

Bài 2: CẤU HÌNH MẠNG CƠ BẢN

- **Mục tiêu thí nghiệm:**
 - Tìm hiểu cấu hình cơ bản trên router Cisco.
 - Xây dựng mạng peer to peer, switch based, router based.
- **Nội dung thí nghiệm:**
 - Tìm hiểu về địa chỉ IPv4.
 - Xây dựng mạng peer to peer (PC – PC).
 - Xây dựng mạng Switch based.
 - Cấu hình cơ bản router Cisco.
 - Xây dựng mạng Router based.
- **Thiết bị thí nghiệm:**
 - 2 máy tính có card mạng.
 - 1 router 2801.
 - 1 switch 2950.

Phần 1: Cơ sở lý thuyết

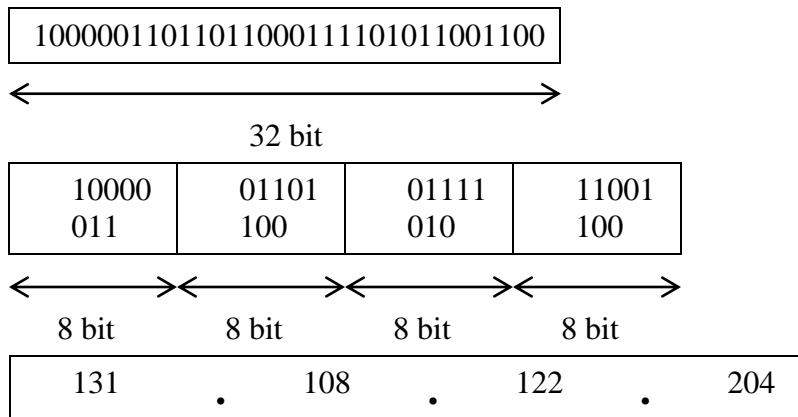
1. Địa chỉ IPv4

Đề 2 hệ thống có thể giao tiếp được với nhau qua môi trường mạng, chúng phải được định danh duy nhất để có thể xác định được vị trí của mỗi hệ thống trong mạng. Trong cuộc sống hằng ngày, tên hoặc số (số điện thoại, số xe, số chứng minh nhân dân...) được dùng để xác định duy nhất một người hoặc vật. Tương tự, trong môi trường TCP/IP, mỗi hệ thống phải được gán ít nhất một số định danh gọi là địa chỉ IP, thông qua các địa chỉ này mà mỗi máy có thể định vị và giao tiếp với các máy khác.

Địa chỉ IPv4 bao gồm 32 bit và được lưu trong mỗi máy dưới dạng một chuỗi 32 giá trị nhị phân 0 và 1. Tuy nhiên, để con người dễ sử dụng và thao tác, địa chỉ IP được chia thành từng nhóm 8 bit và thường được viết dưới dạng 4 số thập phân được ngăn cách với nhau bằng dấu “.”, mỗi số thập phân là biểu diễn của 8 bit nhị phân theo thứ tự từ trái sang phải. Mỗi nhóm 8 bit nhị phân như vậy được gọi là một octet.

Ví dụ:

Địa chỉ IP được lưu trong máy dưới dạng 32 bit nhị phân liên tục:



Địa chỉ IP bao gồm 2 phần: phần thứ nhất luôn nằm ở đầu giúp xác định mạng mà hệ thống kết nối đến được gọi là phần network; phần thứ hai giúp xác định một hệ thống cụ thể trên phần mạng đó, được gọi là phần host. Địa chỉ IPv4 được chia làm 5 lớp: lớp A, B, C, D và E, trong đó chỉ có địa chỉ lớp A, B và C được dùng để gán cho các thiết bị đầu cuối.

Địa chỉ lớp A bao gồm 8 bit đầu thuộc về phần network và 24 bit cuối thuộc về phần host. Địa chỉ lớp B bao gồm 16 bit network và 16 bit host, địa chỉ lớp C gồm 24 bit network và 8 bit host.

Địa chỉ lớp A, B hay C được phân biệt dựa vào octet đầu tiên của địa chỉ IPv4 đó với octet đầu tiên bắt đầu bằng bit '0' là địa chỉ lớp A, nói cách khác địa chỉ lớp A sẽ có octet đầu tiên bắt đầu từ 0 đến 127 (thập phân); tuy nhiên, ở lớp A, địa chỉ có octet đầu tiên là 0 và 127 không được sử dụng nên không gian địa chỉ dùng được cho lớp A có octet đầu tiên bắt đầu từ 1 đến 126 (thập phân). Địa chỉ lớp B có octet đầu tiên bắt đầu bằng 2 bit '10', như vậy một địa chỉ IP lớp B sẽ có octet đầu tiên bắt đầu từ 128 đến 191 (thập phân). Địa chỉ lớp C có octet đầu tiên bắt đầu bằng 3 bit '110', như vậy một địa chỉ lớp C sẽ có octet đầu tiên bắt đầu từ 192 đến 223.

Lớp A	Network	Host		
Octet	1	2	3	4

Lớp B	Network		Host	
Octet	1	2	3	4

Lớp C	Network			Host
Octet	1	2	3	4

Để giúp phân tách nhanh chóng phần network và phần host của một địa chỉ IP, người ta đưa ra subnetmask. Subnetmask cũng bao gồm 32 bit và cũng được biểu diễn dưới dạng 4 số thập phân như địa chỉ IP với định nghĩa bit ‘1’ của subnetmask sẽ cho biết bit tương ứng của địa chỉ IP thuộc về phần network còn bit ‘0’ của subnetmask sẽ cho biết bit tương ứng của địa chỉ IP thuộc về phần host. Và được biểu diễn dưới dạng như sau:

<Địa chỉ IP>

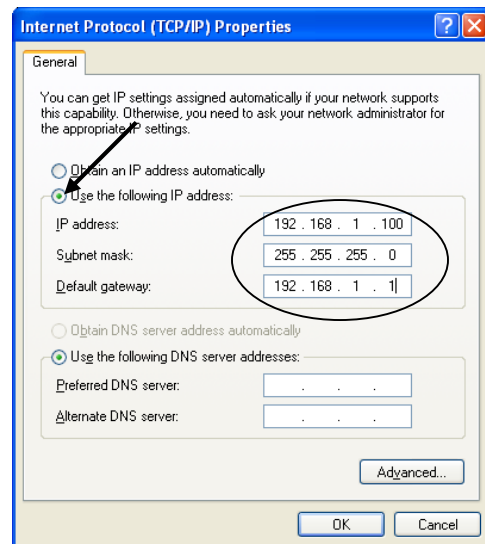
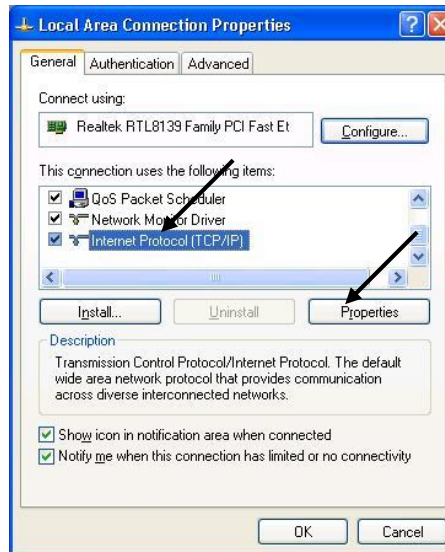
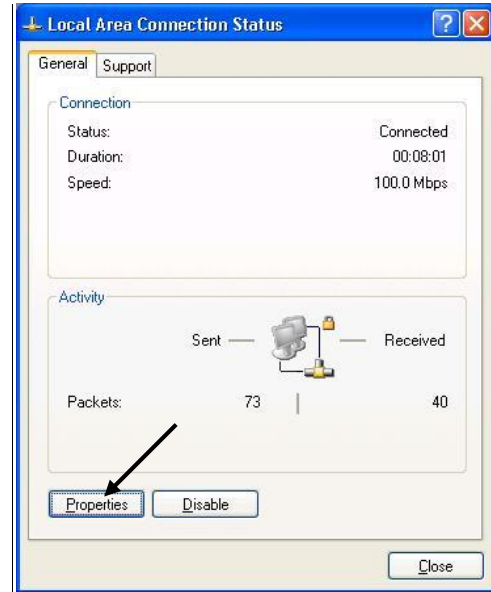
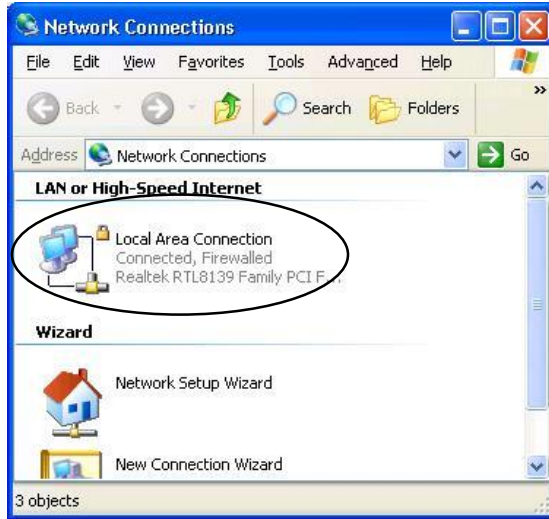
<Subnetmask>

Ví dụ: Một địa chỉ IP lớp A sẽ có 8 bit đầu thuộc về phần network và 24 bit cuối thuộc về phần host, như vậy subnetmask của địa chỉ này sẽ có 8 bit đầu là bit ‘1’ và 24 bit cuối là bit ‘0’: 11111111.00000000.00000000.00000000 hay biểu diễn dưới dạng số thập phân sẽ là: 255.0.0.0.

Một cách biểu diễn khác của subnetmask là Prefix length, trong đó, người ta chỉ tính số bit network của địa chỉ IP (giả sử là x bit) và biểu diễn dưới dạng <Địa chỉ IP>/x. Lấy ví dụ vừa rồi, một địa chỉ lớp A giả sử là 10.1.1.1 sẽ có 8 bit thuộc về phần network, do đó sẽ có prefix length là /8. Biểu diễn của địa chỉ này sẽ là **10.1.1.1/8**.

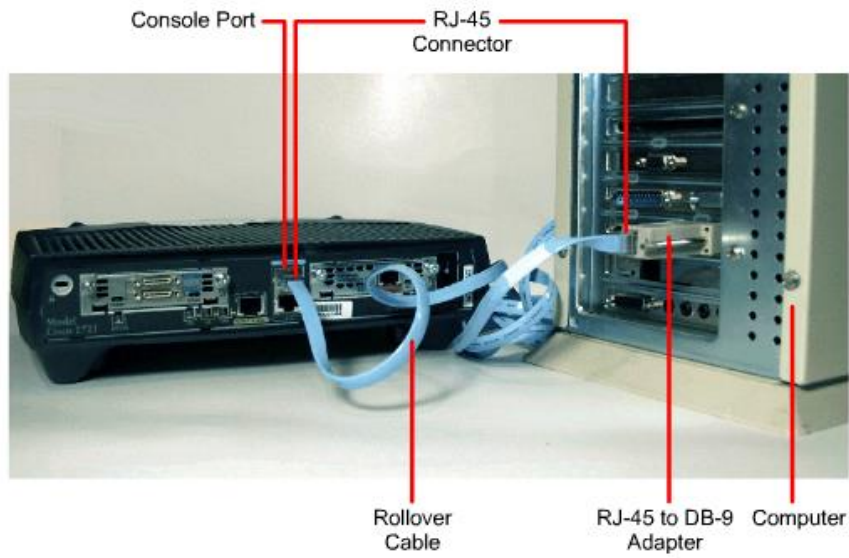
2. Cách gán địa chỉ IP cho 1 máy tính

Vào **Start>Settings>Network Connections**, trong cửa sổ mới, double click vào biểu tượng **Local Area Connections**, chọn **Internet Protocol (TCP/IP)** rồi bấm vào nút **Properties**. Ở cửa sổ mới, click chọn “**Use the following IP address**” rồi gõ vào địa chỉ IP, Subnetmask và Default gateway (default gateway có thể được hiểu là địa chỉ IP của thiết bị kết nối phần mạng hiện tại với các mạng khác, thông thường là địa chỉ của cổng router nối với phần mạng hiện tại, nếu mạng LAN không kết nối với phần mạng khác thì có thể để trống trường này).



3. Cấu hình thiết bị Cisco cơ bản

Để có thể thực hiện cấu hình thiết bị, đầu tiên ta phải thực hiện mô hình kết nối. Có 2 cách thiết lập kết nối để cấu hình: in-band thông qua telnet, ssh, web và out-of-band thông qua cổng console hay cổng Aux. Trong các bài thí nghiệm, chúng ta sẽ thực hiện kết nối với thiết bị thông qua cổng console. Kết nối được thiết lập giữa cổng console của thiết bị với cổng COM của máy tính thông qua một dây Rollover chuyển đổi DB9-RJ-45. Mô hình kết nối được thực hiện như sau:

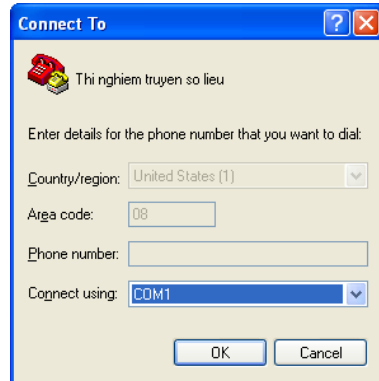


Sau khi thiết lập xong mô hình kết nối vật lý, ta cần dùng một phần mềm terminal emulator để tạo giao diện thông qua đó có thể nhập lệnh và xem kết quả. Có nhiều chương trình có khả năng thực hiện việc này như: Hyperterminal hay Secure CRT. Ở đây, chúng ta dùng chương trình Hyperterminal để kết nối với thiết bị. Để chạy Hyper Terminal, ta chọn **Start>Programs>Accessories>Communications>Hyperterminal**.

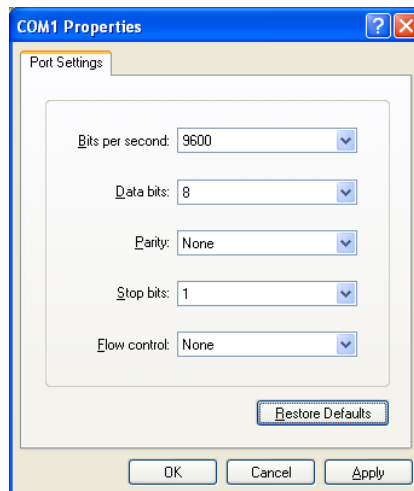
Ở cửa sổ mới, ta nhập tên của kết nối, ở đây là “Thí nghiệm truyền số liệu” rồi nhấn **OK**:



Tiếp theo, chương trình sẽ yêu cầu chọn loại kết nối, ở ô “**Connect using:**” ta chọn **COM1** hoặc **COM3** (đối với máy dùng chuyển đổi USB to COM):



Sau đó, chương trình sẽ yêu cầu nhập vào các thông số của kết nối, ta chọn lần lượt **Bits per second** là **9600**, **Data bits** là **8**, **Parity** là **None**, **Stop bits** là **1**, **Flow control** là **None**. Sau đó chọn **OK**, giao diện chính của chương trình sẽ hiện ra để người dùng có thể nhập lệnh.



Thiết bị Cisco có thể được cấu hình theo 2 cách: cấu hình bằng tập lệnh (CLI: Command Line Interface) và cấu hình thông qua web (web based). Trong bài này ta chỉ làm quen với cấu hình bằng tập lệnh.

Trước tiên, ta làm quen với các mode hoạt động của thiết bị Cisco:

_ **Setup mode**: nếu thiết bị không có cấu hình sẵn thì khi khởi động CLI sẽ vào setup mode. Trước khi vào setup mode, người dùng sẽ gặp một thông báo như sau: “**Continue with configuration dialog? [yes/no]**”. Ngoài ra, setup mode còn có thể được truy cập từ một số mode khác mà ta không tìm hiểu ở đây.

Trong setup mode người dùng được cung cấp một giao diện hỏi đáp trực tiếp nhằm giúp cấu hình nhanh một số chức năng cơ bản của thiết bị. Tuy nhiên, trong mode này người dùng chỉ có thể cấu hình của thiết bị ở mức độ hết sức cơ bản nên ở đây chúng ta không đi sâu vào tìm hiểu cấu hình ở mode này. Sinh viên khi cấu hình thiết bị cho bài thí nghiệm nhớ trả lời “no” cho thông báo “Continue with configuration dialog? [yes/no]”

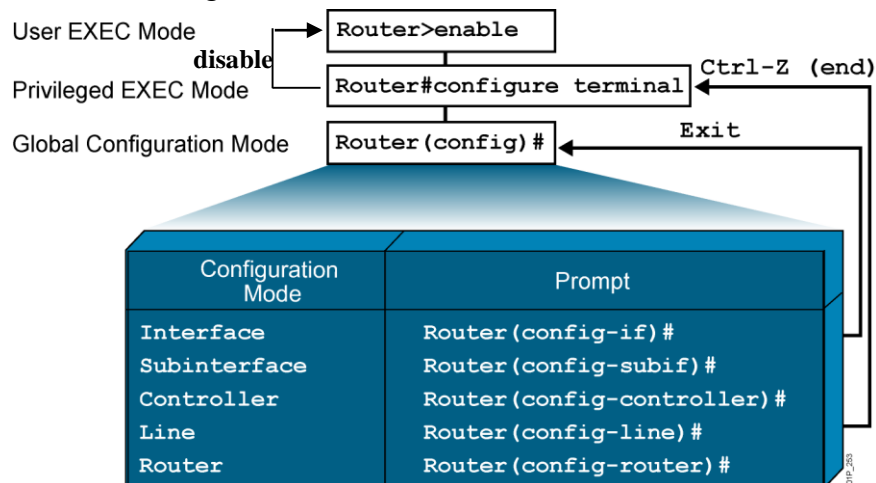
_ **User EXEC mode**: cho phép người dùng xem các thông tin hết sức cơ bản trạng thái của thiết bị, ở mode này không cho phép thay đổi cấu hình thiết bị. Sau khi qua Setup mode thì

thiết bị sẽ vào ngay User EXEC mode. Dấu nhắc của User mode được đặc trưng bằng dấu '>'.

_ **Privileged EXEC mode:** cho phép người dùng có toàn quyền truy cập các chức năng của thiết bị, cho phép xem cấu hình thiết bị và toàn bộ trạng thái của hệ thống. Ngoài ra, ở mode này còn cho phép truy cập vào Global configuration mode để thay đổi cấu hình thiết bị. Dấu nhắc của Privileged mode được đặc trưng bằng dấu '#'.

_ **Global Configuration mode:** ở mode này không cho phép xem trạng thái hay cấu hình hệ thống, chỉ cho phép thay đổi cấu hình hệ thống. Những thay đổi cấu hình ở mode này sẽ ảnh hưởng đến toàn bộ thiết bị, vd: cấu hình tên thiết bị, password... Để thay đổi cấu hình của một thành phần nào đó của thiết bị ta phải chuyển vào các submode tương ứng bằng các lệnh thích hợp, vd: muốn thay đổi địa chỉ của một cổng của router, từ Global configuration mode ta phải chuyển vào submode interface. Từ Privileged EXEC mode muốn chuyển sang Global Configuration mode ta dùng lệnh **configure terminal**. Dấu nhắc của Global configuration mode được đặc trưng bằng dấu '(config)#'.

Chuyển đổi giữa các mode: từ User EXEC mode muốn chuyển sang Privileged EXEC mode ta dùng lệnh **enable**, muốn chuyển lại về User EXEC mode từ Privileged EXEC mode ta dùng lệnh **disable**. Từ Privileged EXEC mode muốn chuyển vào Global configuration mode ta dùng lệnh **configure terminal**, muốn trở lại Privileged EXEC mode ta dùng lệnh **exit**. Từ một submode bất kỳ, muốn trở về Global configuration mode ta dùng lệnh **exit**, muốn thoát nhanh về Privileged EXEC mode ta dùng tổ hợp phím tắt **Ctrl-Z**. Việc chuyển đổi giữa các mode được tóm tắt theo bảng sau:



4. Một số cấu hình mẫu cơ bản

_ **Cấu hình tên thiết bị:** trong một hệ thống mạng, mỗi thiết bị nhất thiết phải được đặt tên để dễ quản lý, tên của thiết bị có thể phản ánh vị trí địa lý nơi đặt thiết bị, vd: Saigon, Hanoi... hay có thể phản ánh vai trò của thiết bị trong hệ thống mạng, vd: BorderRouter, AccessSwitch, DistributionSwitch... Tên thiết bị được thể hiện ở dấu nhắc dưới dạng: <Tên thiết bị> <dấu nhắc chỉ mode hiện hành>, vd: Saigon> hay Hanoi(config)#

Tên thiết bị phải bắt đầu bằng ký tự, kết thúc bằng một ký tự hoặc một số, dài không quá 63 ký tự, được phép bao gồm chữ, số và dấu gạch nối.

Cú pháp:


```
Router(config)# hostname Saigon
Saigon(config)#
```

Lưu ý: lệnh này dùng ở *Global configuration mode*, sau khi gõ lệnh thì đầu nhắc sẽ lập tức thay đổi phần tên thiết bị thành tên mới.

_ **Cấu hình cổng LAN cho router của Cisco:** Ở đây chúng ta sẽ làm quen với việc cấu hình địa chỉ IP cho một cổng LAN của Router Cisco. Từ Global configure mode ta chọn cổng muốn cấu hình, cổng LAN trên thiết bị Cisco được định danh là các interface loại ethernet:

```
Router(config)# interface <interface name> <slot/port>
Router(config-if)#
```

Sau khi chọn cổng làm việc, ta sẽ vào submode cấu hình interface được đặc trưng bằng đầu nhắc **(config-if)#** ta cấu hình địa chỉ cho cổng này và kích hoạt cho cổng này hoạt động:

```
Router(config-if)# ip address <IP address> <subnetmask>
Router(config-if)# no shutdown
```

Ví dụ: Cấu hình địa chỉ 10.1.1.1/8 cho interface fast Ethernet 0/0, ta thực hiện như sau:

```
Router(config)# interface GigabitEthernet 0/0
Router(config-if)# ip address 10.1.1.1 255.0.0.0
Router(config-if)# no shutdown
```

_ **Cấu hình cổng WAN cho router Cisco:** cổng WAN có nhiều loại, tùy vào công nghệ khác nhau mà có tên khác nhau, vd: interface serial, interface BRI, interface ATM... ở đây chúng ta chỉ thực hiện cấu hình cho cổng Serial. Việc cấu hình cũng tương tự như LAN interface, tuy nhiên, ở interface serial, cần có một phía cấp clock đồng bộ cho đường truyền, được định nghĩa là thiết bị DCE, phía kia sẽ đồng bộ theo clock này gọi là thiết bị DTE. Do đó, trên thiết bị DCE cần phải có thêm lệnh để chỉ định clock cho đường truyền bằng lệnh **clock rate <clock rate>**. Để biết thiết bị nào là DCE, ta có thể xem trên dây cáp nối với cổng serial đó hoặc xem bằng lệnh **show controllers**

```
Router(config)# interface <interface name> <slot/subslot/port>
Router(config-if)# ip address <IP address> <subnetmask>
Router(config-if)# clock rate <clock rate>           # chỉ dùng trên DCE
Router(config-if)# no shutdown
```

Ví dụ: Cấu hình địa chỉ 172.16.2.5/16 trên interface serial 0/0/0 (DCE):

```
Router(config)# interface serial 0/0/0
Router(config-if)# ip address 172.16.2.5 255.255.0.0
Router(config-if)# clock rate 64000
Router(config-if)# no shutdown
```

Xem lại cấu hình thiết bị: khi đang ở Global Configuration Mode, ta trở về Privileged EXEC Mode bằng tổ hợp phím **CTRL + Z** và dùng lệnh **show running-config** để xem lại cấu hình thiết bị.

Phần 2: Câu hỏi chuẩn bị

Câu 1: Ở mỗi card mạng ta đều có một địa chỉ vật lý (MAC address) duy nhất, tại sao ta lại cần thêm địa chỉ ở IP ở lớp 3?

Câu 2: Hãy cho biết chức năng của địa chỉ 0.0.0.0/8 và địa chỉ 127.0.0.0/8?

Câu 3: Hãy cho biết chức năng của địa chỉ IPv4 lớp D và E?

Câu 4: Hãy phân biệt địa chỉ IPv4 Private và Public?

Câu 5: Hãy trình bày về line-code của đường truyền Ethernet?

Câu 6: Hãy cho biết phải dùng loại cáp nào để kết nối các thiết bị sau (cổng LAN): Router-Router, PC-PC, Switch-Switch, Router-Switch, PC-Switch, PC-Router?

Phần 3: Thí nghiệm

SV thực hiện thí nghiệm và trả lời các câu hỏi trong phần thí nghiệm, sau khi hoàn thành xong phần thí nghiệm, sinh viên nộp lại câu trả lời cho giáo viên hướng dẫn thí nghiệm.

Ngày thí nghiệm:.....

Nhóm:

1/.....

2/.....

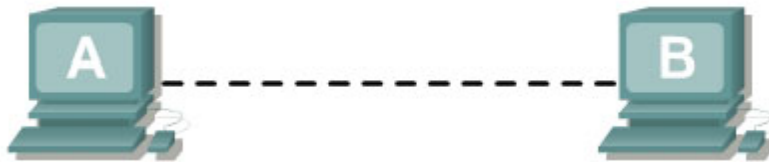
3/.....

4/.....

1. Xây dựng mạng Peer-to-peer

Mô hình thí nghiệm: Sinh viên dùng loại dây thích hợp vừa bấm ở bước trước kết nối 2 máy tính.

Để kết nối PC và PC ta cần dùng loại cáp nào?.....



Gán địa chỉ cho máy A và máy B theo bảng sau:

	Máy A	Máy B
Địa chỉ IP	192.168.1.10	192.168.1.11
Subnetmask	255.255.255.0	255.255.255.0

Hãy cho biết phần network và host của máy A và máy B?

	Máy A	Máy B
Phần network		
Phần host		

Tại sao phần network của máy A và máy B giống nhau?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Tại sao phần host của máy A và máy B khác nhau?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Từ PC A thực hiện lệnh **ping 192.168.1.11** ở command prompt của Windows, kết quả ping?

.....

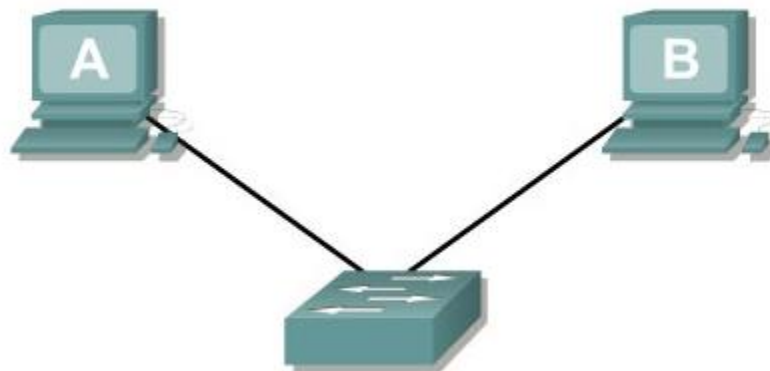
Từ PC B thực hiện lệnh ping **192.168.1.10** ở command prompt của Windows, kết quả ping?

.....

2. Xây dựng mạng Switch based

Mô hình kết nối: sinh viên dùng loại dây thích hợp đã bấm ở bước trước để kết nối

Để kết nối PC và Switch ta cần dùng loại cáp nào?.....



So với mô hình Peer-to-Peer thì mô hình Switch based có ưu điểm và khuyết điểm gì?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Vẫn dùng địa chỉ IP ở bước trước, sinh viên thực hiện lệnh ping từ PC A đến PC B và ngược lại:

Từ PC A thực hiện lệnh **ping 192.168.1.11** ở command prompt của Windows, kết quả ping?.....

Từ PC B thực hiện lệnh ping **192.168.1.10** ở command prompt của Windows, kết quả ping?.....

3. Cấu hình cơ bản trên Router Cisco, xây dựng mạng router based

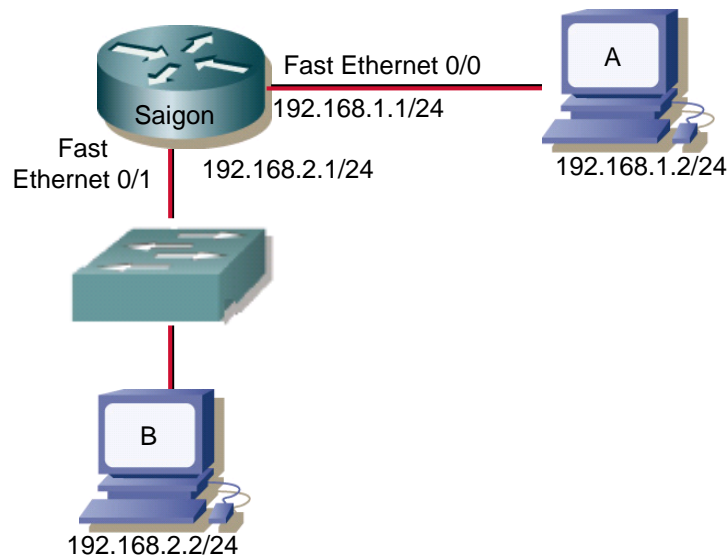
Mô hình kết nối: Sinh viên dùng loại dây thích hợp đã bấm ở bước trước để thực hiện hết nối theo mô hình sau:

Hãy cho biết loại dây của từng kết nối?

.....

.....

.....



Sinh viên thực hiện cấu hình tên router và địa chỉ IP cho router và các PC như hình vẽ, PC A và B lấy default gateway là địa chỉ của cổng trên router kết nối với nó.

Hãy cho biết các lệnh thực hiện cấu hình này:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Hãy cho biết phần network và host của máy A máy B và của các cổng router?

	Máy A	Máy B	Fast Ethernet 0/0	Fast Ethernet 0/0
Phần network				
Phần host				

Sinh viên thực hiện lệnh ping từ PC A đến PC B và ngược lại:

Từ PC A thực hiện lệnh **ping 192.168.2.2** ở command prompt của Windows, kết quả ping?

.....

Từ PC B thực hiện lệnh ping **192.168.1.2** ở command prompt của Windows, kết quả ping?

.....

So với mô hình Switch based thì mô hình Router based có ưu điểm và khuyết điểm gì?

.....

.....

.....

.....

.....