

Trường Đại học Bách Khoa
Khoa Điện – Điện Tử
Bộ môn Viễn Thông

TRUYỀN SỐ LIỆU

Tài liệu thí nghiệm

PTN Truyền số liệu
2016

Mục lục

BÀI THÍ NGHIỆM.....	Trang
1. Cấu hình Access Point cơ bản.....	4
2. Cấu hình mạng cơ bản	19
3. Phân tích các protocol thông dụng của TCP/IP	32
4A. Mã đường truyền - Điều chế sốASK,FSK	44
4B.Sợi quang.....	57
5. Phân tích giao thức SDLC và HDLC.....	69

Bài 1: CẤU HÌNH ACCESS POINT CƠ BẢN

- **Mục tiêu thí nghiệm:**

- Giúp sinh viên làm quen với địa chỉ IPv4.
- Thực hành bấm cáp mạng.
- Thực hành cấu hình AccessPoint

- **Nội dung thí nghiệm:**

- Tìm hiểu về địa chỉ IPv4.
- Bấm cáp mạng theo chuẩn 568A và 568B.
- Cấu hình AccessPoint

- **Thiết bị thí nghiệm:**

- 1 máy tính có card mạng.
- 4 đoạn dây cáp mạng (chưa bấm), 8 đầu RJ45.
- AccessPoint
- ADSL Modem

Phần 1: Cơ sở lý thuyết

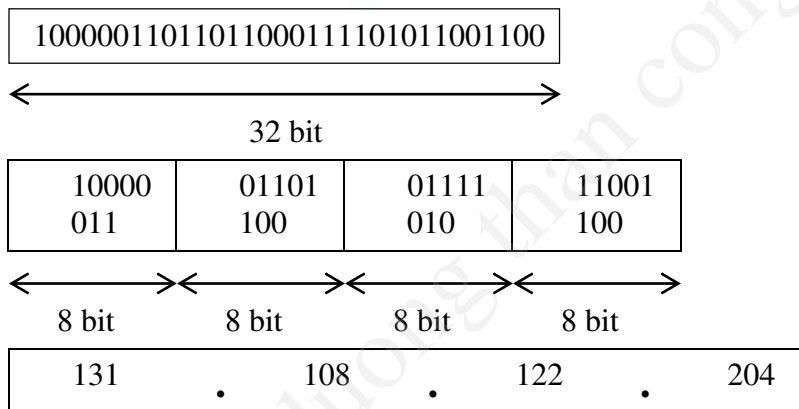
1. Địa chỉ IPv4

Để 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>

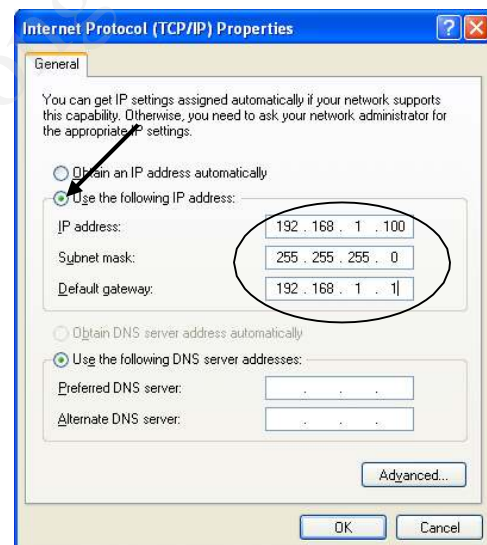
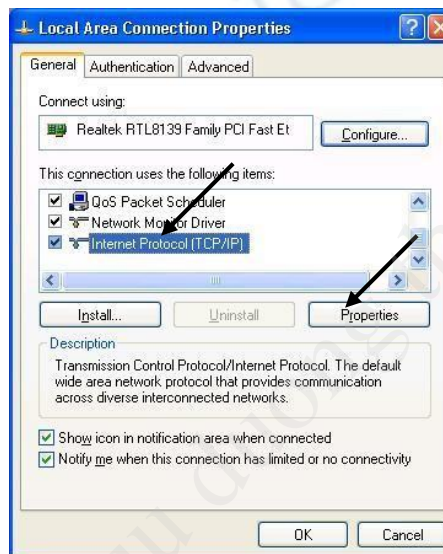
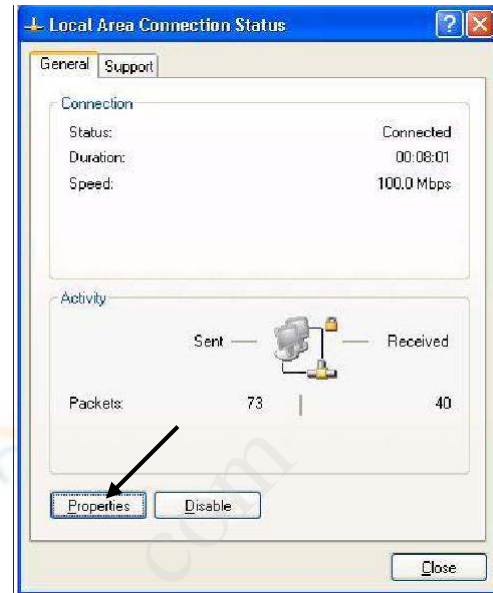
<Subnetmask>

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. Bấm cáp theo chuẩn 568A và 568B

Mạng LAN có dây được IEEE chuẩn hóa trên nhiều phương tiện truyền dẫn khác nhau: cáp đồng trục, cáp quang, cáp xoắn có giáp bảo vệ (STP), cáp xoắn không có giáp bảo vệ (UTP)... Trong đó, cáp UTP ngày nay được sử dụng rộng rãi nhất do có giá thành rẻ, kích thước nhỏ, dễ thi công, lắp đặt... Trong bài thí nghiệm này ta sẽ tìm hiểu 2 chuẩn bấm cáp UTP cho mạng LAN là 568A và 568B.

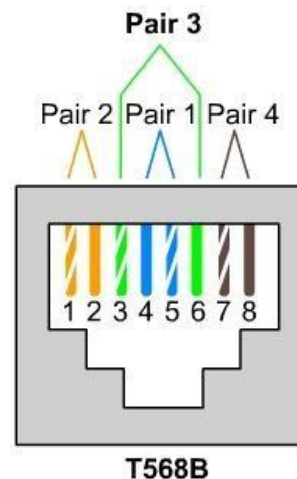
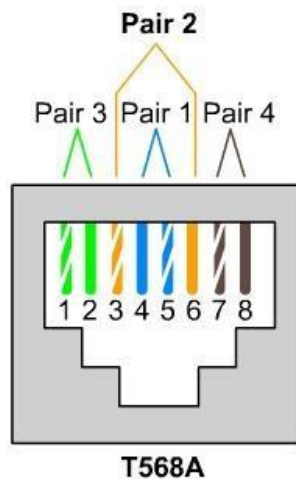


Cáp UTP bao gồm 8 dây, chia làm 4 cặp được xoắn với nhau, mỗi cặp gồm một dây có vỏ được nhuộm màu và một sợi có vỏ màu trắng hoặc màu trắng có một vạch màu trùng màu với sợi màu trong cùng cặp chạy dọc theo chiều dài sợi dây tùy theo hàng sản xuất. 4 sợi màu trong cáp UTP sẽ có màu lần lượt là cam, xanh lá, xanh dương và nâu. Như vậy, để dễ gọi và dễ phân biệt, ta sẽ gọi tên các sợi dây như sau: nếu dây là dây màu ta sẽ gọi theo màu được nhuộm trên vỏ của dây ấy, vd: dây xanh dương; còn nếu dây là trắng thì ta sẽ gọi là dây trắng + tên của sợi màu trong cùng cặp, vd: dây trắng trong đôi dây xoắn có dây màu là cam thì sẽ được gọi là dây trắng-cam.

Tiếp theo, ta tìm hiểu các chân tín hiệu của một card mạng. card mạng Fast Ethernet của máy tính sẽ cho ra 8 đường tín hiệu, trong đó chân 1, 2 là chân phát, chân 3, 6 là chân thu. EIA/TIA đưa ra 2 chuẩn bấm cáp sử dụng cho UTP là 568A và 568B sử dụng trên đầu nối RJ-45. Cả 2 chuẩn này đều có sự sắp xếp xen kẽ giữa các dây trắng và dây màu, bắt đầu bằng một dây trắng rồi đến 1 dây màu... Điểm khác nhau giữa 2 chuẩn này là sự đổi chỗ của cặp phát và thu.

Pin Label

1	TD+
2	TD-
3	RD+
4	NC
5	NC
6	RD-
7	NC
8	NC



Số thứ tự chân	568A	568B
1	Trắng-xanh lá	Trắng-cam
2	Xanh lá	Cam
3	Trắng-cam	Trắng-xanh lá
4	Xanh dương	Xanh dương
5	Trắng-xanh dương	Trắng-xanh dương
6	Cam	Xanh lá
7	Trắng-nâu	Trắng-nâu
8	Nâu	Nâu

Như vậy để nối trực tiếp 2 máy tính, tức là nối 2 card mạng của 2 máy tính bằng cáp mạng thì cáp mạng phải được đấu sao cho cặp phát của máy này được nối với cặp thu của máy kia, loại cáp mạng này được gọi là cáp chéo (crossover cable). Một đầu của cáp sẽ được bấm theo chuẩn 568A, còn đầu kia sẽ theo chuẩn 568B

Sơ đồ đấu dây cho cáp chéo	
Đầu nối 1 (568A)	Đầu nối 2 (568B)
1-Trắng-xanh lá	1-Trắng-cam
2-Xanh lá	2-Cam
3-Trắng-cam	3-Trắng-xanh lá
4-Xanh dương	4-Xanh dương
5-Trắng-xanh dương	5-Trắng-xanh dương
6-Cam	6-Xanh lá
7-Trắng-nâu	7-Trắng-nâu
8-Nâu	8-Nâu

Các chân tín hiệu trên là đúng cho card mạng của PC, Router và các thiết bị đầu cuối, tuy nhiên, đối với Switch và Hub thì sơ đồ các chân tín hiệu có sự thay đổi, đối với 2 thiết bị này thì 2 tín hiệu TD+ và TD- lại nằm ở chân 3 và 6 còn 2 tín hiệu RD+ và RD- lại nằm trên chân 1 và 2. Như vậy để nối máy tính với Switch hay Hub thì ta chỉ cần đấu thẳng chân 1 của đầu nối này sang chân 1 của đầu nối kia và tương tự cho các chân khác, cáp này được gọi là cáp thẳng. Như vậy cả 2 đầu của dây nối sẽ được bấm theo cùng một chuẩn hoặc cùng là 568B hoặc 568A.

Sơ đồ đầu dây cho cáp thẳng (568B)	
Đầu nối 1 (568B)	Đầu nối 2 (568B)
1-Trắng-cam	1-Trắng-cam
2-Cam	2-Cam
3-Trắng-xanh lá	3-Trắng-xanh lá
4-Xanh dương	4-Xanh dương
5-Trắng-xanh dương	5-Trắng-xanh dương
6-Xanh lá	6-Xanh lá
7-Trắng-nâu	7-Trắng-nâu
8-Nâu	8-Nâu

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 lý do tại sao ở cáp UTP người ta xoắn các cặp dây lại với nhau?

Câu 3: Phân biệt cáp xoắn, cáp thẳng, cáp chéo

Câu 4: 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?

Câu 5: Tìm hiểu về Access Point. Hãy cho biết chức năng, tác dụng của Access Point ?

Câu 6: Phân biệt mạng WAN và mạng LAN

Câu 7: Cho biết các bước cấu hình Access Point để kết nối máy tính với ADSL Modem.

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. Thực hành bấm cáp mạng theo chuẩn 568A và 568B:

Sinh viên thực hiện bấm 2 cáp thẳng và 1 cáp chéo.

- **Bước 1:** tuốt 1 đoạn khoảng 5cm lớp vỏ nhựa bọc sợi cáp UTP. Chú ý không làm ảnh hưởng đến các cặp dây xoắn cũng như không tuốt vỏ nhựa bọc các sợi dây xoắn.
- **Bước 2:** gỡ xoắn các cặp dây.
- **Bước 3:** dựa vào sơ đồ màu dây ở phần lý thuyết sắp xếp các dây theo chuẩn.
- **Bước 4:** sau khi sắp xếp dây xong, dùng kềm cắt dây, cắt cho các đầu dây bằng nhau.
- **Bước 5:** đưa các dây đã sắp xếp vào đầu RJ-45, kiểm tra sao cho các tất cả đầu dây chạm đến dây của đầu nối và phần vỏ nhựa bọc sợi cáp UTP nằm trong đầu nối RJ-45



- **Bước 6:** dùng kềm bấm cáp để bấm cáp, hoàn tất một đầu cáp. Chú ý để những lá đồng của đầu RJ-45 chìm hẳn xuống mới có tiếp xúc tốt với các dây cáp UTP.

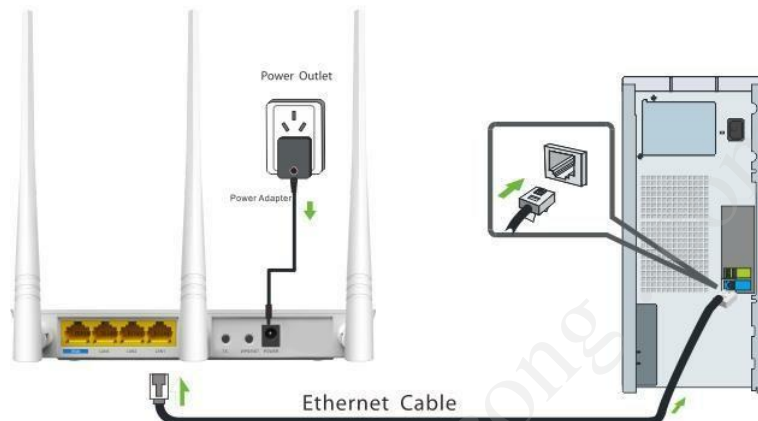
Lặp lại quá trình trên cho đầu kia. Sau khi hoàn tất, dùng máy test cáp để kiểm tra cáp đã được bấm đúng hay chưa.

Lưu ý: sinh viên lưu ý khi cắt dây tránh làm rơi vãi ra ngoài khu vực thí nghiệm, sau khi bấm dây phải dọn dẹp sạch sẽ khu vực thí nghiệm.

2. Cấu hình Access Point cơ bản

Bước 1: Kết nối vật lý

- Dùng cáp thẳng kết nối cổng LAN của máy tính với một trong các cổng LAN của access point.



- Dùng cáp thẳng kết nối cổng WAN của access point với ADSL Modem



- Kiểm tra trạng thái các đèn LED trên Access Point trước và sau khi kết nối cáp:

.....

.....

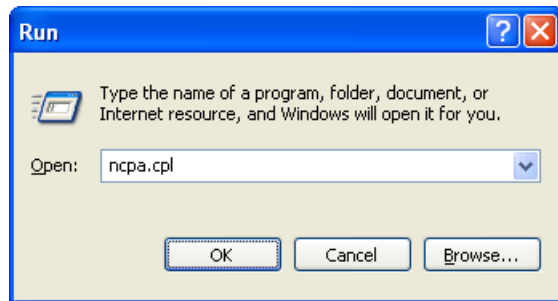
.....

.....

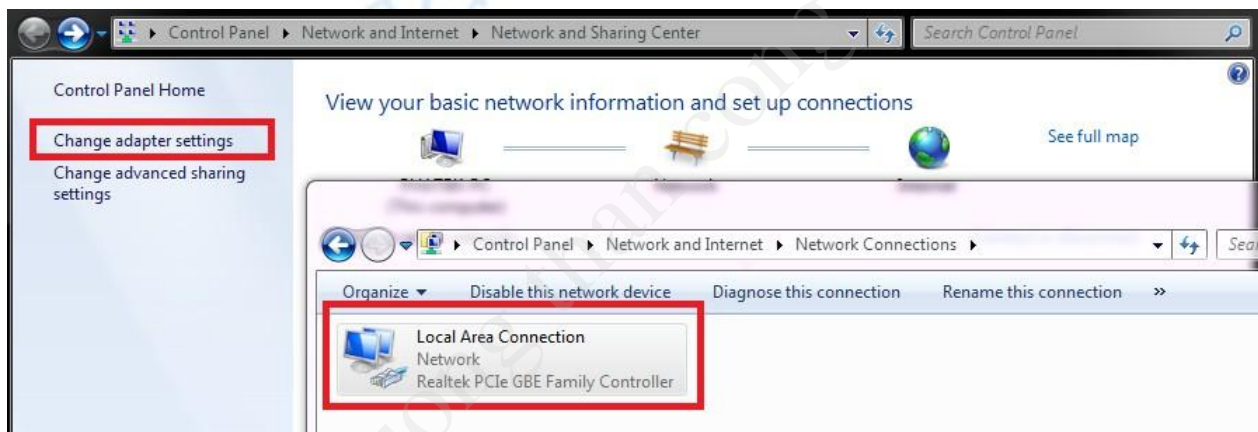
.....

Bước 2: Thiết lập PC

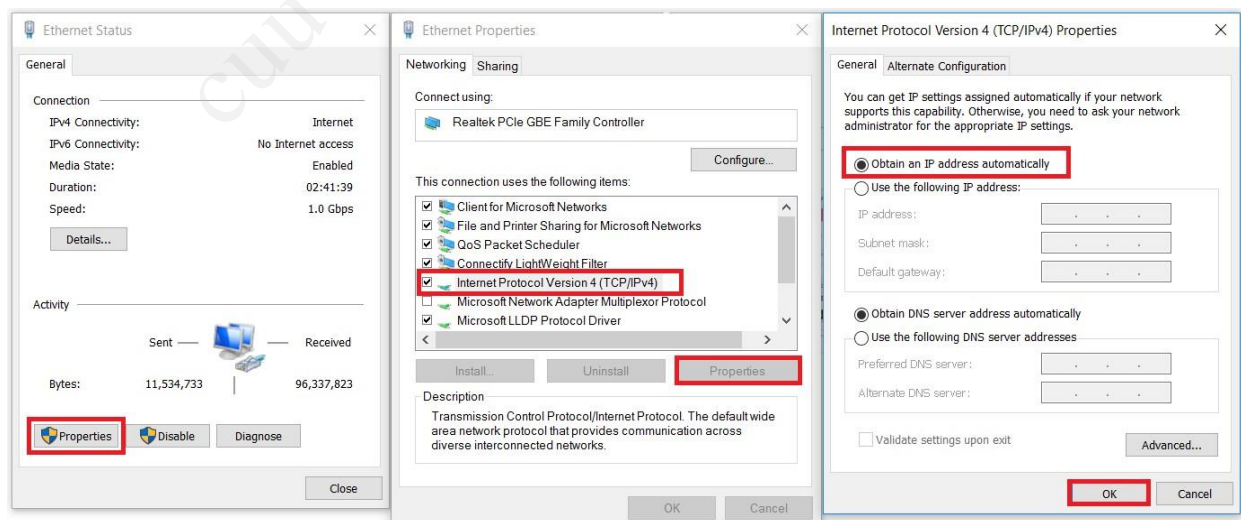
- Mở cửa sổ **Network and Sharing Center**: có 2 cách: vào **Control Panel** và double click vào biểu tượng của **Network and Sharing Center** hoặc trên hộp thoại **Run** gõ lệnh **ncpa.cpl**



- Chọn **Change adapter setting**, sau đó double click vào biểu tượng mạng **LAN (Local Area Connection)** của máy tính



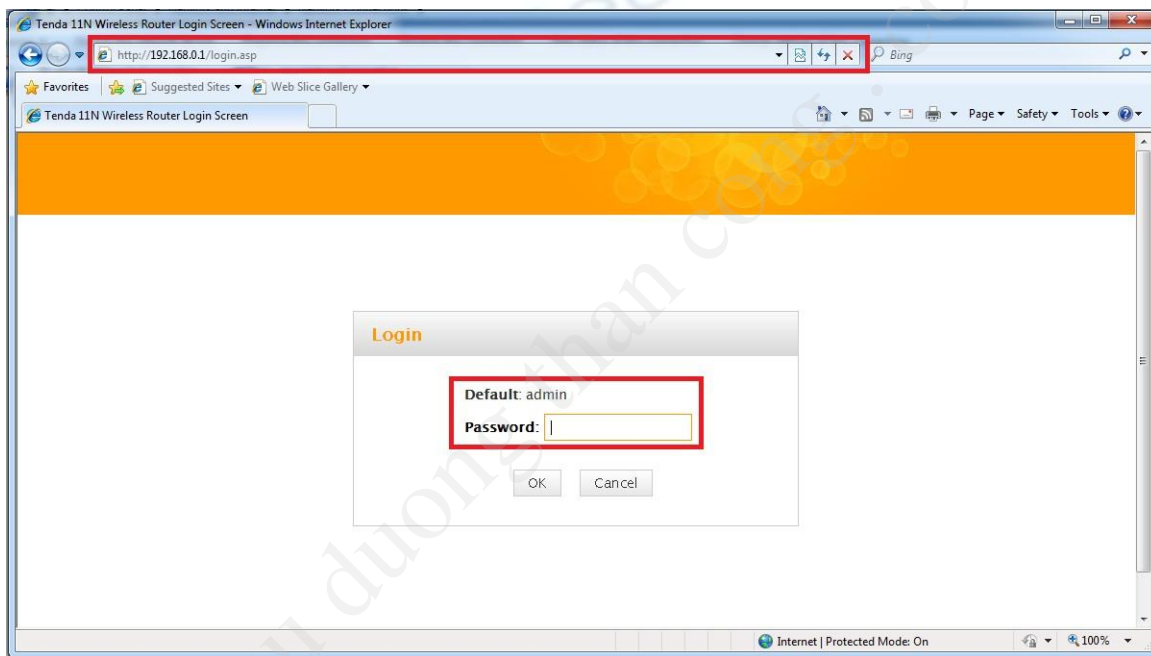
- Cửa sổ Ethernet Status sẽ xuất hiện:



- Tại cửa sổ này, chọn **Properties > Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4) > Properties** để mở cửa sổ **Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4) Properties**
- Cấu hình PC nhận địa chỉ IP tự động bằng cách chọn **Obtain an IP address automatically**
- Click chọn **OK > OK > Close** để đóng các hộp thoại.
Lưu ý: Sinh viên cần OK và Close các hộp thoại để các thay đổi được lưu lại.

Bước 3: Cấu hình Access Point (AP)

- Bật nguồn **Access Point**, nhấn giữ nút **RESET** để khôi phục lại cài đặt gốc của AP.
- Mở trình duyệt web (Internet Explorer) và nhập địa chỉ IP mặc định cho AP: **192.168.0.1**
- Tại cửa sổ đăng nhập, nhập username và password mặc định:
 - Username: **admin**
 - Password: **admin**



Lưu ý: địa chỉ IP, username, password mặc định của AP sẽ thay đổi tùy theo hãng sản xuất và từng loại AP. Để biết các thông tin này, cần tra cứu User Manual/User Guide của từng AP cụ thể.

- Trong cửa sổ tiếp theo, click chọn **Advance** để bắt đầu cấu hình AP:

Internet Connection Setup

Internet Connection Type ☐ PPPoE ☐ DHCP

PPPoE Username

PPPoE Password

For other connection types, click "[Advanced](#)"

Wireless Security Setup

Security Key

Default: 12345678

- Trong Tab **Advance** > **Internet Connection Setup**: Tùy chỉnh cho WAN của AP:

- Internet Connection Type: Static IP
- IP Address: 192.168.1.x (x – tùy chọn)
- Subnet Mask: 255.255.255.0
- Gateway: 192.168.1.1
- DNS Server: 192.168.1.1

	Home	Advanced	Wireless	QoS	Applications	Security	Tools
Status							
Internet Connection Setup							
MAC Clone							
WAN Speed							
LAN Settings							
DNS Settings							
DHCP Server							
DHCP Client List							

Internet Connection Setup

Internet Connection Type:

IP Address:

Subnet Mask:

Gateway:

DNS Server:

Alternate DNS Server: (Optional)

MTU:
(The default value is 1500. Do not modify it unless required by your ISP.)

Help

Static IP: Static IP is a connection type that allows you to specify the Static IP information provided by your ISP or that corresponds with your existing networking equipment. If you have a fixed (or static IP) address, your ISP will have provided you with the required information. Select Static IP option and type the IP Address, Subnet Mask and Gateway IP Address into the correct boxes.

Contact your ISP for help if you are not sure about which Internet connection type to use.

- Click chọn OK để lưu lại các thiết lập.
- Trong Tab **Advance** > **LAN Setting**: Cấu hình LAN của AP:

- IP Address: 192.168.x.1
 - Subnet Mask: 255.255.255.0
- Click chọn OK để lưu lại các thiết lập.

	Home	Advanced	Wireless	QoS	Applications	Security	Tools
Status							
Internet Connection Setup							
MAC Clone							
WAN Speed							
LAN Settings							
DNS Settings							
DHCP Server							
DHCP Client List							

LAN Settings

This page is used to set the basic network parameters for LAN.

LAN MAC Address C8:3A:35:06:22:78

IP Address

Subnet Mask

OK Cancel

Help

Here you can set the LAN IP Address and Subnet Mask. This IP Address is to be used to access the router's homepage through a web browser. Be sure to make a note of any changes you apply to this page. Default settings are 192.168.0.1 and 255.255.255.0.

- Trong Tab **Advance > DHCP Server**: Cấu hình DHCP cho AP:
- DHCP Server: Enable
 - IP Pool Start Address: 100
 - IP Pool Stop Address: 150
- Click chọn OK để lưu lại các thiết lập.

	Home	Advanced	Wireless	QoS	Applications	Security	Tools
Status							
Internet Connection Setup							
MAC Clone							
WAN Speed							
LAN Settings							
DNS Settings							
DHCP Server							
DHCP Client List							

DHCP Server

DHCP Server ☒ Enable

IP Pool Start Address 192.168.2.

IP Pool End Address 192.168.2.

Lease Time

OK Cancel

Help

DHCP server (Dynamic Host Configuration Protocol) assigns an IP address to each device on the LAN/private network. When you enable the DHCP Server, the DHCP Server will automatically allocate an unused IP address from the IP address pool to the requesting device as long as the device is set to "Obtain an IP Address Automatically".

- Sau khi cấu hình xong, vào Tab **Tools > Reboot > Reboot the Router** để khởi động lại AP

Bước 4: Kiểm tra AP và kết nối Internet:

- Vào trình duyệt Web, nhập **địa chỉ LAN** của AP vừa cấu hình trong bước 3.
- Vào Tab **Advanced > Status**. Kiểm tra các cấu hình WAN và LAN. Ghi nhận kết quả:
 - WAN:

.....

.....

.....

.....

- LAN:

.....

.....

.....

- Kiểm tra kết nối Internet trên PC. PC có vào Internet được không ?.....

Bước 5: Cấu hình Wireless cho AP (tùy chọn)

- Trong Tab **Wireless > Wireless Basic Setting**: enable wireless, cấu hình tên wifi và các thông số của AP. (Sinh viên tìm hiểu thêm trên Internet cho phần thiết lập không dây này)

Home	Advanced	Wireless	QoS	Applications	Security	Tools
Wireless Basic Settings Wireless Security Access Control Wireless Connection Status Wireless Extender Wireless Basic Settings Enable Wireless ☒ Primary SSID: Tenda_062278 Secondary SSID: Network Mode: 11b/g/n mixed mode SSID Broadcast: ☒ Enable ☐ Disable AP Isolation: ☐ Enable ☒ Disable Channel: AutoSelect Channel Bandwidth: ☐ 20 ☒ 20/40 Extension Channel: Auto Select WMM Capable: ☒ Enable ☐ Disable APSD Capable: ☐ Enable ☒ Disable OK Cancel Help In this section you can configure the wireless settings of the router such as the SSID (name of the network) and Broadcast Channel. SSID: This is the public name of your wireless network. It is preset to "Tenda_XXXXXX" (where "XXXXXX" represents the last six characters in device MAC address.) by default. Please change it for better security. Note that this field should not be left blank. SSID Broadcast: This option allows you to have your network names (SSIDs) publicly broadcast or if you choose to disable it, the SSID will be hidden.						

- Trong Tab **Wireless** > **Wireless Security**: Chọn wifi muốn cấu hình và thiết lập bảo mật cho wifinày:

Home	Advanced	Wireless	QoS	Applications	Security	Tools
Wireless Basic Settings Wireless Security Access Control Wireless Connection Status Wireless Extender Wireless Security Setup Select SSID: Tenda_062278 Security Mode: WPA - PSK(Recommended) WPA Algorithms: ☒ AES(Recommended) ☐ TKIP ☐ TKIP&AES Security Key: •••••••• Default: 12345678 To configure a wireless security key, disable the WPS below! WPS Settings: ☒ Disable ☐ Enable Reset OOB OK Cancel Help Here you can set the wireless password for your wireless network. You are recommended to select WPA -PSK as Security Mode and AES as WPA Algorithms Type. WEP Key: Must be either 5 or 13 ASCII characters or 10 or 26 Hex characters. WPA/WPA2-Personal: You can enable personal (PSK) or mixed mode, but you must make sure that the wireless client also supports the selected Security mode. Security Key: Must be between 8~63 case-sensitive ASCII characters.						

- Click chọn OK để lưu lại các thiết lập. **Reboot lại AP**
- Sinh viên kiểm tra kết nối wifi với AP vừa thiết lập. Dùng các thiết bị không dây kết nối vào wifi của AP, kiểm tra kết nối Internet của các thiết bị này. Các thiết bị di động có truy cập Internet được không ?.....

Bài 2: CẤU HÌNH MẠNG CƠ BẢN

- **Mục tiêu thí nghiệm:**
 - Tìm hiểu cấu hình cơ bản trên routerCisco.
 - Xây dựng mạng peer to peer, switch based, routerbased.
- **Nội dung thí nghiệm:**
 - Tìm hiểu về địa chỉIPv4.
 - Xây dựng mạng peer to peer (PC –PC).
 - Xây dựng mạng Switchbased.
 - Cấu hình cơ bản routerCisco.
 - Xây dựng mạng Routerbased.
- **Thiết bị thí nghiệm:**
 - 2 máy tính có cardmạng.
 - 1 router2801.
 - 1 switch2950.

