

Ôn tập giữa kỳ Mạng máy tính

Chương 1: Computer Networks and the Internet

1. Các khái niệm/định nghĩa về end systems, end devices, hosts, network edge, network core:

- End systems (hay còn gọi là hosts): là các thiết bị đầu cuối trong mạng, như máy tính, điện thoại, máy chủ, điều khiển truy cập, vv. End systems được kết nối với mạng để truyền tải và nhận thông tin.
- End devices: là các thiết bị đầu cuối trong mạng, như máy tính, điện thoại, máy chủ, điều khiển truy cập, vv. End devices được kết nối với mạng để truyền tải và nhận thông tin.
- Hosts (hay còn gọi là end systems): là các thiết bị đầu cuối trong mạng, như máy tính, điện thoại, máy chủ, điều khiển truy cập, vv. Hosts được kết nối với mạng để truyền tải và nhận thông tin.
- Network edge: là vùng giới hạn của mạng, nơi các end systems (hosts hoặc end devices) được kết nối với mạng. Nó bao gồm các thiết bị như địa chỉ IP, thiết bị định tuyến và firewall.
- Network core: là phần trung tâm của mạng, nơi các tín hiệu dữ liệu được truyền tải từ nút này sang nút khác thông qua các đường truyền. Nó bao gồm các thiết bị như bộ định tuyến và switch.

2. Các thuật ngữ kết tắt:

- MTU (Maximum Transmission Unit): kích thước lớn nhất của gói tin.
- API (Application Programming Interface): tập hợp các quy tắc giao thức công nghệ...
- PDU (Protocol Data Unit): truyền thông tin giữa các thiết bị mạng thông qua 1 giao thức cụ thể.
- Mô hình OSI (Open System Interconnection): có 7 lớp đó là Physical, Datalink, Network, Transport, Session, Presentation và Application.
- Mô hình TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol): có 4 lớp đó là Network Interface(tương đương Physical và Datalink), Internet(tương đương Network), Transport và Application (tương đương Session, Presentation và Application).
- OUI (Organizationally Unique Identifier): Mã nhà sản xuất
- ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line): công nghệ truyền tải dữ liệu trên điện thoại bàn.
- 3G (Third Generation): mạng không dây
- LTE (Long-Term Evolution): mạng không dây tốc độ cao

Chương 2: Mô hình OSI

- Chức năng chính của mô hình OSI
- Chức năng từng tầng trong mô hình OSI
- Các thiết bị mạng như router, switch, hub, repeater, ... làm việc ở tầng nào?
- Các địa chỉ: IP, MAC, cổng port làm việc ở tầng nào?
- Các gói datagram: segments, packet, frame làm việc ở tầng nào?
-

Chương 3: Tầng Application

1. Các ứng dụng thuộc tầng Application và các giao thức tương ứng.

- HTTP (HyperText Transfer Protocol): là giao thức truyền tải siêu văn bản sử dụng trên web, cho phép truy cập và truyền tải các trang web và các tài nguyên liên quan. Ví dụ: Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge, Safari,...
- SMTP (Simple Mail Transfer Protocol): là giao thức truyền tải thư điện tử. Ví dụ: Gmail, Outlook, Yahoo Mail,...
- FTP (File Transfer Protocol): là giao thức truyền tải tập tin giữa các máy tính trên mạng. Ví dụ: FileZilla, WinSCP, CuteFTP,...
- DNS (Domain Name System): là hệ thống định danh các tên miền, phân giải địa chỉ IP của các trang web. Ví dụ: Google Public DNS, Cloudflare DNS,...
- DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol): là giao thức cấp địa chỉ IP cho các thiết bị trên mạng. Ví dụ: Windows Server DHCP, ISC DHCP,...
- Telnet và SSH (Secure Shell): là các giao thức cho phép kết nối và điều khiển là xa các thiết bị trên mạng. Ví dụ: PuTTY, SecureCRT,...
- VoIP (Voice over IP): là công nghệ truyền tải giọng nói qua mạng IP. Ví dụ: Skype, Zoom, Microsoft Teams,...
- SNMP (Simple Network Management Protocol): là giao thức quản lý mạng, cho phép theo dõi và quản lý các thiết bị mạng từ xa. Ví dụ: Nagios, Cacti, Zabbix,...
- NTP (Network Time Protocol): là giao thức đồng bộ thời gian giữa các thiết bị trên mạng. Ví dụ: Windows Time, [NTP.org](http://ntp.org),...

2. Các giao thức thư điện tử Email (SMTP, POP, POP3, IMAP, HTTP)

- SMTP (Simple Mail Transfer Protocol): Là giao thức truyền tải thư điện tử từ máy chủ người đến máy chủ dịch. **SMTP sử dụng cổng 25** để truyền tải dữ liệu, bao gồm cả nội dung thư số thông tin liên quan đến email như địa chỉ email người gửi và người nhận.
- POP (Post Office Protocol): Là giao thức lấy thư điện tử từ máy chủ và tải về trên thiết bị trên người dùng. **POP sử dụng cổng 110** để truyền tải dữ liệu. Điểm yếu của POP là khi tải về thư từ máy chủ, thư sẽ bị xóa trên máy chủ, nếu không cần hình cho phép giữ bản sao trên máy chủ.
- POP3 (Post Office Protocol version 3): Là một phiên bản nâng cấp của giao thức POP. **POP3 cũng sử dụng cổng 110** để truyền tải dữ liệu. Tuy nhiên, POP3 cho phép người dùng tải về thư điện tử từ máy chủ và giữ lại bản sao trên máy chủ, giúp người dùng quản lý email tốt hơn.
- IMAP (Internet Message Access Protocol): Là giao thức lấy thư điện tử từ máy chủ và giữ lại bản sao trên máy chủ. **IMAP sử dụng cổng 143** để truyền tải dữ

liệu. Người dùng có thể truy cập thư điện tử của mình từ nhiều thiết bị khác nhau và thay đổi trên bất kỳ thiết bị nào mà không làm thay đổi trên máy chủ.

- HTTP (HyperText Transfer Protocol): Là giao thức được sử dụng để truy cập các trang web. Tuy nhiên, nó cũng có thể được sử dụng để truy cập hộp thư đến và hộp thư đi thông qua các giao thức khác như IMAP hoặc POP. Khi sử dụng HTTP để truy cập thư điện tử, người dùng sẽ được định hướng đến trang web đăng nhập của nhà cung cấp email, sau đó sử dụng giao thức HTTP để truy cập hộp thư đến và hộp thư đi.
- FTP (File Transfer Protocol) là một giao thức được sử dụng để truyền tải tệp tin giữa máy tính cá nhân và máy chủ. FTP sử dụng hai kênh truyền thông khác nhau: TCP Control và TCP data.
 - **TCP Control:** Sử dụng cổng 21 để truyền tải các lệnh kiểm soát kết nối giữa client và server, như xác thực, tạo và đóng kết nối.
 - **TCP Data:** Sử dụng cổng 20 để truyền tải các tệp tin giữa client và server.

3. *Hệ thống tên miền (Domain Name System) và các chức năng của nó.*

- DNS (Domain Name System): là một hệ thống phân giải tên miền thành địa chỉ IP.
- Chức năng:
 - Phân giải tên miền: có 2 loại phân giải
 - Phân giải tương tác: Khi có 1 yêu cầu được gửi đến một máy chủ DNS, nó có thể không biết địa chỉ IP tương ứng với tên miền đó. Máy chủ DNS sẽ thực hiện phân giải tên miền này bằng cách thực hiện một chuỗi yêu cầu tới các máy chủ DNS khác, bắt đầu từ các máy chủ DNS ở cấp cao nhất Root servers đến TLD Server và cuối cùng là Authoritative DNS server.
 - Phân giải đệ vụ: Khi một trình duyệt hoặc một ứng dụng cần phân giải một tên miền thành địa chỉ IP, nó sẽ gửi yêu cầu đến máy chủ DNS gần nhất.
- Cung cấp tên miền phân cấp: cao nhất là TLD (Top Level Domain) như .com .org....
- Lưu trữ bản ghi DNS.
- Cải thiện hiệu suất truy cập.
- Quản lý và duy trì các máy chủ DNS.

4. **Thời gian phân phối tệp tin (File Distribution) giữa client-server P2P**

5. Thời gian phân phối tệp tin giữa client-server và P2P (Peer-to-Peer) phụ thuộc vào nhiều yếu tố khác nhau và có thể khác nhau tùy thuộc vào cách thực triển khai và kích thước của tệp tin
6. Những yếu tố ảnh hưởng
 1. Tốc độ kết nối: Tốc độ kết nối giữa client và server hoặc giữa các nút trong mạng P2P ảnh hưởng trực tiếp đến thời gian phân phối. Tốc độ kết nối càng cao thì thời gian phân phối sẽ càng nhanh.
 2. Kích thước của tệp tin: Kích thước của tệp tin cũng ảnh hưởng đến thời gian phân phối. Một tệp tin lớn hơn sẽ mất nhiều thời gian hơn để tải xuống và phân phối so với một tệp tin nhỏ hơn.

3. Độ phân tán: Trong mạng P2P, độ phân tán của các nút được liên kết với nhau có thể ảnh hưởng đến thời gian phân phối. Nếu có nhiều nút trong mạng và chúng liên kết với nhau tốt, thì thời gian phân phối sẽ nhanh hơn.
4. Độ tin cậy của kết nối: Độ tin cậy của kết nối giữa client và server hoặc giữa các nút trong mạng P2P cũng ảnh hưởng đến thời gian phân phối. Nếu kết nối không ổn định hoặc bị gián đoạn thì thời gian phân phối sẽ tăng lên.
5. Sức chứa của máy chủ: Nếu máy chủ bị quá tải hoặc không đủ dung lượng để lưu trữ tệp tin, thời gian phân phối sẽ tăng lên.
6. Độ trễ: Độ trễ giữa client và server hoặc giữa các nút trong mạng P2P cũng ảnh hưởng đến thời gian phân phối. Nếu độ trễ cao, thì thời gian phân phối sẽ tăng lên.
7. Số lượng người sử dụng: Số lượng người sử dụng cũng ảnh hưởng đến thời gian phân phối. Nếu có quá nhiều người cùng yêu cầu tải xuống tệp tin, thì thời gian phân phối sẽ tăng lên. Vị trí địa lý: Vị trí địa lý của client và server hoặc các nút trong mạng P2P cũng ảnh hưởng đến thời gian phân phối. Nếu khoảng cách giữa client và server quá xa, thì thời gian phân phối sẽ tăng lên.

=> Tóm lại: Có nhiều yếu tố gây ảnh hưởng đến thời gian phân phối. Tuy nhiên phân phối tệp tin giữa client-server thường nhanh hơn so với phân phối trong mạng P2P, bởi vì trong mạng P2P thời gian phân phối phụ thuộc vào sự đóng góp của các nút khác nhau và việc đạt được tốc độ phân phối tối đa có thể gặp nhiều trở ngại.

Chương 4: TẦNG TRANSPORT

So sánh đặc điểm giữa mô hình OSI và TCP/IP

Giống nhau

- đều có kiến trúc phân lớp, đơn giản hoá quá trình khắc phục sự cố (nếu có)
- đều có các tầng: network, transport và application
- đều sử dụng kỹ thuật chuyển packet

Khác nhau

Tiêu chí	OSI	TCP/IP
Số tầng	7	5 Không có 2 tầng: - Tầng trình diễn: Presentation - Tầng phiên: Session
Ý nghĩa	Là mô hình lý thuyết hay mô hình tham chiếu chức năng	Mô hình internet, Client - Server
Ứng dụng	Không được sử dụng trong thực tế	Sử dụng toàn cầu
Phương pháp tiếp cận	Chiều dọc	Chiều ngang
Sự kết hợp giữa các tầng	Mỗi tầng 1 chức năng riêng	Application chứa cả chức năng của Presentation và Session
Tính phụ thuộc	Giao thức độc lập	Phụ thuộc giao thức
Đơn vị phát triển	ISO (Tổ chức tiêu chuẩn quốc tế)	DoD (Bộ quốc phòng)
Truyền thông	Hỗ trợ kết nối định tuyến và không dây	Hỗ trợ truyền thông không kết nối từ tầng mạng
Thiết kế	Phát triển mô hình trước, giao thức sau	Phát triển giao thức trước, mô hình sau
Giao thức	Connection - Oriented Connection-less	HTTP, HTTPS, FTP
Độ tin cậy	Chỉ mang tính chất tham khảo	Được định chuẩn

Đơn vị dữ liệu tại mỗi tầng là gì?

Tầng	Đơn vị
Application	Data
Presentation	Data
Session	Data
Transport	Segment/datagram
Network	Packet
Datalink	Frame
Physical	Bit

Nhiệm vụ mỗi tầng trong mô hình OSI và TCP/IP là gì?

Tầng	OSI	TCP/IP
Application	Cung cấp các ứng dụng trên mạng (web, email, truyền file...)	Hỗ trợ các ứng dụng trên mạng
Presentation	Biểu diễn dữ liệu của ứng dụng, e.g., mã hoá, nén, chuyển đổi	None
Session	Quản lý phiên làm việc, đồng bộ hoá phiên, khôi phục quá trình trao đổi dữ liệu	None
Transport	Xử lý việc truyền-nhận dữ liệu cho các ứng dụng chạy trên nút mạng đầu-cuối	Điều khiển truyền dữ liệu giữa các tiến trình của tầng Application
Network	Chọn đường (định tuyến), chuyển tiếp gói tin từ nguồn đến đích	Chọn đường và chuyển tiếp gói tin giữa các máy, các mạng
Datalink	Truyền dữ liệu trên các liên kết vật lý giữa các nút mạng kế tiếp nhau	Hỗ trợ truyền thông cho các thành phần kế tiếp trên cùng 1 mạng
Physical	Chuyển dữ liệu (bit) thành tín hiệu và truyền	Truyền và nhận dòng bit trên đường truyền vật lý

Chức năng, đặc điểm, nguyên lý hoạt động của TCP và UDP

	TCP Transmission Control Protocol	UDP User Datagram Protocol
Chức năng	<ul style="list-style-type: none"> - Dồn kênh - Phát hiện lỗi bằng checksum - Truyền dữ liệu qua một mạng khác, mọi nơi, mọi lúc, mọi nền tảng/phần mềm 	<ul style="list-style-type: none"> - Dồn kênh, phân kênh - Phát hiện lỗi bit bằng checksum - Giao thức giao tiếp dữ liệu người dùng, cho phép tùy chỉnh, cài đặt những kết nối với độ trễ thấp, có khả năng chịu lỗi
Đặc điểm	<ul style="list-style-type: none"> - Cài đặt trên các hệ thống cuối, không cài trên routers, switches,... - Tin cậy - Hướng liên kết - Giữ trạng thái liên kết - Chậm hơn - Đ.vị: segment - Truyền dữ liệu theo dòng (byte stream)/ theo pipeline - Phát lại gói tin - Kiểm soát luồng - Kiểm soát tắc nghẽn - Sử dụng báo nhận (ACK, NAK) - Truyền dữ liệu tuần tự (tự sắp xếp nếu sai thứ tự) - Bắt tay 3 bước thiết lập cổng - Mỗi socket - Mỗi tiến trình - Kiểu giao thứ IP: 6 - RFC: 793 	<ul style="list-style-type: none"> - Cài đặt trên các hệ thống cuối, không cài trên routers, switches,... - Không tin cậy, phát triển ứng dụng phức tạp hơn do các ứng dụng phải tự đặt cơ chế kiểm soát độ tin cậy - Hướng không liên kết - Phi kết nối/không cần thiết lập liên kết - Nhanh - Đ.vị: datagram - Không - Gửi 1 lần, không phát lại - Không - Không: dễ gây quá tải mạng - Không sử dụng báo nhận, gửi nhiều, nhanh nhất có thể - Không có khả năng sắp xếp - Không giữ trạng thái liên kết - 1 socket - Nhiều tiến trình - Kiểu giao thứ IP: 17 - RFC: 768
Nguyên lý hoạt động	<ul style="list-style-type: none"> • Thiết lập liên kết - Bắt tay 3 bước • Truyền/nhận dữ liệu, có thể 	<ul style="list-style-type: none"> • Thiết lập liên kết: - Phi kết nối/không cần liên kết • Truyền/nhận dữ liệu: Không

	thực hiện đồng thời (duplex) trên liên kết: Xác minh lỗi - Chờ phản hồi của bên nhận (ACK, NAK), nếu: ti ACK: Gửi tiếp gói packet kế ti NAK/Time-out: Gửi lại bản sao của gói packet - Kiểm soát luồng, kiểm soát tắc nghẽn trong quá trình truyền/nhận • Đóng liên kết	xác minh lỗi - Không chờ phản hồi bên nhận - Không kiểm soát luồng, không kiểm soát tắc nghẽn • Đóng liên kết
--	--	---

So sánh sự khác nhau cơ bản của TCP và UDP

- Tin cậy, hướng liên kết	- Không tin cậy, hướng không liên kết
- Bắt tay 3 bước, giữ liên kết	- Phi kết nối, không giữ liên kết
- Chậm hơn	- Nhanh hơn
- Truyền theo dòng	- Truyền càng nhiều, càng nhanh càng tốt
- Kiểm soát tắc nghẽn	- Không kiểm soát tắc nghẽn
- Phát lại packet	- Không phát lại packet
- Mỗi socket dùng cho 1 tiến trình	- Dùng cùng 1 socket cho các tiến trình
- IP kiểu 6	- IP kiểu 17
- RFC 793	- RFC 768
- Đơn vị truyền: segment	- Đơn vị truyền: Datagram

Số port number trên máy chạy các dịch vụ ứng dụng

Giao thức	Lớp vận chuyển	Cổng	RFC
Telnet	TCP	23	318
FTP	TCP	20,21	959
TFTP	UDP	69	1350
SMTP	TCP	25	2821
POP3	TCP	110	1939
IMAP	TCP	143	3501

TLS/SSL	TCP	443	2246
LDAP	TCP	389	2251
HTTP	TCP	80	2616
DNS	TCP/UDP	53	1034,1035
NETBIOS NAME SERVICES	UDP	137	1002
NETBIOS DATAGRAM	UDP	138	1002
NETBIOS SESSION SERVICES	TCP	139	1002
SNMP	UDP	161,162	Nhiều
BGP	TCP	179	Nhiều
RIP	UDP	520	Nhiều

Khuôn dạng đoạn tin TCP - Segment

	+	Bit 0-3	4-9	10-	16-31
0		Source port			Dest port
32			Sequence number		
64			acknowledgement		
96	Data Offset	Not used	Flags		Receive indow
128		Checksum			Urgent data Pointer
160			Options(variable length)		
160/192+			Application data (variable length)		
		- Sequence number & acknowledgement: truyền dữ liệu tin cậy tính theo bytes			
		- Mỗi field 3 bits			
		Flags gồm 6 cờ: [U] : URG: Cờ cho trường Urgent pointer/dữ liệu khẩn			
		[A] : ACK : Cờ cho trường Acknowledgement			
		[P] : PSH : Hàm push chuyển dữ liệu ngay			
		[R] : RST : Thiết lập lại đường truyền (đặc biệt)			
		[S] : SYN : Đồng bộ lại số thứ tự (đặc biệt)			
		[F] : FIN : Không gửi thêm số liệu (đặc biệt)			
	Ghi chú:				

Khuôn dạng gói tin UDP - Datagram

	+	Bits 0-15	16-31
		Source port	Dest port
32		Length	Checksum
64		Application data (message)	

Chương 5: Tầng Network

1. Vai trò, chức năng, nguyên lý hoạt động của Router?

-Khái niệm:

- +Router là thiết bị/hay là phần mềm trên một máy tính/kết nối giữa các mạng.
- +Mỗi Router sẽ được gán một IP khác nhau và duy nhất trong mạng nội bộ.
- +Router kết nối các mạng cục bộ(LANs),mạng diện rộng(WANs).
- *LANs gồm có : Router, Bridge, ATM Switch, Hubs.
- *WANs gồm có: Router,Modem (CSU/DSU,TANT1),WANs Bandwidth Switch,Comm.Server

• Chức năng:

- +Tạo mạng cục bộ LANs.
- +Cho phép bạn chia sẻ các kết nối internet của mình cho tất cả các thiết bị.
- +Kết nối các thiết bị/phương tiện khác nhau với nhau.
- +Chạy tường lửa.
- +Xác định nơi gửi thông tin và lọc thông tin.
- +Kết nối với VPN.

2. Địa chỉ IP

2.1. Khái niệm và vai trò

- **Địa chỉ IP** (Internet Protocol) là một chuỗi số hoặc ký tự được gán cho mỗi thiết bị (như máy tính, điện thoại, máy chủ) khi tham gia vào một mạng máy tính sử dụng giao thức Internet.
- **Vai trò:** Địa chỉ IP giúp các thiết bị trên mạng nhận dạng và giao tiếp với nhau. Tương tự như địa chỉ nhà, nó giúp xác định chính xác vị trí của thiết bị, đảm bảo các gói dữ liệu được gửi đến đúng nơi cần đến.

2.2. Các phiên bản IP

Hiện có hai phiên bản địa chỉ IP đang tồn tại song song:

- **IPv4:**

- Sử dụng cấu trúc 32-bit, biểu diễn dưới dạng bốn số thập phân, mỗi số từ 0 đến 255 và được phân tách bằng dấu chấm (ví dụ: 192.168.1.1).
- Dung lượng khoảng 4,3 tỷ địa chỉ, đang dần cạn kiệt.
- **IPv6:**
 - Sử dụng cấu trúc 128-bit, biểu diễn dưới dạng tám nhóm ký tự thập lục phân, mỗi nhóm được phân tách bằng dấu hai chấm (ví dụ: 2001:0db8:85a3:0000:0000:8a2e:0370:7334).
 - Được phát triển để khắc phục sự cạn kiệt của IPv4, cung cấp không gian địa chỉ gần như vô hạn.

2.3. Phân loại địa chỉ IPv4 theo lớp

Đây là cách phân loại cũ nhưng vẫn được sử dụng để học tập:

- **Lớp A:** Dành cho các mạng rất lớn.
 - **Dải địa chỉ:** 1.0.0.0 đến 126.0.0.0.
 - **Bit đầu tiên:** 0.
- **Lớp B:** Dành cho các mạng cỡ vừa.
 - **Dải địa chỉ:** 128.0.0.0 đến 191.255.0.0.
 - **Hai bit đầu tiên:** 10.
- **Lớp C:** Dành cho các mạng nhỏ.
 - **Dải địa chỉ:** 192.0.0.0 đến 223.255.255.0.
 - **Ba bit đầu tiên:** 110.
- **Lớp D:** Dành cho mục đích đa hướng (multicast), không được gán cho thiết bị cụ thể.
 - **Dải địa chỉ:** 224.0.0.0 đến 239.255.255.255.
- **Lớp E:** Dành cho mục đích nghiên cứu và dự trữ.
 - **Dải địa chỉ:** 240.0.0.0 đến 255.255.255.255.

2.4. Hai phần của địa chỉ IP: địa chỉ mạng và địa chỉ host.

- Địa chỉ mạng và địa chỉ host
- Xác định địa chỉ mạng dựa vào lớp
- Các khối địa chỉ lớp A, B, C
-

2.5. Subnet Mask

- **Khái niệm:** Subnet Mask là một con số 32-bit giúp chia địa chỉ IP thành hai phần: **phần mạng (Network ID)** và **phần máy chủ (Host ID)**.
- Tại sao cần đến mặt nạ mạng con?
- Miền địa chỉ trạm
- **Cách hoạt động:** Subnet Mask sử dụng các số 1 để đại diện cho phần mạng và các số 0 để đại diện cho phần máy chủ. Điều này giúp các thiết bị xác định xem một địa chỉ IP có nằm trong cùng mạng nội bộ hay không.
- **Ví dụ:** Với địa chỉ IP 192.168.1.10 và Subnet Mask 255.255.255.0, ba octet đầu (192.168.1) là phần mạng, và octet cuối cùng (10) là phần máy chủ.
- **Kỹ thuật phân chia mạng con**

Phân loại IP theo cách cấp phát

- **IP tĩnh (Static IP):** Là địa chỉ IP được cấp cố định và không thay đổi. Thường được sử dụng cho máy chủ, máy in mạng hoặc các thiết bị cần địa chỉ cố định để dễ quản lý.
- **IP động (Dynamic IP):** Là địa chỉ IP được cấp tự động và có thể thay đổi sau mỗi lần kết nối lại. Hầu hết các thiết bị cá nhân (máy tính, điện thoại) đều sử dụng IP động.

Phân loại IP theo phạm vi

- **IP công cộng (Public IP):**
 - Là địa chỉ duy nhất trên Internet, được cung cấp bởi nhà cung cấp dịch vụ Internet (ISP).
 - Giúp thiết bị truy cập được các trang web và dịch vụ trên toàn thế giới.
- **IP riêng (Private IP):**
 - Chỉ hoạt động trong một mạng nội bộ (LAN) và không thể truy cập trực tiếp từ Internet.
 - Các dải địa chỉ riêng được quy định sẵn:
 - **Lớp A:** 10.0.0.0 đến 10.255.255.255
 - **Lớp B:** 172.16.0.0 đến 172.31.255.255
 - **Lớp C:** 192.168.0.0 đến 192.168.255.255

Chương 7: Tầng vật lý

- Kết nối dây mạng giữa 2 thiết bị (2 máy tính, 2 routers, 2 switch, 1 router-1 switch)
- Các loại cáp truyền và tính năng
-