



Template - lab1a

khoa hoc may tinh (Đại học Bách khoa Tphcm)



Scan to open on Studocu

Computer Networks 1

Lab 1

Network Devices

Student Name: Nguyễn Ngọc Châu Phúc

Student No: 2212631

I. Objectives:

- Get to know basic network devices
- Understand functions of network devices
- Able to connect different network devices together to form a simple network

II. Content

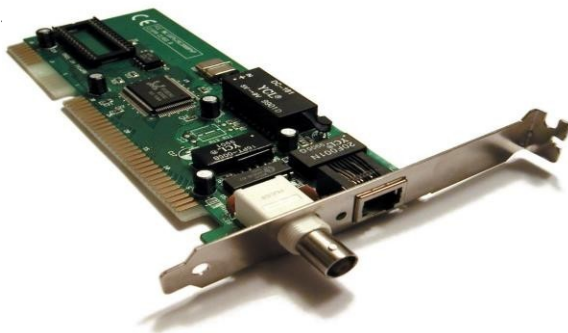
1. Get to know network devices:

- ✓ Network Interface Card (NIC)
- ✓ Cables
- ✓ Hub
- ✓ Switches
- ✓ Routers
- ✓ Access Points
- ✓ Modems

2. Understanding functions of network devices

a. Network Interface Card (NIC)

i.



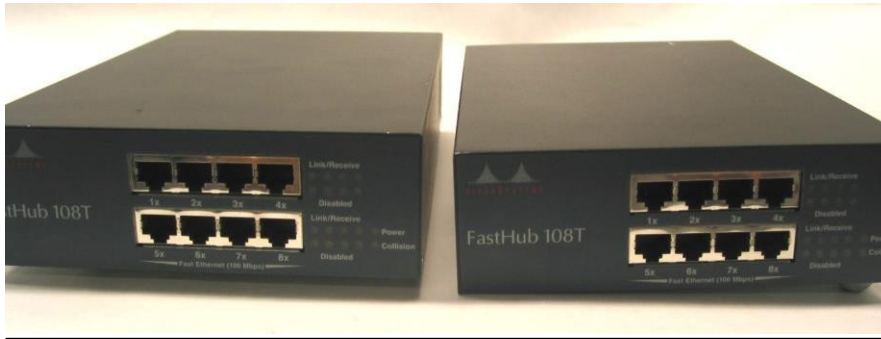
NIC functions: NIC cung cấp cho máy tính một kết nối chuyên dụng, toàn thời gian với mạng; cung cấp các chức năng như hỗ trợ ngắt I/O, giao diện truy cập bộ nhớ trực tiếp (DMA), phân vùng và truyền dữ liệu. NIC sử dụng mô hình kết

nối hệ thống mở (OSI) để gửi tín hiệu ở lớp vật lý, truyền các gói dữ liệu ở lớp mạng và hoạt động như một giao diện ở lớp TCP/IP.

ii. Code of NIC processors: 00E04CFFFE8220100

iii. Check NIC of a computer, what is its MAC address? Địa chỉ MAC là địa chỉ vật lý hoạt động ở lớp liên kết dữ liệu, là mã định danh duy nhất được gán cho bộ điều khiển giao diện mạng (NIC) để sử dụng làm địa chỉ mạng trong giao tiếp trong một phân đoạn mạng. Địa chỉ MAC: 14:85:76:00:00:00

- iv. Cable to connect NIC to a network: Các loại cáp trong mạng trong hệ thống Ethernet gồm 3 loại cáp: cáp đồng, cáp quang và cáp console
- v. Type:
- **Theo phương thức kết nối:**
 - NIC có dây: NIC có dây sử dụng cáp mạng để kết nối với các thiết bị khác.
 - NIC không dây: NIC không dây sử dụng sóng radio để kết nối với các thiết bị khác.
 - **Theo tốc độ truyền dữ liệu:**
 - NIC 100Mbps: NIC 100Mbps có tốc độ truyền dữ liệu tối đa là 100Mbps.
 - NIC 1Gbps: NIC 1Gbps có tốc độ truyền dữ liệu tối đa là 1Gbps.
 - NIC 10Gbps: NIC 10Gbps có tốc độ truyền dữ liệu tối đa là 10Gbps.
 - **Theo loại giao thức mạng:**
 - NIC Ethernet: NIC Ethernet sử dụng giao thức Ethernet để truyền dữ liệu trên mạng.
 - NIC Wi-Fi: NIC Wi-Fi sử dụng giao thức Wi-Fi để truyền dữ liệu trên mạng không dây.
 - NIC Bluetooth: NIC Bluetooth sử dụng giao thức Bluetooth để truyền dữ liệu trên mạng ngắn hạn.
- vi. Standard: NIC tiêu chuẩn là một bảng mạch bằng nhựa trượt vào máy tính để kết nối với bo mạch chủ nhưng kết nối này có thể xảy ra theo nhiều cách



b. Hubs

- i. Roles of hub in a network: Hub đóng vai trò trung tâm và mỗi thiết bị có chức năng riêng là kết nối giữa hub với các thiết bị mạng và dữ liệu xử lý được gọi chung là “frame”. Sau đó, Hub nhận được frame, và Hub ngay lập tức được khuếch đại và truyền đến các cổng từ máy tính chủ. Khi thực hiện Hub, một frame được truyền và có thể được truyền tới các cổng. Đặc biệt, Hub không quan tâm đến việc frame được kết nối với một cổng duy nhất vì nó không phân biệt cổng. Bất kỳ ai làm nhiệm vụ đầu vào. Kết quả là, Hub đi đến tất cả các cổng và mang theo nhiều lưu lượng mạng, dẫn đến thời gian phản hồi mạng kém.
- ii. Main characteristics:
 - Hub là bộ lặp với nhiều cổng, hầu hết được sử dụng với các hệ thống mạng 10BASE-T hoặc 100BASE-T.
 - Trong cấu trúc liên kết mạng hình sao, tất cả các site kết nối với một Hub ở vị trí trung tâm và có tác dụng thiết lập liên kết Point to Point.
 - Hub hoạt động ở lớp vật lý (Physical) trong mô hình OSI, có tính năng linh hoạt và tốc độ cao khi truyền dữ liệu đến các thiết bị khác nhau.
 - Có thể xảy ra xung đột khi thiết lập đường truyền nếu nhiều máy tính trong cùng hệ thống đang cùng gửi dữ liệu đến các cổng tương ứng.
- iii. Weaknesses of hub:
 - Các thiết bị hub không thể chọn đường dẫn tốt nhất trên mạng.
 - Không có cơ chế nào như phát hiện va chạm và giảm lưu lượng.
 - Hub không thể lọc thông tin vì thiết bị mạng này đang truyền các gói trên tất cả các phân đoạn được kết nối.
 - Ngoài ra, hub cũng không có khả năng kết nối các kiến trúc mạng khác nhau như vòng, mã thông báo, ethernet, ...
- iv. Hub ports: Một Hub chứa nhiều cổng. Khi một gói đến một cổng nó được sao chép sang cổng khác để tất cả các phân đoạn của mạng LAN có thể nhìn thấy các gói. Hub không thể phân biệt cổng nào sẽ được gửi đến

c. Switches



Roles of switches in a network:

- **Tăng hiệu suất mạng:** Switch cho phép các host hoạt động với công suất cao, thực hiện nhiều tác vụ đồng thời như nghe, nói, đọc và ghi mà không bị xung đột.
- **Kết nối đa thiết bị:** Switch kết nối với nhiều thiết bị tại cùng một cổng, nhận biết thiết bị

qua địa chỉ MAC và đảm bảo kết nối không bị gián đoạn.

- **Thiết lập mạng ảo:** Switch tạo ra các mạng ảo, giúp duy trì hiệu suất cao mà không ảnh hưởng đến luồng thông tin của các thiết bị khác.
- **Kiểm tra lỗi:** Switch có cơ chế tự kiểm tra lỗi các khung frame và sử dụng công nghệ store-and-forward để chuyển các gói tin sau khi kiểm tra.
- **Chia nhỏ mạng LAN:** Switch chia mạng LAN thành các segment nhỏ hơn, giúp giảm miền đụng độ và cung cấp băng thông lớn.
- **Phân luồng dữ liệu:** Switch hoạt động như một Bridge nhiều cổng, điều khiển luồng dữ liệu trong mạng cục bộ, đảm bảo dữ liệu được chuyển đến đúng nơi, không bị tắc nghẽn.
- **Kết nối hiệu quả:** Switch là bộ điều khiển trung tâm, cho phép các thiết bị như máy tính, máy in kết nối dễ dàng, chia sẻ thông tin và phân bổ nguồn lực hợp lý.
- **Hỗ trợ Full-duplex và mở rộng mạng:** Switch hỗ trợ truyền nhận dữ liệu hai chiều với băng thông lớn, kết nối với các switch khác qua cổng tốc độ cao (uplink).
- **Hoạt động ở Layer 2:** Switch chủ yếu hoạt động ở tầng liên kết dữ liệu (Layer 2) trong mô hình OSI và có thể giới hạn lưu lượng truy cập.

ii. Main characteristics of switches:

- **Chuyển mạch (Switching):** Chức năng chính của switch là chuyển tiếp dữ liệu từ thiết bị nguồn đến thiết bị đích dựa trên địa chỉ MAC.
- **Chia nhỏ mạng (Segmentation):** Switch có khả năng tạo ra các phân đoạn mạng ảo (VLAN), chia mạng thành các phần nhỏ hơn. Giúp quản lý dữ liệu giữa các phân đoạn, tăng hiệu suất và bảo mật mạng.
- **Học và lọc địa chỉ MAC:** Tự động học địa chỉ MAC của các thiết bị trong mạng, sau đó, nó sẽ sử dụng thông tin này để xác định cổng kết nối của thiết bị trong quá trình chuyển tiếp dữ liệu.
- **Forwarding:** Switch chuyển tiếp dữ liệu từ cổng nguồn đến cổng đích một cách nhanh chóng và hiệu quả.
- **Kiểm soát lưu lượng:** Các switch thông minh cung cấp các tính năng kiểm soát lưu lượng như QoS (Quality of Service), cho phép ưu tiên lưu lượng dữ liệu quan trọng như video và thoại trực tuyến để đảm bảo hiệu suất tốt cho các ứng dụng quan trọng.
- **Bảo mật:** Switch giúp tăng cường bảo mật mạng bằng cách giới hạn truy cập dựa trên địa chỉ MAC hoặc VLAN. Cấu hình để kiểm tra và ngăn chặn các tấn công mạng.

iii. Differences between hubs and switches:

Hub (Bộ chia mạng)	Switch (Thiết bị chuyển mạch)
Khi dữ liệu đi vào Hub thì lập tức nó sẽ phát tán ra các cổng còn lại. Do nó không hiểu được thông tin đi vào cổng nào nên dễ gây ra hiện tượng xung đột mạng. Ngay sau đó, sẽ tiếp tục gửi thông tin đó đến toàn bộ số cổng còn lại.	Khi dữ liệu đi vào Switch thì lập tức nó sẽ kiểm tra dữ liệu vừa nhận được. Switch có khả năng xác định nguồn và đích dữ liệu nên nó sẽ gửi thông tin đến đích một cách chính xác nhất. Nhờ vậy, mà tránh được sự xung đột tín hiệu, thông tin truyền đi.
Hub chạy ở chế độ Half Duplex (tại một thời điểm Hub chỉ truyền hoặc nhận hay gọi là 1 chiều).	Switch chạy ở chế độ Full Duplex (cùng một lúc vừa truyền vừa nhận hay còn gọi là 2 chiều).
Hoạt động ở lớp vật lý (Physical Layer).	Hoạt động ở lớp liên kết dữ liệu (Link Layer).
Có thể liên kết thông qua 1 Hub ở trung tâm.	Có thể kết nối nhiều hệ thống, quản lý các Port và cấu hình VLAN.
Không có cơ chế lọc dữ liệu.	Lọc dữ liệu
Dữ liệu được truyền dạng bit, tín hiệu điện.	Dữ liệu được truyền dưới dạng Frame hoặc gói Packet.
Thiết bị thụ động.	Thiết bị chủ động.
Chế độ bán song công.	Chế độ bán song công hoặc song công toàn phần.
Tốc độ truyền 10Mbps	Tốc độ truyền 10Mbps đến 1Gbps.
Hub là thiết bị mạng giúp kết nối nhiều PC với	Switch kết nối nhiều thiết bị với nhau trên một



một mạng duy nhất.

mạng máy tính

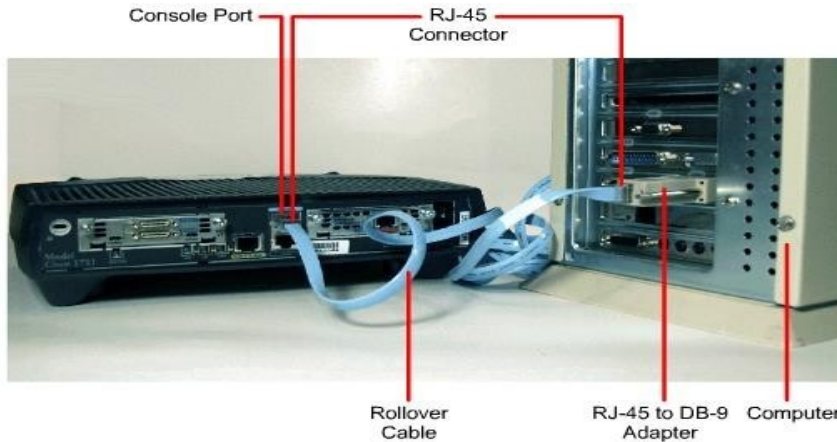
iv. Weaknesses of switches:

- Chúng đắt hơn so với cầu nối mạng, giao thông truyền hình có thể rắc rối.
- Các vấn đề về kết nối mạng rất khó được theo dõi thông qua bộ chuyển mạch mạng.
- Thiết kế và cấu hình cao cấp là cần thiết để xử lý các gói đa phương.
- Nếu các thiết bị chuyển mạch đang ở chế độ không hoạt động, chúng rất dễ bị tấn công bảo mật, ví dụ như giả mạo địa chỉ IP hoặc bắt giữ các khung Ethernet.
- Mặc dù hạn chế phát sóng nhưng chúng không tốt bằng bộ định tuyến.
- Không tốt như một bộ định tuyến để hạn chế Phát sóng.
- Giao tiếp giữa các VLAN yêu cầu định tuyến giữa các VLAN, nhưng ngày nay, có rất nhiều thiết bị chuyển mạch Đa lớp có sẵn trên thị trường.
- Xử lý các gói Multicast đòi hỏi khá nhiều cấu hình và thiết kế phù hợp.
- Giảm số lượng miền quảng bá.

v. Switch ports:

Cổng Switch được phân thành các loại: Access Port, Trunk Port, Hybrid Port.

d. Routers



i. Roles of routers in a network:

- Tạo ra mạng cục bộ (LAN).
- Cho phép tất cả các thiết bị kết nối với Internet, chia sẻ kết nối Internet từ 1 thiết bị tới nhiều thiết bị.
- Cho phép các thiết bị khác nhau kết nối với nhau.
- Chạy tường lửa.
- Xác định địa chỉ gửi thông tin từ thiết bị này sang thiết bị khác.
- Lọc và chuyển tiếp gói tin.
- Đảm bảo rằng thông tin đến được đích đã định.
- Kết nối với VPN.
- Router wifi giúp biến mạng có dây thành mạng wifi không dây.

ii. Main characteristics of routers:

- **Chuyển tiếp gói dữ liệu:** Router kiểm tra địa chỉ IP đích, tham khảo bảng định tuyến và chuyển gói đến đích hoặc bộ định tuyến tiếp theo.
- **Định tuyến:** Sử dụng các giao thức và thuật toán để xây dựng và duy trì bảng định tuyến, chứa thông tin về các đường dẫn đến các mạng khác nhau.
- **Dịch địa chỉ mạng (NAT):** NAT cho phép nhiều thiết bị trong mạng LAN chia sẻ một địa chỉ IP công cộng duy nhất, giúp bảo tồn IP và tăng cường bảo mật.
- **Lọc địa chỉ mạng:** Router dùng danh sách kiểm soát truy cập (ACL) để lọc các gói dựa trên địa chỉ IP, số cổng, hoặc loại giao thức, nhằm bảo mật mạng.
- **Kết nối các công nghệ mạng khác nhau:** Router kết nối các mạng sử dụng công nghệ khác nhau như Ethernet, Wifi, và các kết nối WAN (T1, DSL, cáp quang).
- **Lựa chọn đường dẫn:** Router xác định đường dẫn tốt nhất cho gói tin dựa trên tốc độ, độ tin cậy và chi phí.
- **Định tuyến động:** Router tự động cập nhật bảng định tuyến khi cấu trúc mạng thay đổi bằng các giao thức định tuyến động như OSPF và BGP.
- **Hỗ trợ VLAN:** Router phân chia mạng vật lý thành các mạng ảo (VLAN) để tăng cường bảo mật và hiệu quả quản lý.

iii. Differences between routers and switches:

	Router	Switch
Chức năng	Chuyển dữ liệu trong một mạng. Truyền dữ liệu giữa các máy tính gia đình, và giữa máy tính và modem.	Cho phép kết nối với nhiều thiết bị, quản lý cổng, cài đặt bảo mật VLAN
Lớp	Network Layer (Thiết bị lớp 3)	Data Link Layer. Các switch mạng hoạt động ở Layer 2 của

		model OSI
Hình thức truyền dữ liệu	Gói	Khung (Switch lớp 2) Khung và gói (Switch lớp 3)
Được sử dụng trên	LAN, MAN, WAN	LAN
Chế độ truyền	Song công toàn phần (Full duplex)	Song công toàn phần/bán song công (half duplex)
Miền quảng bá (Broadcast Domain)	Trong router, mỗi cổng có miền quảng bá riêng	Switch có một miền quảng bá (trừ khi triển khai VLAN)
Tốc độ	1-100 Mbps (Không dây); 100 Mbps - 1 Gbps (Có dây)	10/100 Mbps, 1 Gbps
Địa chỉ được sử dụng cho truyền dữ liệu	Địa chỉ IP	Địa chỉ Mac
Được sử dụng cho	Kết nối một hoặc nhiều mạng	Kết nối một hoặc nhiều node trong cùng một mạng (L2) hoặc mạng khác (L3)
So sánh tốc độ	Trong môi trường mạng khác (MAN/WAN), router nhanh hơn switch L3	Trong môi trường LAN, switch L3 nhanh hơn router (phần cứng chuyên mạch tích hợp)

iv. Router ports: là nơi Router kết nối với bên ngoài.

Router có 3 loại cổng:

- **Cổng giao tiếp WAN:** có thể là cổng Serial, ISDN, cổng tích hợp đơn vị dịch vụ kênh CSU (Chanel Service Unit). Tương tự như cổng giao tiếp LAN, các cổng giao tiếp WAN cũng có chip điều khiển đặc biệt. Cổng giao tiếp WAN có thể định trên router hoặc ở dạng card rời.
- **Cổng console/AUX:** Là cổng nối tiếp, chủ yếu được sử dụng để cấu hình router. Hai cổng này không phải là loại cổng để kết nối mạng mà là để kết nối vào máy tính thông qua modem hoặc thông qua cổng COM trên máy tính để từ máy tính thực hiện cấu hình router.
- **Cổng giao tiếp LAN:** có thể gắn cố định trên Router hoặc dưới dạng card rời.

d. Access Points



i. Roles of access points:

- Access Point (AP) là thiết bị mạng cho phép các thiết bị không dây như điện thoại, máy tính bảng và laptop kết nối với mạng có dây qua Wi-Fi. AP hoạt động như một điểm truy cập trung gian giữa các thiết bị không dây và mạng có dây.
- Access Point Wlan giúp tạo ra một mạng không dây (Wi-Fi) để các thiết bị có thể kết nối và truy cập internet hoặc các tài nguyên mạng nội bộ. Hiện nay, Access Point Wifi thường được sử dụng trong các môi trường như văn phòng, trường học, quán cà phê và các khu vực công cộng để cung cấp kết nối mạng không dây cho nhiều người dùng.

ii. Main characteristics of access points:

- Chức năng chính của **Wireless Access Point** là hỗ trợ cho việc giao tiếp giữa các thiết bị.

Ngoài ra, nó còn cung cấp chức năng bảo vệ tường lửa, mật khẩu để đảm bảo an toàn khi kết nối từ ngoại mạng. Với cấu trúc tương tự như một Switch, Access Point có khả năng chuyển đổi từ dây có mạng sang dây không mạng và phát wifi cho nhiều thiết bị cùng lúc. Ngoài ra, nó cũng có khả năng kết nối tất cả các thiết bị không dây với mạng có dây.

- Tuy nhiên, Access Point không cung cấp địa chỉ IP như Modem. Đồng thời, Access Point cũng là bộ phát wifi thống nhất cho môi trường với đa người dùng, phù hợp cho các nhà hàng, khách sạn, doanh nghiệp...

iii. Access point's interfaces:

- **Root Access point:** Trong cấu hình này, điểm truy cập được kết nối trực tiếp với mạng LAN có dây, cung cấp điểm kết nối cho người dùng không dây. Nếu có nhiều điểm truy cập được kết nối với mạng LAN, người dùng có thể chuyển vùng từ khu vực này sang khu vực khác mà không bị mất kết nối mạng.
- **Repeater Access point:** Điểm truy cập hoặc bộ mở rộng lưới có thể được cấu hình như một bộ lặp độc lập để mở rộng phạm vi cơ sở hạ tầng của bạn hoặc vượt qua chướng ngại vật chặn liên lạc vô tuyến. Bộ lặp chuyển tiếp lưu lượng giữa người dùng không dây và mạng có dây bằng cách gửi dữ liệu đến bộ lặp khác hoặc điểm truy cập được kết nối với mạng có dây. Dữ liệu được gửi qua tuyến đường mang lại hiệu suất tốt nhất cho khách hàng.
- **Bridges:** Các điểm truy cập có thể được cấu hình làm cầu nối gốc hoặc không phải gốc để tham gia nhiều mạng. Điểm truy cập trong vai trò này sẽ thiết lập liên kết không dây với cầu nối không phải gốc. Lưu lượng truy cập sau đó được chuyển qua liên kết không dây đến mạng có dây.

iv. Compare access point and other networking devices mentioned above:

- **Access point và Hub:** Access point cung cấp kết nối không dây trong khi Hub chỉ cung cấp kết nối dây. Access point có khả năng phân loại dữ liệu và hỗ trợ mạng WLAN, trong khi Hub không có khả năng phân loại dữ liệu và thường không được sử dụng trong các mạng hiện đại.
- **Access point và Router:** Access point cung cấp kết nối không dây trong khi Router chịu trách nhiệm định tuyến dữ liệu giữa các mạng. Router còn có khả năng bảo mật và kết nối mạng LAN với mạng WAN như internet.
- **Access point và NIC:** Access point cung cấp kết nối không dây cho các thiết bị trong khi NIC là phần cứng trên thiết bị để kết nối với mạng, có thể là kết nối dây hoặc không dây.

e. Modem



i. Differentiate:

- **Dial-up modem:** Loại Modem này kết nối mạng dựa vào hình thức kết nối quay số. Cụ thể, Modem quay số sẽ lấy dữ liệu kỹ thuật số từ máy tính, điều chỉnh nó thành tín hiệu âm thanh và gửi đến Modem nhận. Modem nhận này sẽ giải điều chế tín hiệu từ nhiễu tương tự, trở lại thành dữ liệu kỹ thuật số để máy tính xử lý. Hiện nay thì loại Modem này hầu như rất ít xuất hiện trên thị trường.
- **ADSL Modem:** ADSL (Đường dây thuê bao kỹ thuật số bất đối xứng) là công nghệ hỗ trợ truyền dữ liệu nhanh ở băng thông cao trên các đường dây điện thoại dây đồng hiện có đến gia đình và doanh nghiệp.
- **Cable Modem:** Dịch vụ cáp thường được cung cấp bởi các công ty truyền hình cáp thông qua modem cáp và đường dây cáp có sẵn. Tốc độ cao hơn so với ADSL.

ii. For each type of modem describe its roles and characteristics:

Dial-up modem

- **Role:** Modem Dial-up sử dụng đường dây điện thoại thông thường để truyền dữ liệu. Modem Dial-up có tốc độ truyền tải chậm, chỉ đạt khoảng 56Kbps. Do đó, modem Dial-up chỉ phù hợp với các nhu cầu sử dụng internet cơ bản như lướt web, đọc mail,...
- **Characteristics:** Là loại modem phổ biến nhất trong thời kỳ đầu của internet.
 - **Ưu điểm:** Giá thành rẻ, dễ sử dụng
 - **Nhược điểm:** Tốc độ truyền tải chậm, không ổn định

ADSL Modem:

- **Role:** Modem ADSL là dòng thiết bị được sử dụng để kết nối máy tính của bạn với mạng Internet thông qua kết nối DSL. Modem ADSL sẽ nhận tín hiệu DSL từ đường dây điện thoại và chuyển đổi sang tín hiệu mạng để phục vụ cho các thiết bị đầu cuối như PC và laptop.
- **Characteristics:** Modem ADSL có tốc độ truyền tải nhanh hơn Dial-up, thường được sử dụng trong các hộ gia đình hoặc văn phòng nhỏ nơi có nhu cầu kết nối Internet cơ bản
 - **Ưu điểm:** Tốc độ truyền tải nhanh hơn modem Dial-up, giá thành hợp lý
 - **Nhược điểm:** Không ổn định, không hỗ trợ kết nối nhiều thiết bị.

Cable Modem:

- **Role:** Cable Modem là loại modem sử dụng cáp quang để truyền dữ liệu, có tốc độ truyền tải nhanh và ổn định hơn modem Dial-up và modem ADSL, thường sử dụng trong các hộ gia đình hoặc văn phòng lớn, nơi có nhu cầu kết nối Internet cao.
- **Characteristics:**
 - **Ưu điểm:** Tốc độ truyền tải nhanh và ổn định, hỗ trợ kết nối nhiều thiết bị.
 - **Nhược điểm:** Giá thành cao, yêu cầu đầu tư hạ tầng.

3. Connecting network devices:

Identify the type of network cable can be used for below network connections:

- Computer and hub: cáp thẳng, có thể sử dụng cáp Ethernet xoắn đôi như Cat5e, Cat6 hay Cat6a,...
- Computer and switch: cáp thẳng, có thể sử dụng cáp Ethernet xoắn đôi như Cat5e, Cat6 hay Cat6a,...



- c) Computer and router: cáp thẳng, có thể sử dụng cáp Ethernet xoắn đôi như Cat5e, Cat6 hay Cat6a,...
- d) Computer hub and hub: cáp chéo
- e) Hub and switch: cáp thẳng, có thể sử dụng cáp Ethernet xoắn đôi như Cat5e, Cat6 hay Cat6a,...
- f) Hub and router: cáp thẳng, có thể sử dụng cáp Ethernet xoắn đôi như Cat5e, Cat6 hay Cat6a,...
- g) Switch and switch: cáp thẳng, có thể sử dụng cáp Ethernet xoắn đôi như Cat5e, Cat6 hay Cat6a,...
- h) Switch and router: cáp thẳng, có thể sử dụng cáp Ethernet xoắn đôi như Cat5e, Cat6 hay Cat6a,...
- i) Router and router: cáp chéo.