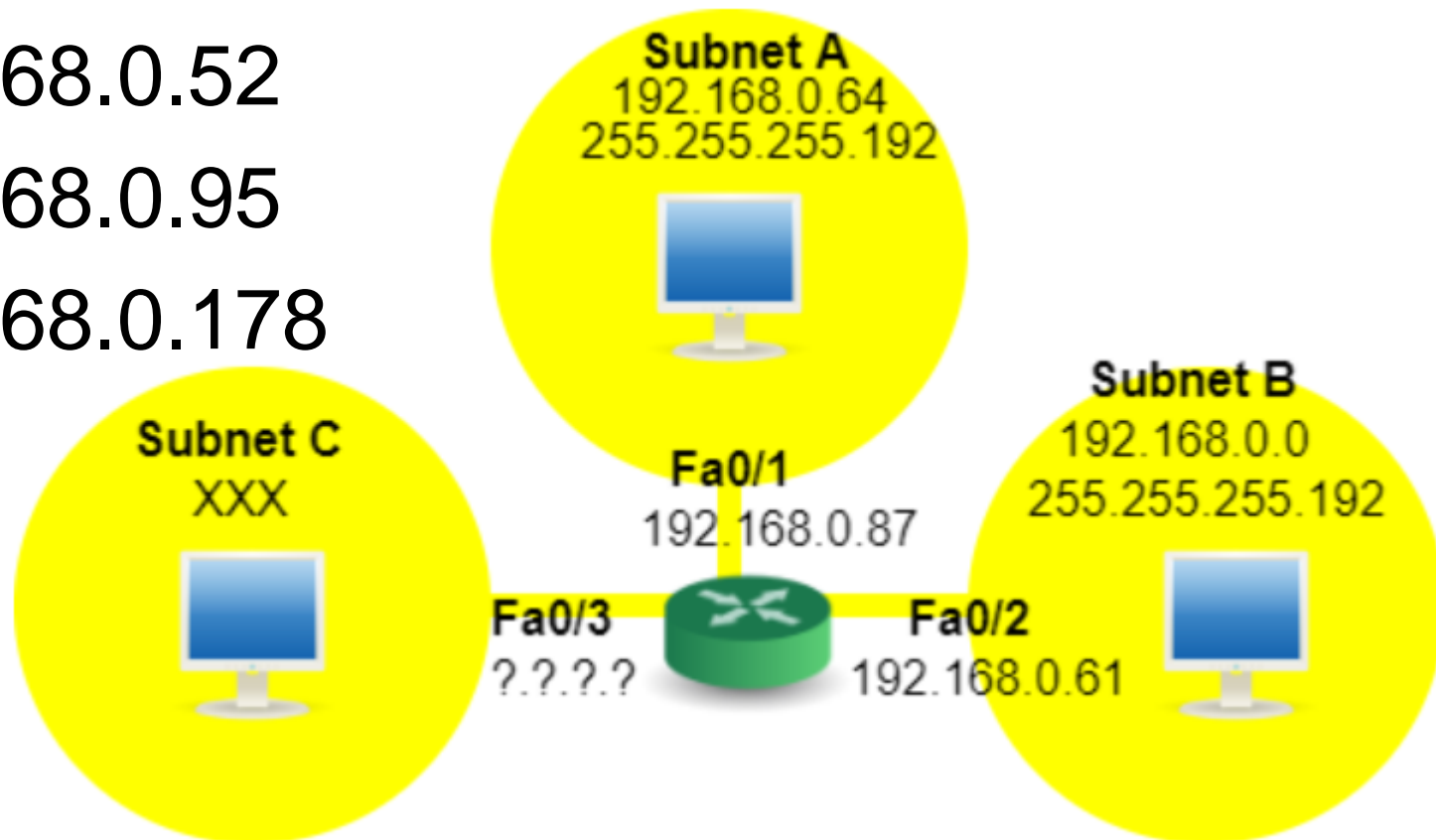
Exercises 17

- Using the diagram below, which of the following IP addresses would be valid to assign to interface Fa0/3?

192.168.0.52

192.168.0.95

192.168.0.178



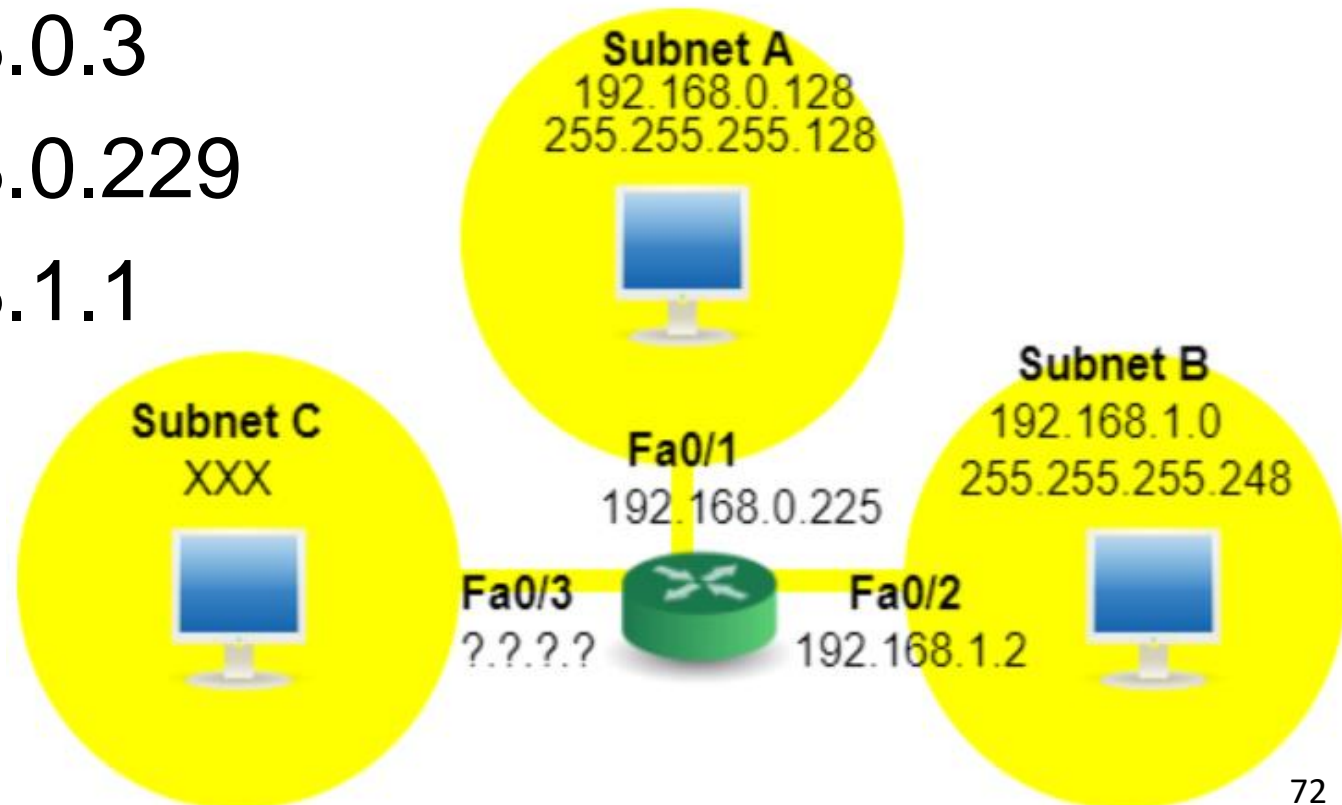
Exercises 17

- Using the diagram below, which of the following IP addresses would be valid to assign to interface Fa0/3?

192.168.0.3

192.168.0.229

192.168.1.1



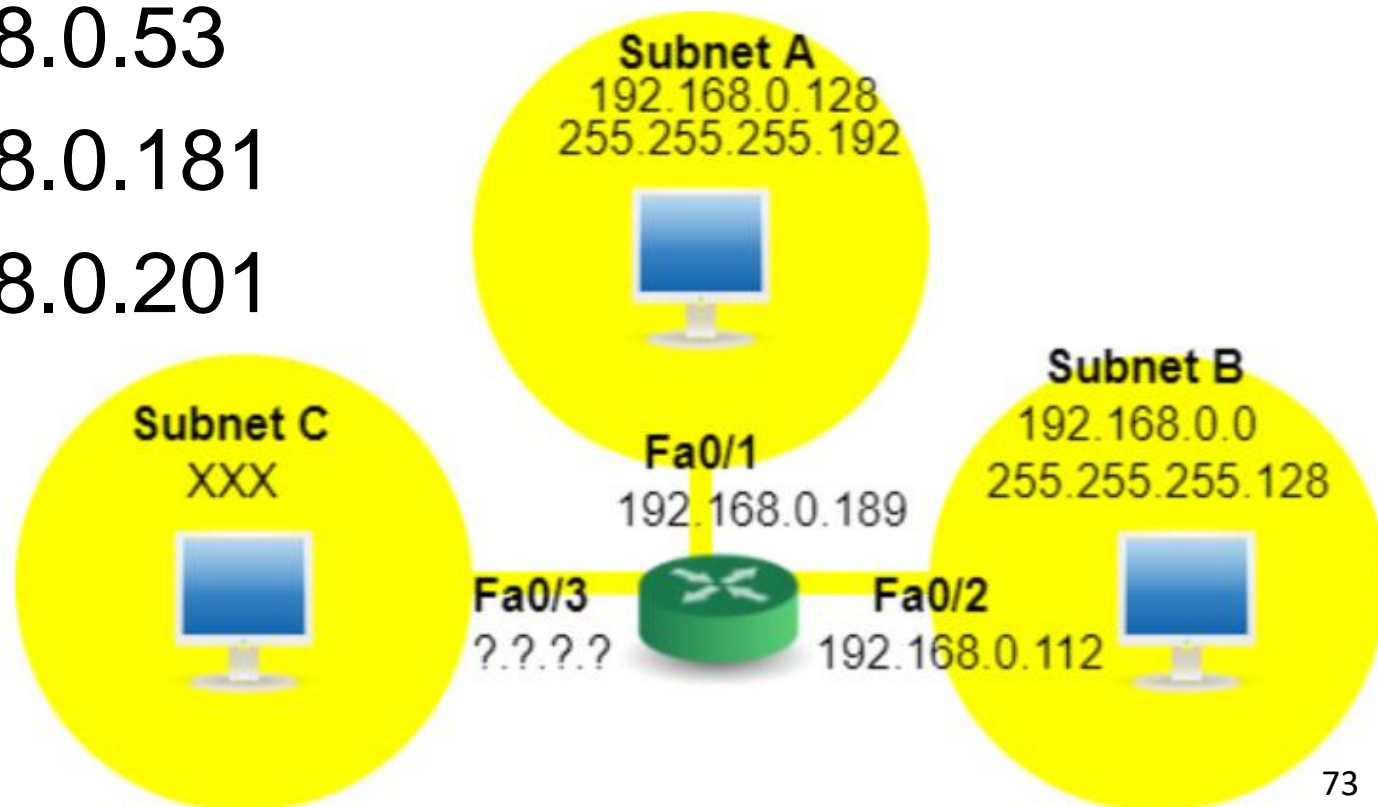
Exercises 17

- Using the diagram below, which of the following IP addresses would be valid to assign to interface Fa0/3?

192.168.0.53

192.168.0.181

192.168.0.201



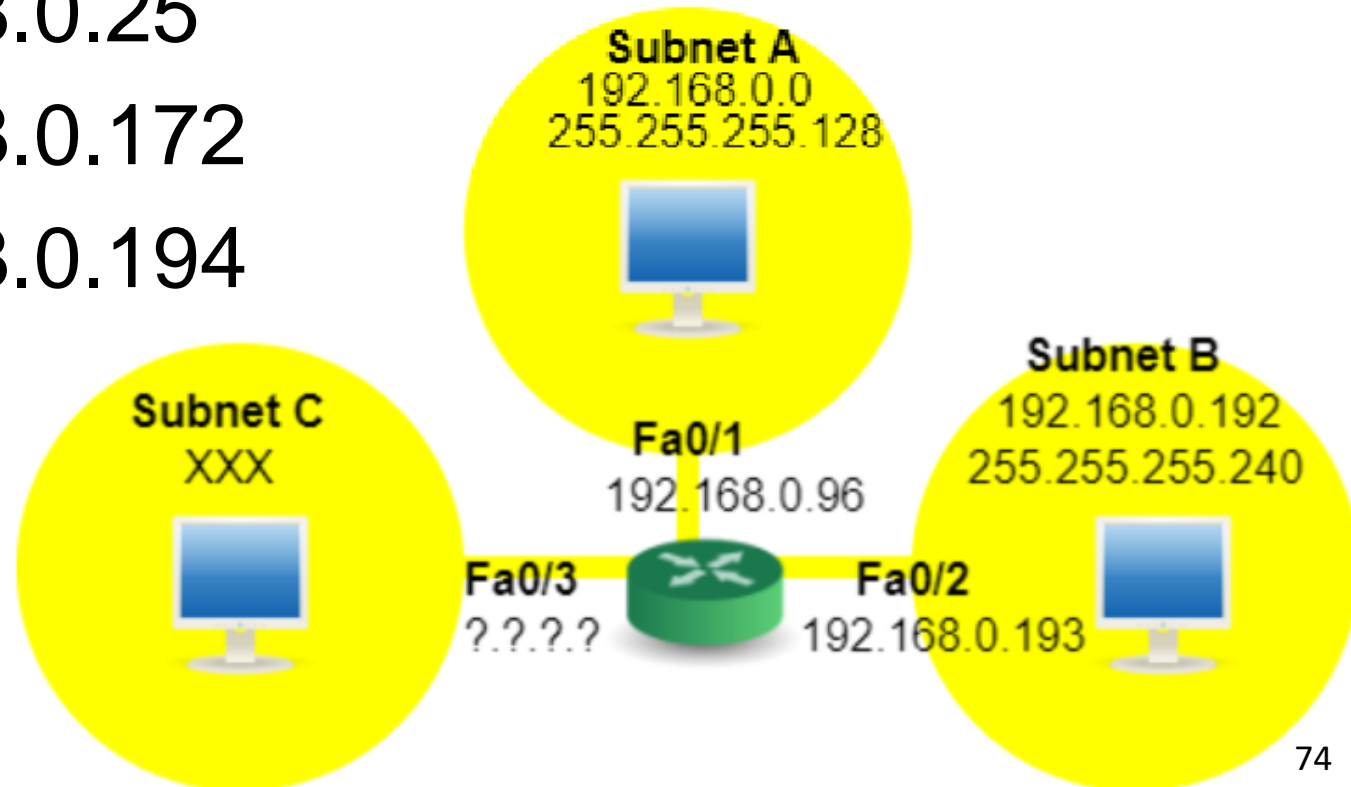
Exercises 17

- Using the diagram below, which of the following IP addresses would be valid to assign to interface Fa0/3?

192.168.0.25

192.168.0.172

192.168.0.194



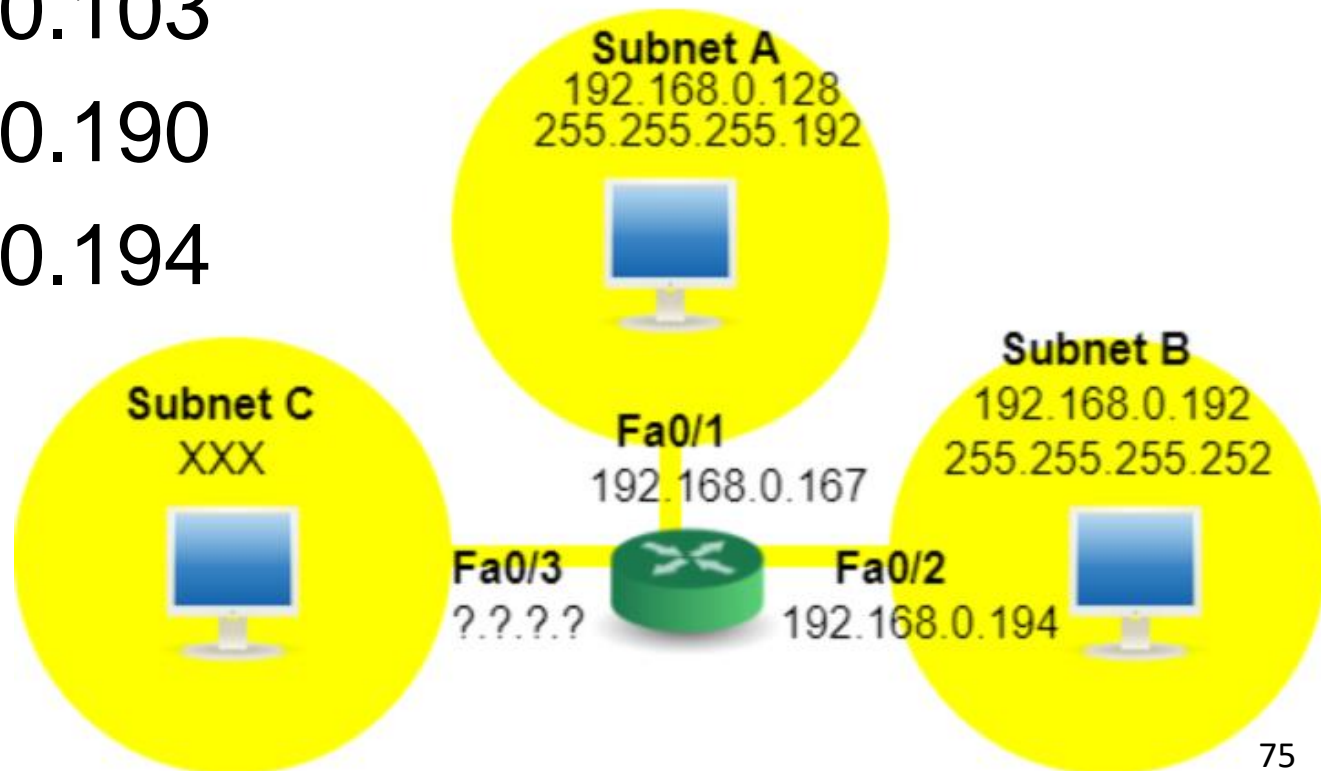
Exercises 17

- Using the diagram below, which of the following IP addresses would be valid to assign to interface Fa0/3?

192.168.0.103

192.168.0.190

192.168.0.194



VLSM (Variable Length Subnet Masking)

- 230.162.4.0/24
 - Mạng Hà Nội: 25 hosts
 - Mạng Sài Gòn: 52 hosts
 - Mạng Đà Nẵng: 22 hosts
- Số host trong 1 subnet = $2^a - 2$ (a là số bit dành cho hostID)
- Chia subnet theo thứ tự yêu cầu số host giảm dần của mỗi mạng
 - Bắt đầu với mạng Sài Gòn 52 hosts
 - $2^a - 2 = 52 \rightarrow a = 6$
 - Magic Number = $2^a = 64$

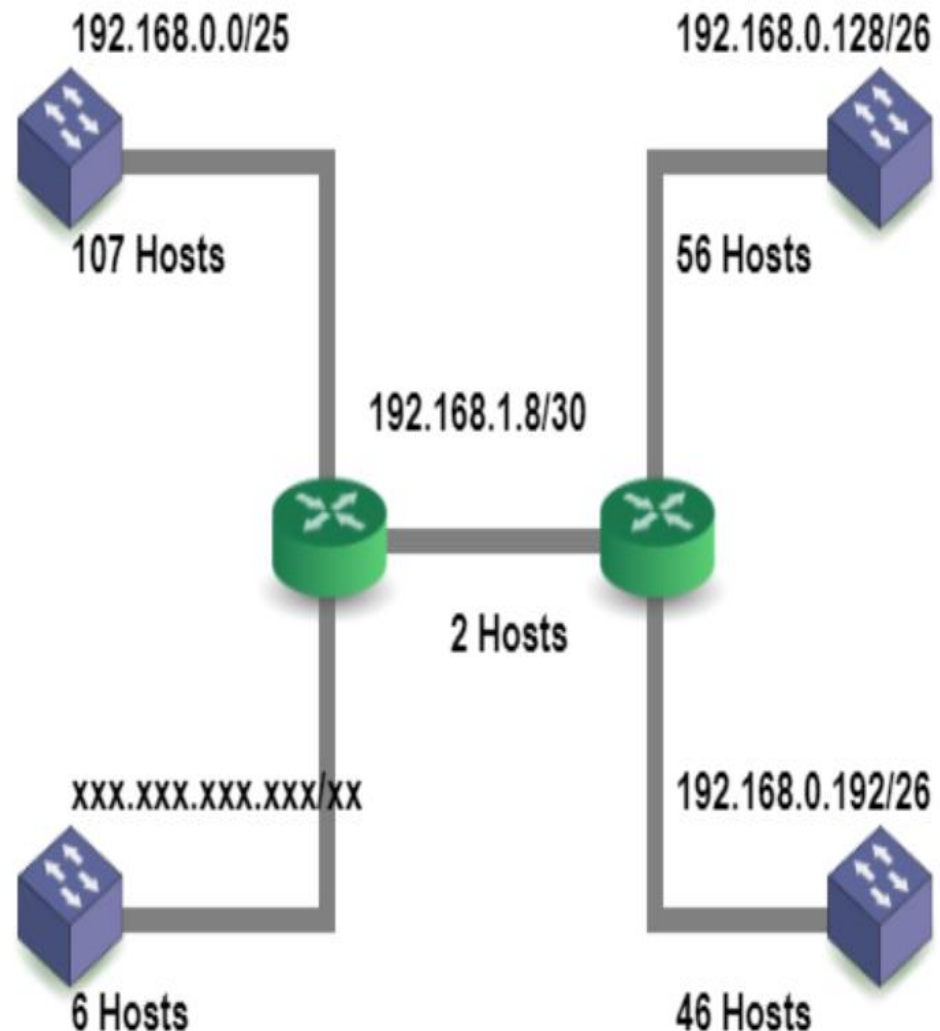
VLSM (Variable Length Subnet Masking)

- 230.162.4.0/24
 - Mạng Hà Nội: 25 hosts
 - Mạng Sài Gòn: 52 hosts
 - Mạng Đà Nẵng: 22 hosts
- Các mạng con được chia:
 - Subnet đầu tiên = .0
 - Subnet kế tiếp = Subnet hiện tại + MN

Chi Nhánh	Số IP yêu cầu	Subnet ID	Subnet Mask	Host đầu: Subnet ID + 1	Host cuối: Subnet ID + Bước nhảy – 2	Broadcast: Host cuối + 1
SG	52	203.162.4.0	/26	203.162.4.1	203.162.4.62	203.162.4.63
HN	25	203.162.4.64	/27	203.162.4.65	203.162.4.94	203.162.4.95
DN	22	203.162.4.96	/27	203.162.4.97	203.162.4.126	203.162.4.127

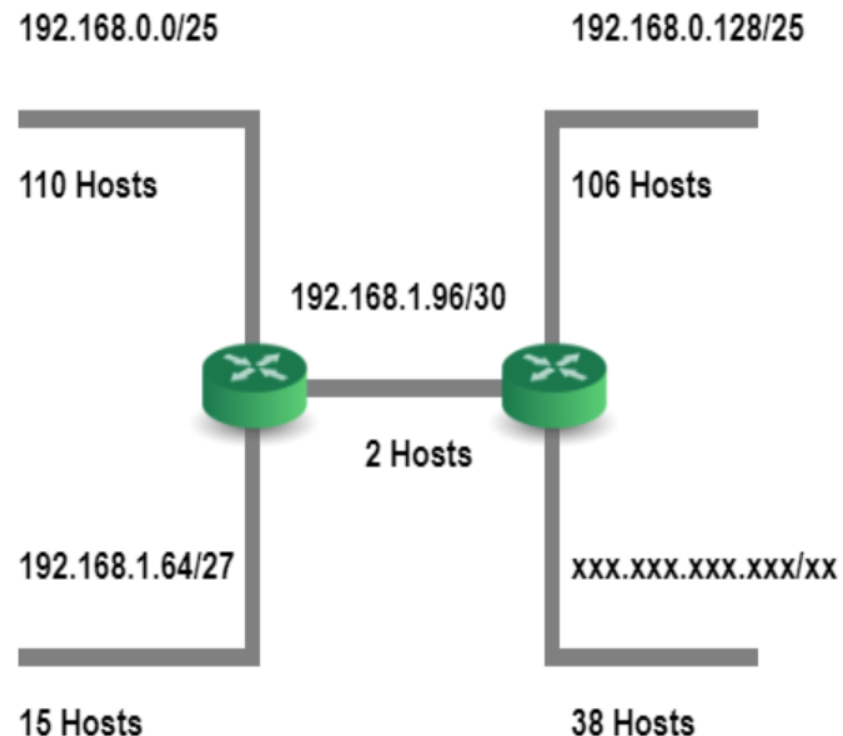
Exercises 18

- What is the network address and subnet mask of the hidden (xxx.xxx.xxx.xxx/xx) subnet? The whole network has a network address and subnet mask of 192.168.0.0/23



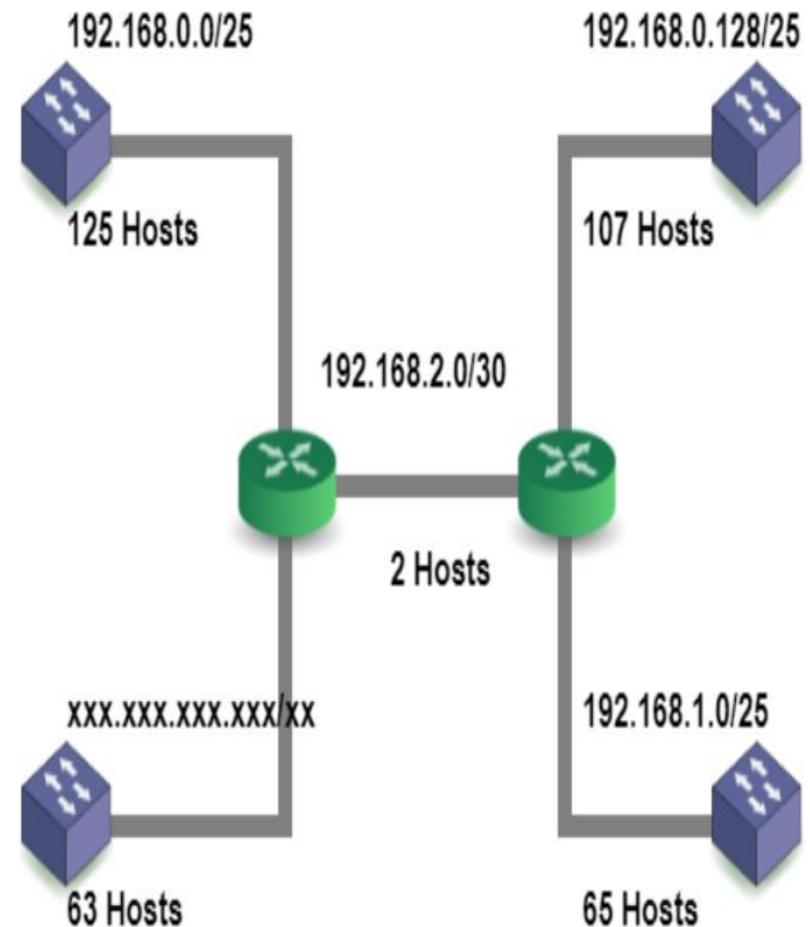
Exercises 18

- What is the network address and subnet mask (in CIDR notation) of the hidden (xxx.xxx.xxx.xxx/xx) subnet? The whole network has a network address and subnet mask of 192.168.0.0/23



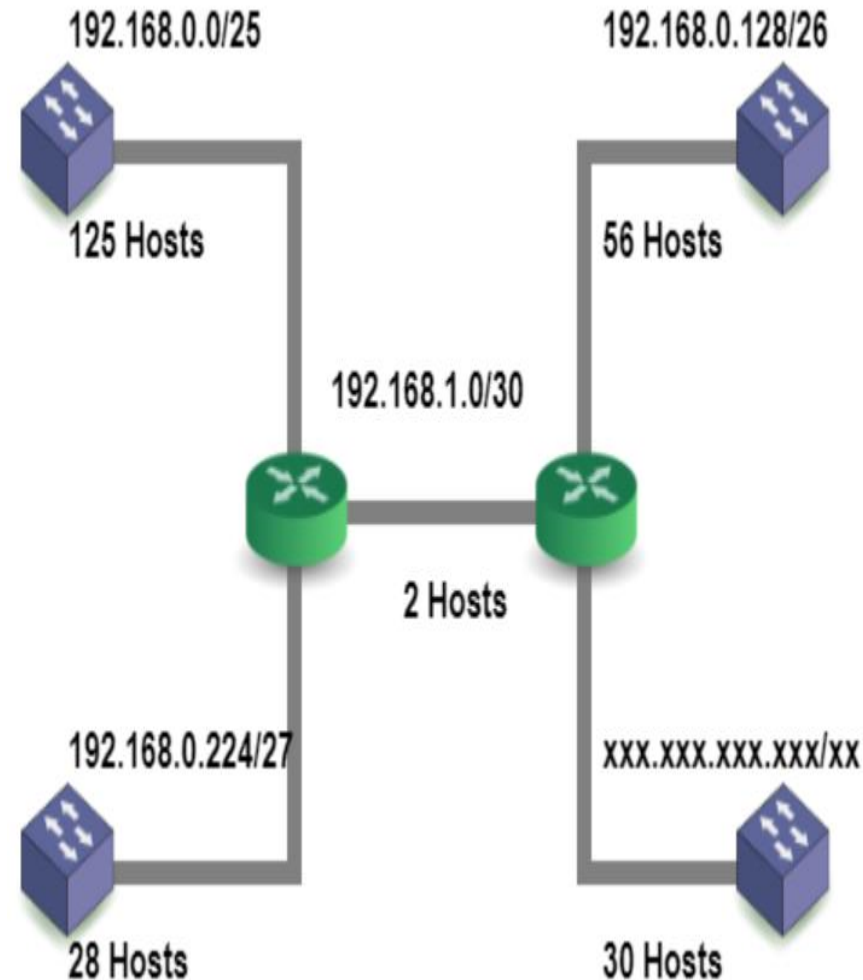
Exercises 18

- What is the network address and subnet mask (in CIDR notation) of the hidden (xxx.xxx.xxx.xxx/xx) subnet? The whole network has a network address and subnet mask of 192.168.0.0/22



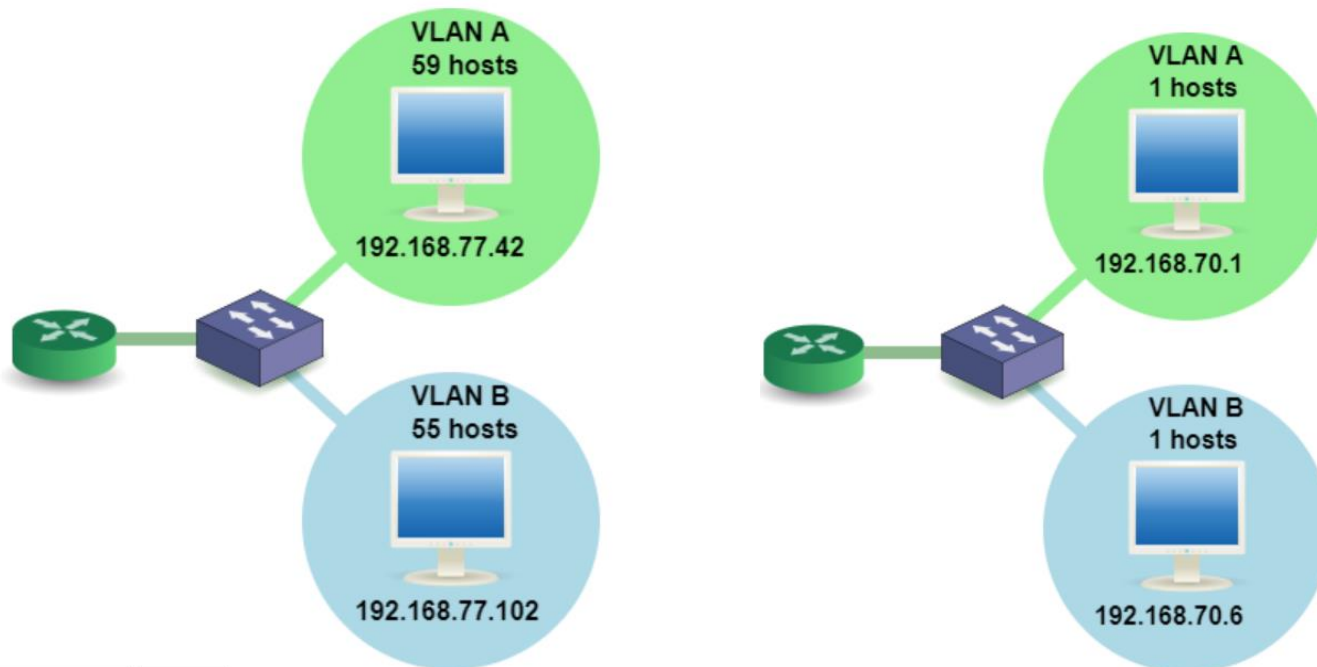
Exercises 18

- What is the network address and subnet mask (in CIDR notation) of the hidden (xxx.xxx.xxx.xxx/xx) subnet? The whole network has a network address and subnet mask of 192.168.0.0/23



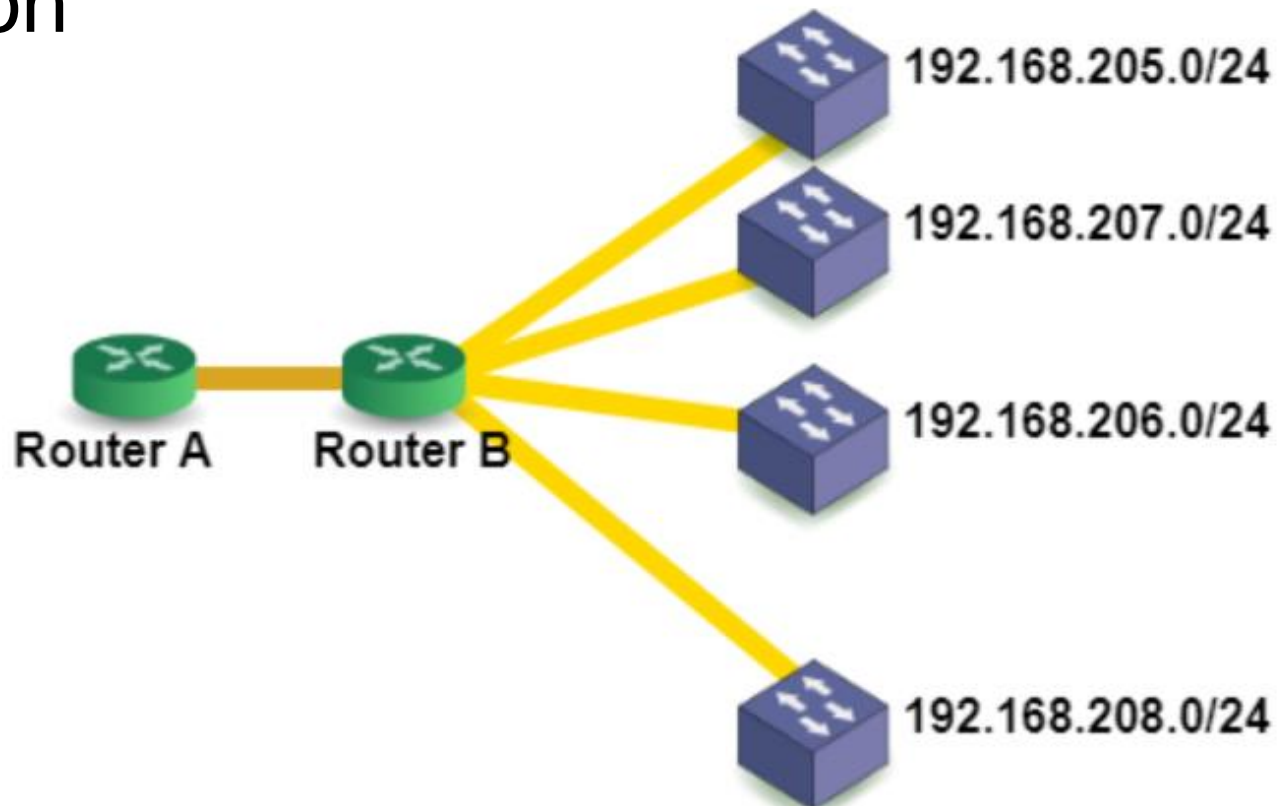
Exercises 19

- Which letter VLAN would the host 192.168.77.111 be placed?
- Which letter VLAN would the host 192.168.70.2 be placed?



Exercises 20

- Enter the smallest summary route which would include all of the given subnets. Please present your answer in slash notation



CIDR (Classless Inter Domain Routing)

- CIDR cung cấp cơ chế **supernetting**
 - Gộp các địa chỉ mạng lại thành một địa chỉ mới.
 - Khắc phục được vấn đề thiếu hụt địa chỉ ip và bảng định tuyến lớn
- CIDR thay thế hệ thống cũ dựa trên các lớp A, B và C.
- Ví Dụ: Có 8 địa chỉ lớp C: **192.168.48.0/24 -192.168.55.0/24**
 - Nếu sử dụng trong bảng định tuyến sẽ phải viết 8 câu lệnh route, nhưng dùng CIDR =>, 8 địa chỉ có thể được biểu diễn bằng 1 địa chỉ duy nhất **192.168.48.0/21**

CIDR (Classless Inter Domain Routing)

- Sự cố với việc cấp địa chỉ IP dựa trên lớp
 - Lớp A - Hơn 16 triệu hostID
 - Lớp B - 65.535 hostID
 - Lớp C - 254 hostID

CIDR (Classless Inter Domain Routing)

- CIDR dựa trên **VLSM**
 - Điều này cho phép CIDR xác định các tiền tố có độ dài tùy ý, làm cho nó hiệu quả hơn nhiều so với hệ thống cũ.
- Địa chỉ IP CIDR bao gồm hai bộ số
 - Địa chỉ mạng được viết dưới dạng tiền tố, giống như ở địa chỉ IP bình thường (ví dụ: **192.255.255.255**).
 - Phần thứ hai là hậu tố cho biết có bao nhiêu bit trong toàn bộ địa chỉ (ví dụ: **/12**).

192.255.255.255/12

- Công cụ CIDR Calculation

- Xác định dải IP mà địa chỉ CIDR cụ thể tương đương.

CIDR to IP Range

Result

CIDR Range	255.255.255.240/24
Netmask	255.255.255.0
Wildcard Bits	0.0.0.255
First IP	255.255.255.0
Last IP	255.255.255.255
Total Host	256

CIDR



- Công cụ CIDR Calculation
 - Chuyển đổi dải IP sang CIDR.

IP Range To CIDR

Result

192.0.0.0/24

IP Range

192.0.0.0

192.0.0.255

Calculate



Định danh trên mạng

- Địa chỉ IP
 - Một số địa chỉ đặc biệt: IP Public và IP Private

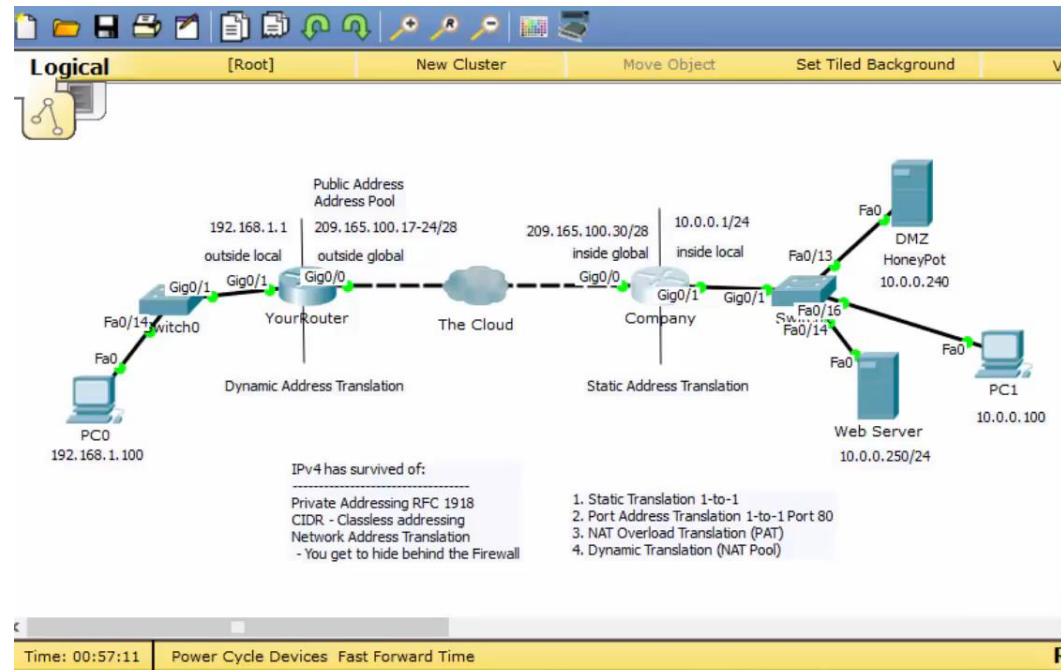
Public & Private IP Addresses



bossabt.tv

Định danh trên mạng

- Địa chỉ IP
 - Một số địa chỉ đặc biệt: IP Public và IP Private



Định danh trên mạng

- Địa chỉ Loopback

- Interface loopback là một logical interface, chỉ tồn tại khi người quản trị mạng cấu hình nó.
- Interface loopback luôn up khi đã được cấu hình.
- Int loopback hoạt động giống như những interface bình thường khác. Có thể gán địa chỉ IP, ping, Khi gửi dữ liệu qua loopback interface, dữ liệu sẽ được loop back trở lại.

Định danh trên mạng

- Địa chỉ Loopback

- Người quản trị mạng thường sử dụng loopback int để đơn giản hóa việc quản trị và để một số tính năng hoạt động dựa trên tình trạng up, down của interface hoạt động ổn định hơn (vd: ip unnumbered, OSPF Router ID).

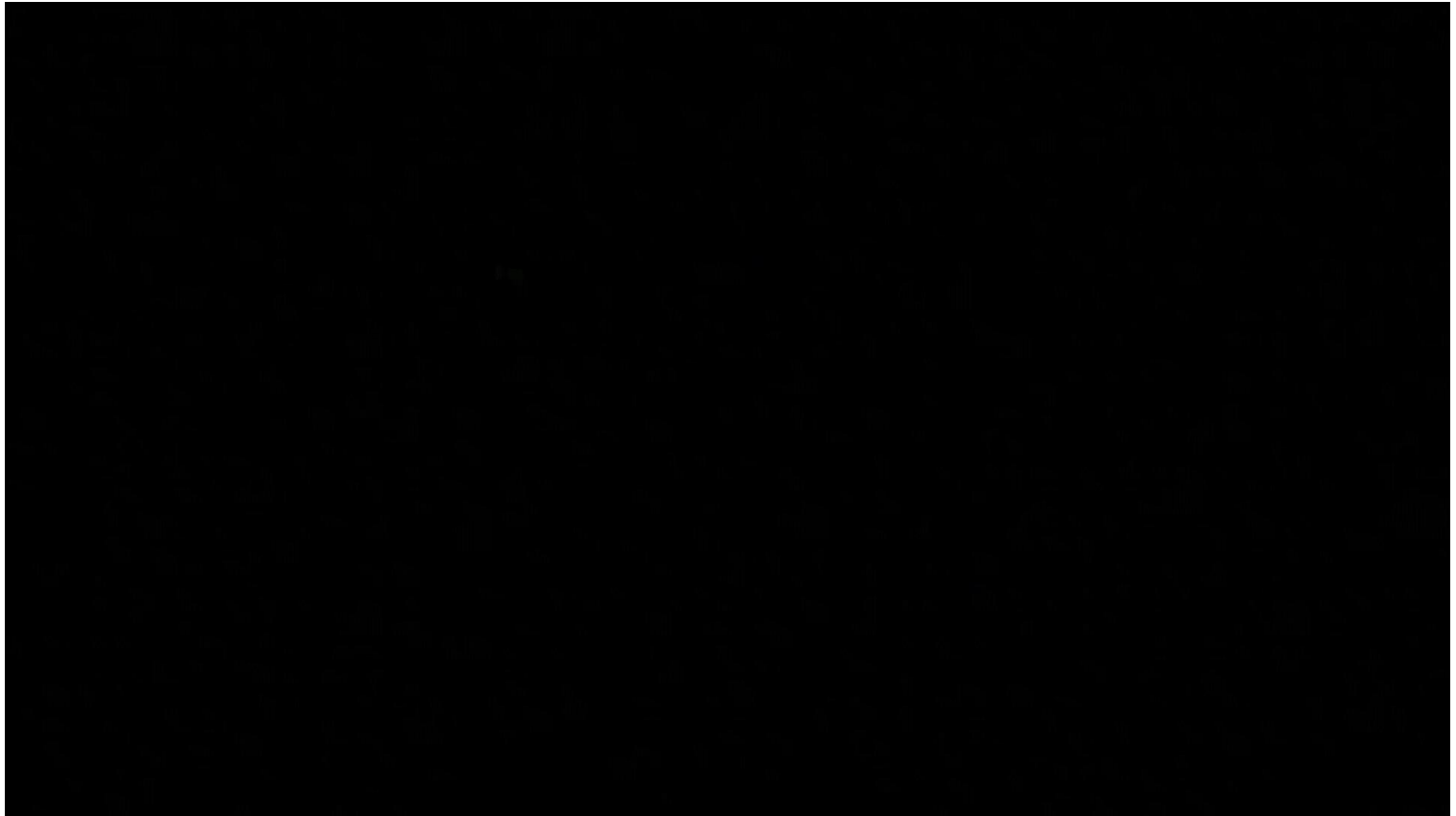
Định danh trên mạng

- Địa chỉ Loopback



Định danh trên mạng

- Địa chỉ Loopback



Định danh trên mạng

- Địa chỉ Unicast, Multicast, Broadcast, Anycast

Network Traffic Types Transmission Types

- ✓ Unicast
- ✓ Broadcast
- ✓ Multicast
- ✓ Anycast

Định danh trên mạng

- Port



- Port

Network
Ports