



# MẠNG MÁY TÍNH

ThS. Dương Thị Bình



# THÔNG TIN VỀ MÔN HỌC

## Thời lượng

- **Khối lượng:** 2 TC (30 Tiết)
- **ĐCC** (10%): điểm danh buổi học
- **Điểm KT**(10%):
- **Điểm TH** (10%):
- **Điểm thi** (70%): Vấn đáp trực tiếp

## Mục tiêu

### Cung cấp kiến thức về:

- Khái niệm cơ bản về mạng máy tính, cách vận hành của một mạng máy tính.
- Các dịch vụ mạng cơ bản, vận dụng để cài đặt các công nghệ và dịch vụ mới.
- Ứng dụng của mạng máy tính

# ĐẦU RA MÔN HỌC

- **Nắm vững các khái niệm cơ bản về mạng:**
  - Mô hình tham chiếu OSI, TCP/IP, các chuẩn mạng.
  - Nguyên lý hoạt động của mạng máy tính, nguyên lý cơ bản về truyền dữ liệu trên mạng.
  - Các thành phần mạng và tiêu chuẩn xây dựng mạng.
- **Nêu và giải thích các công nghệ liên quan đến mạng máy tính và Internet.**
- **Thực hành thành thạo kỹ thuật chia mạng con, bấm dây cáp mạng.**
- **Cài đặt được các dịch vụ mạng**
- **Thực hành thiết kế, cấu hình và cài đặt mạng LAN cơ bản.**
- **Mô phỏng hệ thống mạng WAN trên phần mềm Packet Tracer**

# TÀI LIỆU MÔN HỌC

## Tài liệu bắt buộc:

1. **Dương Thị Bình**, [\*Bài giảng Mạng máy tính\*](#), Khoa CNTT&TT – ĐH Phương Đông

## Tài liệu tham khảo:

1. **TS.Nguyễn Ngọc Cương – TS Phạm Ngọc Lăng**, *Giáo trình Mạng và truyền dữ liệu*, NXB Thông tin & truyền thông, 2014
2. **Mai Văn Cường**, *Giáo trình Mạng máy tính*, NXB Khoa học Kỹ thuật, 2016.
3. **Nguyễn Hồng Sơn**, *Mạng căn bản, giáo trình hệ thống mạng máy tính CCNA, Semester version4*, NXB Lao động xã hội, 2010.
4. **Nguyễn Gia Hiểu**, *Giáo trình mạng máy tính*, Viện CNTT.

# NỘI DUNG MÔN HỌC



**Chương 1: Tổng quan về mạng máy tính**



**Chương 2: Mô hình truyền dữ liệu**



**Chương 3: Tầng Network Access**



**Chương 4: Tầng mạng**



**Chương 5: Tầng giao vận**



**Chương 6: Tầng ứng dụng**



**Thực hành**

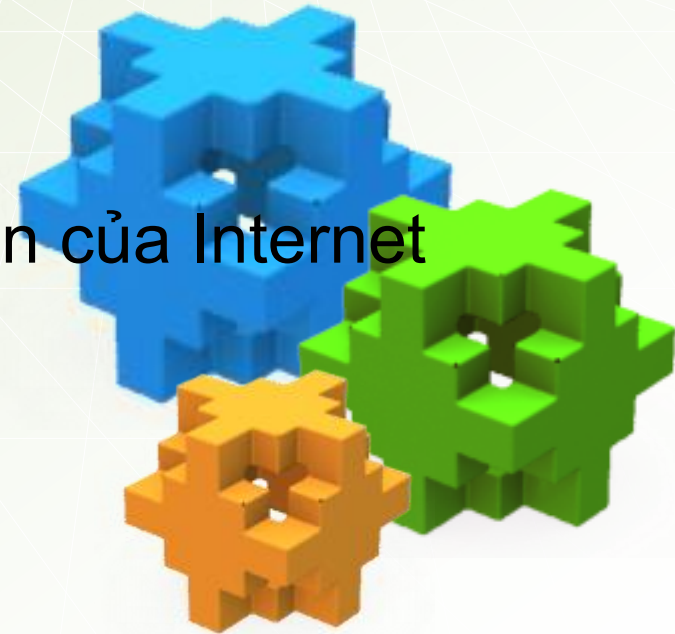


# Chương 1

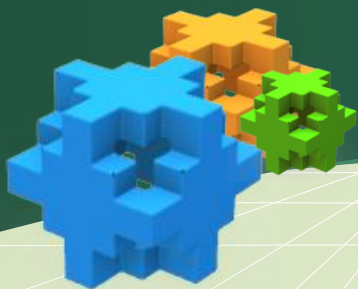
## TỔNG QUAN VỀ MẠNG MÁY TÍNH

### Nội dung

- 1 Các khái niệm cơ bản
- 2 Lịch sử hình thành và phát triển của Internet
- 3 Cấu trúc mạng
- 4 Mô hình mạng truyền thông





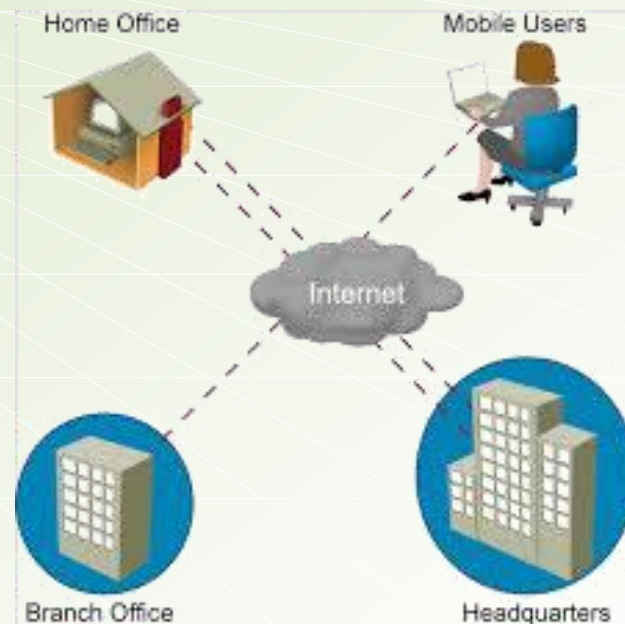


# 1. CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN

## ① Mạng máy tính là gì?

⇒ Liên kết hai hay nhiều máy tính lại với nhau dựa trên một kiến trúc nào đó để có thể trao đổi dữ liệu.

- Máy tính: Home office, Mobile Users, Branch office ...
- Kết nối bằng một phương tiện truyền.
- Theo một kiến trúc mạng.





# 1. Các khái niệm cơ bản

## ② Các thành phần mạng máy tính

1. Máy chủ (server)
2. Máy trạm (host)
3. Card mạng (NIC)
4. Thiết bị kết nối (Hub, Repeater, Switch, Router...)
5. Dây cable mạng



**Hub/Switch**



# 1. Các khái niệm cơ bản

## ③ Lợi ích của mạng máy tính



Email, tin tức, thông tin  
kinh tế, xã hội...



Dùng chung các  
thiết bị



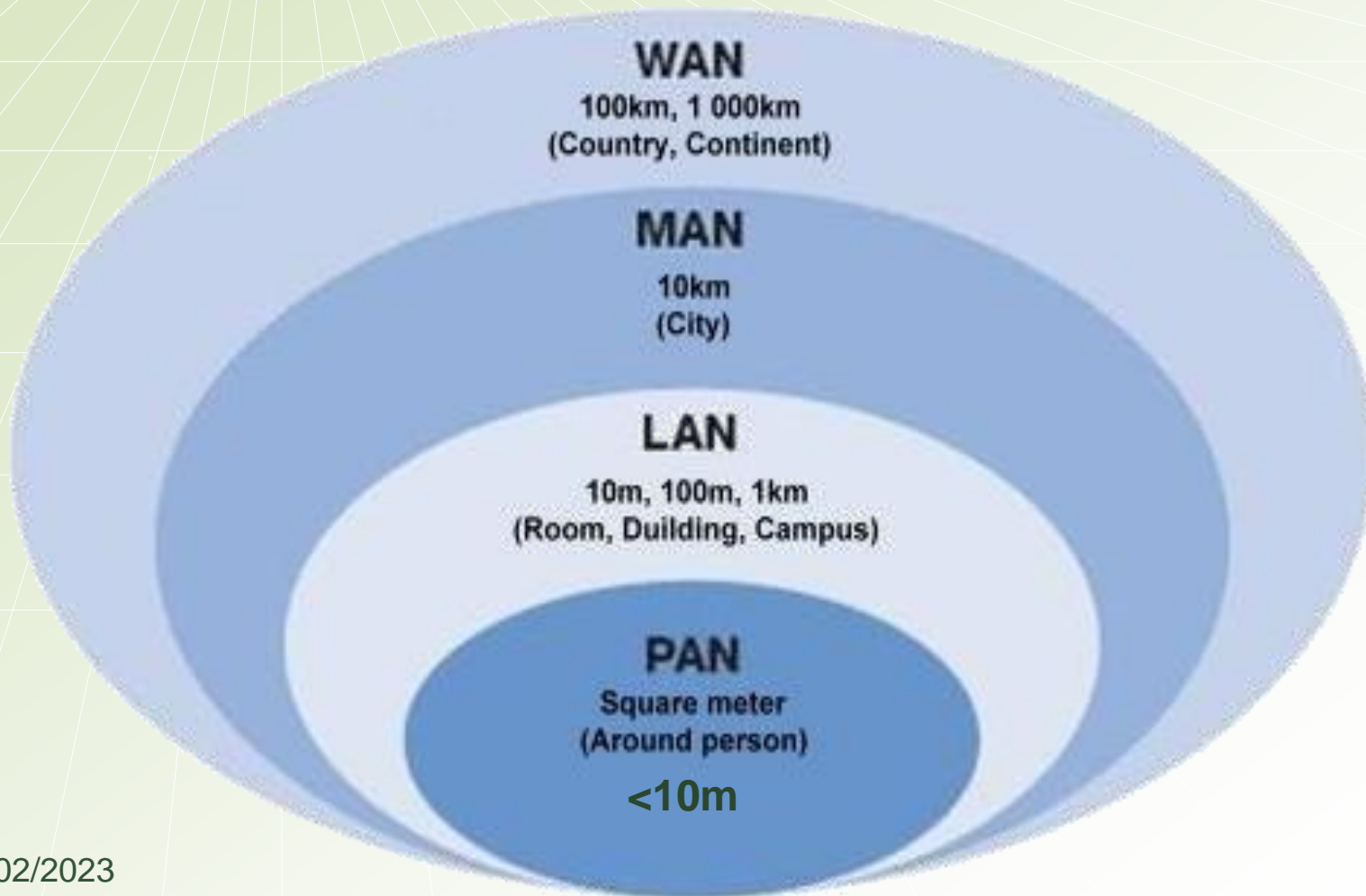
Quản lý dữ liệu  
tập trung và an toàn

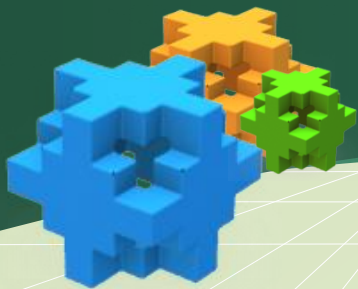


Dùng chung phần mềm,  
dữ liệu

# 1. Các khái niệm cơ bản

## ④ Phân loại mạng máy tính



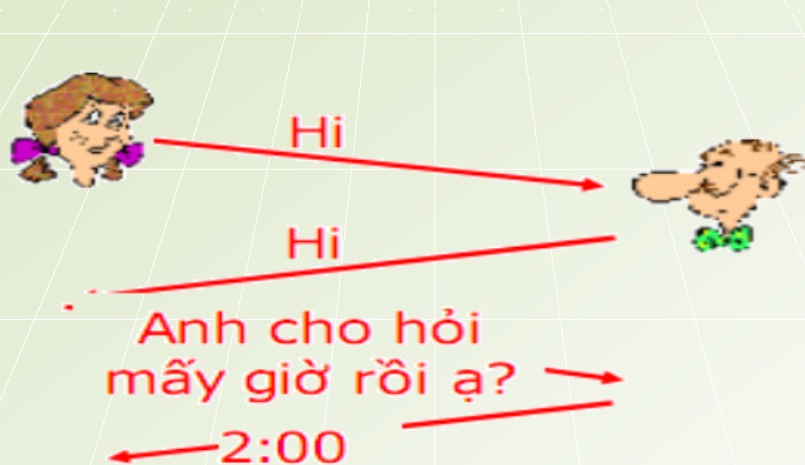


# 1. Các khái niệm cơ bản

## ⑤ Giao thức

### Con người

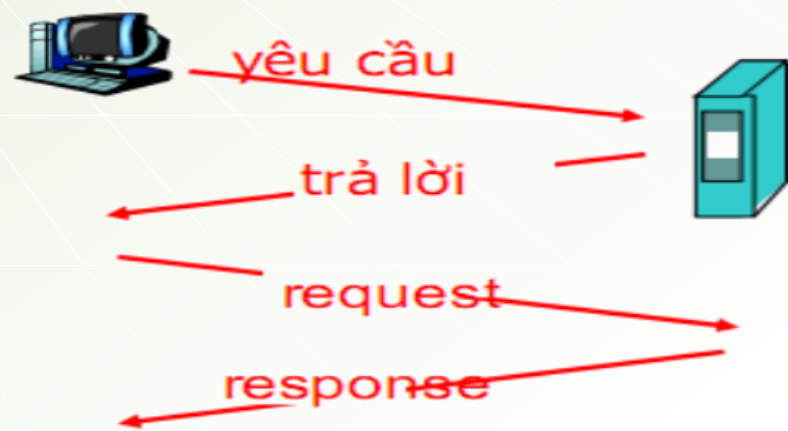
- Giới thiệu làm quen
- “Tôi muốn hỏi”.
- “Mấy giờ rồi ?”



Giao thức người-người

### Giao thức mạng

- Phức tạp hơn nhiều
- Mọi hoạt động truyền thông trên Internet phải tuân thủ theo giao thức.



Giao thức máy-máy

Thời gian  
↓

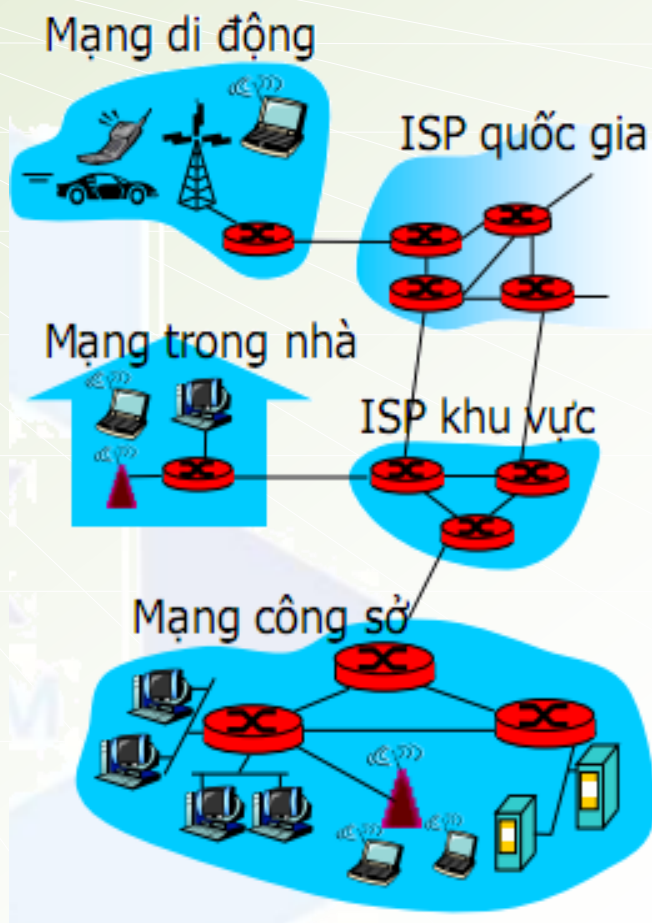




# 1. Các khái niệm cơ bản

## Giao thức là gì

- ❖ **Giao thức:** Quy tắc truyền thông  
Tập các quy tắc, quy ước để đảm bảo cho các máy tính trên mạng có thể giao tiếp được với nhau.
- ❖ Định nghĩa khuôn dạng, trình tự gửi và nhận thông điệp giữa các thực thể trên mạng, cũng như các hành động khi gửi và nhận thông điệp.
- ❖ Ví dụ về giao thức mạng: TCP, UDP, IP, HTTP, Telnet, SMTP, FTP...





# Chương 1

## Tổng quan về mạng máy tính

### Nội dung

1

Các khái niệm cơ bản

2

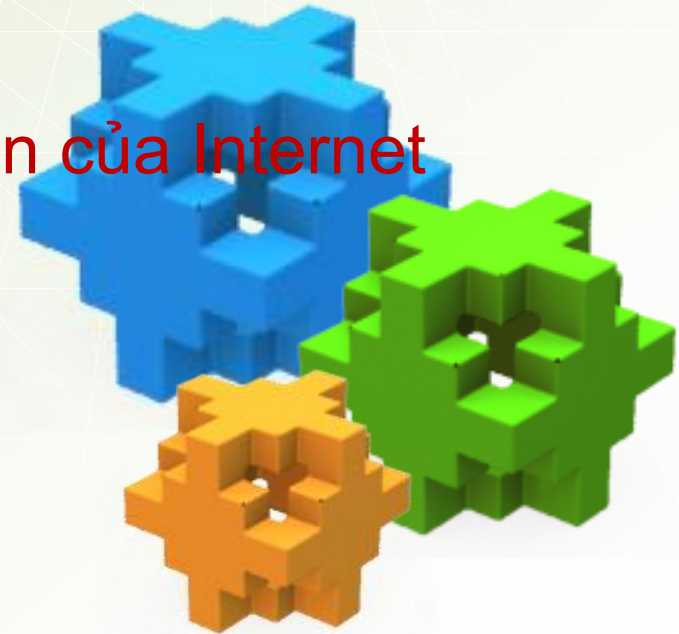
Lịch sử hình thành và phát triển của Internet

3

Cấu trúc mạng

4

Mô hình mạng truyền thông





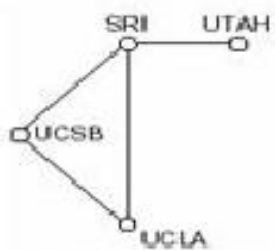
## 2. Lịch sử hình thành và phát triển của Internet

### 1957 – 1972: Các nguyên tắc Chuyển mạch Gói đầu tiên

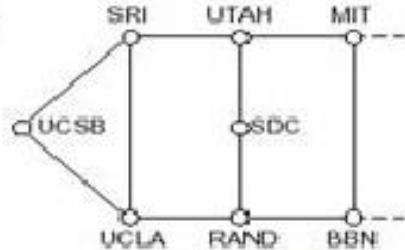
- 1957: Liên Xô phóng Sputnik, Bộ quốc phòng Hoa Kỳ thành lập ARPA.
- 1961: Kleinrock – đưa ra lý thuyết Hàng đợi để chứng minh hiệu suất của mạng chuyển mạch gói.
- 1964: Baran – Mạng chuyển mạch gói đầu tiên áp dụng trong quân sự.
- 1967: Mạng kết nối giữa các trường đại học tài trợ bởi ARPA – đổi tên thành ARPAnet
- 1969: Nút mạng ARPAnet đầu tiên vận hành.
- 1972:
  - ARPAnet được công bố chính thức.
  - NCP (Network Control Protocol) giao thức mạng nối 2 nút đầu tiên.
  - Chương trình email đầu tiên.

## 2. Lịch sử hình thành và phát triển của Internet

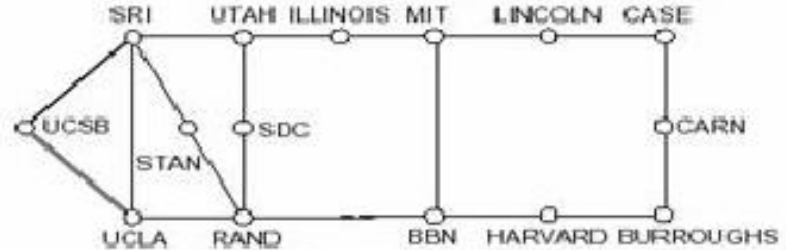
### Những mở rộng đầu tiên của ARPANET



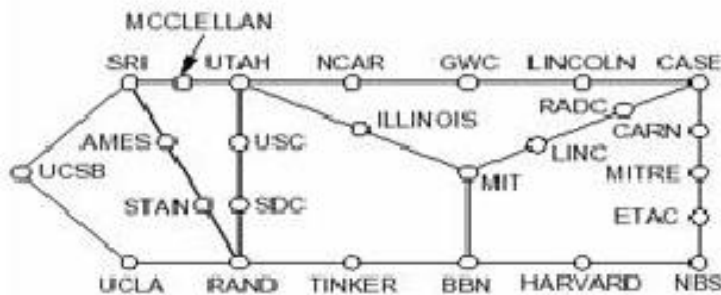
Tháng 12/1969



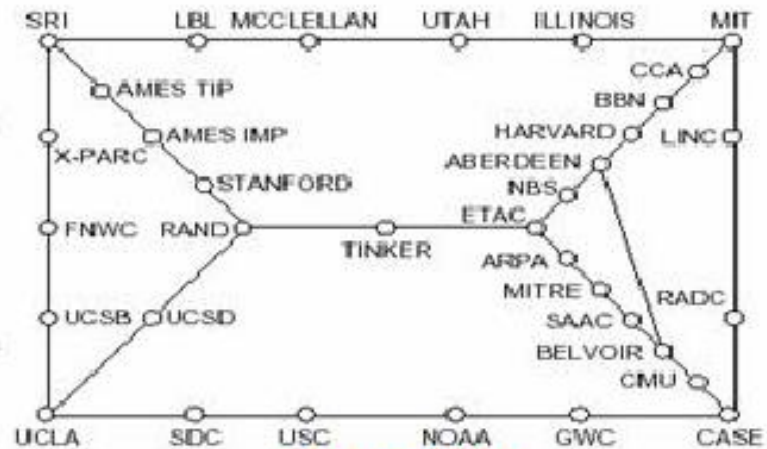
Tháng 7/1970



Tháng 3/1971



Tháng 4/1972



Tháng 9/1972

## 2. Lịch sử hình thành và phát triển của Internet

### 1972 - 1980: Kết nối các mạng độc quyền

- 70's: Các kiến trúc độc quyền: DECnet, SNA, XNA.
- 1970: Mạng vệ tinh ALOHAnet ở Hawaii.
- Cuối 70's: Mạng chuyển mạch gói có kích thước cố định (Tiền thân của ATM).
- 1973: Metcalfe đề xuất luận văn Tiến sỹ về Ethernet.
- 1974: Cerf và Kahn – đưa ra kiến trúc kết nối các mạng máy tính.
- 1979: ARPAnet có 200 nút.

#### **Quan điểm về Kết nối các mạng của Cerf và Kahn:**

- Giảm thiểu, Tự trị – Đòi hỏi ít sự thay đổi khi kết nối vào Mạng máy tính.
- Mô hình dịch vụ “Cố gắng tối đa”.
- Router không lưu lại trạng thái.
- Kiểm soát phân tán

#### **Định hình nên Kiến trúc Internet ngày nay.**

## 2. Lịch sử hình thành và phát triển của Internet

### 1980 – 1990: Nhiều giao thức mới. Thời kỳ thịnh vượng

- 1982: Giao thức gửi thư điện tử SMTP.
- 1983: TCP/IP đi vào thực tế.
- 1983: DNS giải mã tên thành địa chỉ IP.
- 1985: Giao thức FTP.
- 1988: Kiểm soát tắc nghẽn trong TCP.
- Nhiều mạng cấp quốc gia: Csnet (Mỹ), BITnet (Anh), Minitel (Pháp).
- 100.000 máy tính kết nối vào mạng đó.

## 2. Lịch sử hình thành và phát triển của Internet

### Thập niên 1990: Thương mại hóa và WWW

- Đầu thập niên 1990: ARPAnet giải thể
- 1991: NSF bãi bỏ hạn chế cấm hoạt động thương mại trên mạng NSFnet (cũng giải thể vào năm 1995).
- Đầu thập niên 1990: WWW - WEB
  - [HTML](#), [HTTP](#): Berners-Lee
  - 1994: [Mosaic](#), [Netscape](#)
- Cuối thập niên 1990: Thương mại hóa trên Internet.
- Cuối 1990's – 2000's:
  - Nhiều ứng dụng mới: Chat [Yahoo](#), [chia sẻ file P2P](#),...
  - Xuất hiện một số sàn TMĐT: [Ebay](#), [Paypal](#), [Amazon](#),
  - Khoảng 50 triệu máy tính kết nối vào Internet.
  - Khoảng 100 triệu người dùng.
  - Tốc độ kết nối trên đường trục chính là 1 Gbps.



## 2. Lịch sử hình thành và phát triển của Internet

### LỊCH SỬ INTERNET VIỆT NAM

- 1991: Nỗ lực kết nối Internet không thành. Vì một lý do nào đó
- 1996: Giải quyết các cản trở, chuẩn bị hạ tầng Internet
  - 64kbps, 1 đường kết nối đi quốc tế
  - ISP: VNPT
- 1997: Việt Nam **chính thức kết nối Internet**
  - VNPT, Netnam (IOT), FTP, SPT
- 2007: “15 năm Internet Việt Nam”
  - VNPT, FPT, Viettel, EVN Telecom
  - 19 triệu người dùng, chiếm 22.04% dân số.
- **T9/2022**: Hơn **72 triệu** người dùng sử dụng Internet, **73%** dân số. VN là quốc gia có lượng người dùng Internet cao thứ **13** trên TG.



# Chương 1

## Tổng quan về mạng máy tính

### Nội dung

1

Các khái niệm cơ bản

2

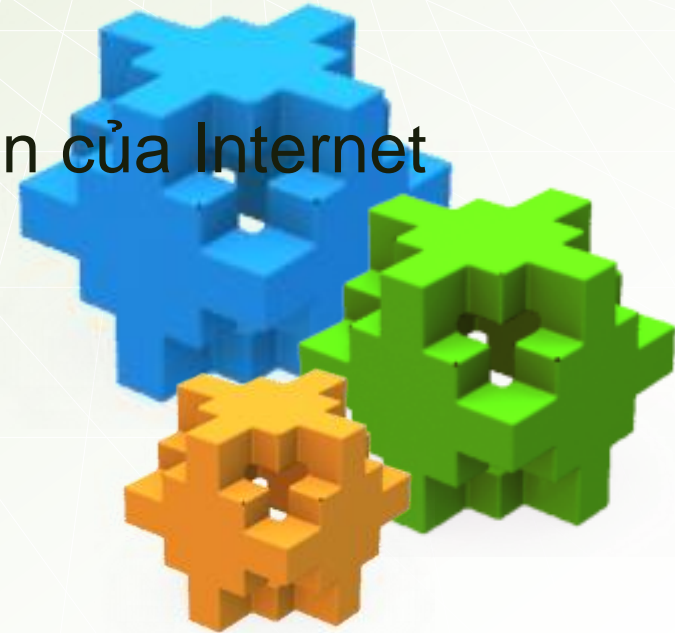
Lịch sử hình thành và phát triển của Internet

3

**Cấu trúc mạng**

4

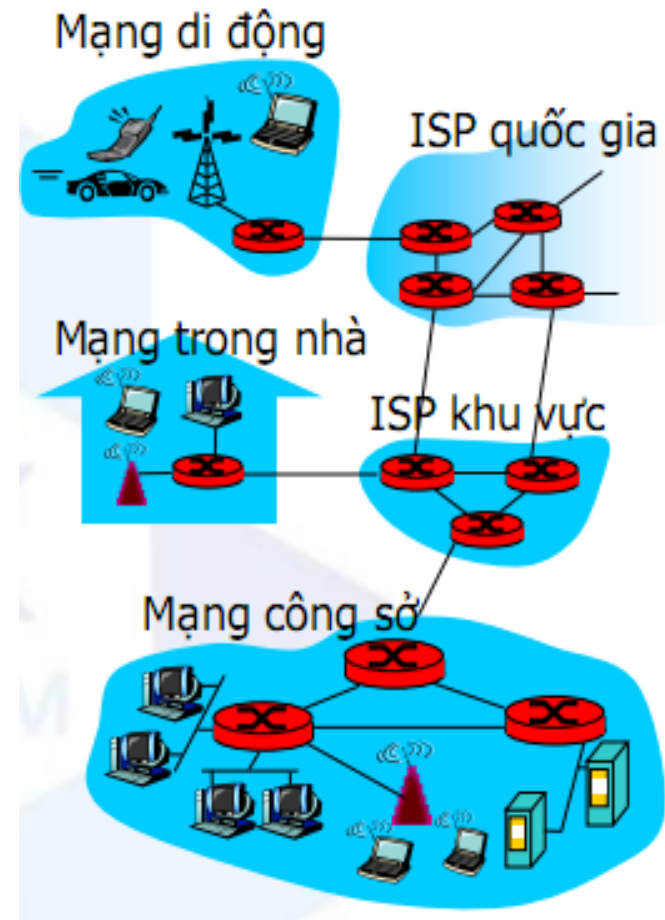
Mô hình mạng truyền thông



# 3. Cấu trúc mạng

## Nhìn gần

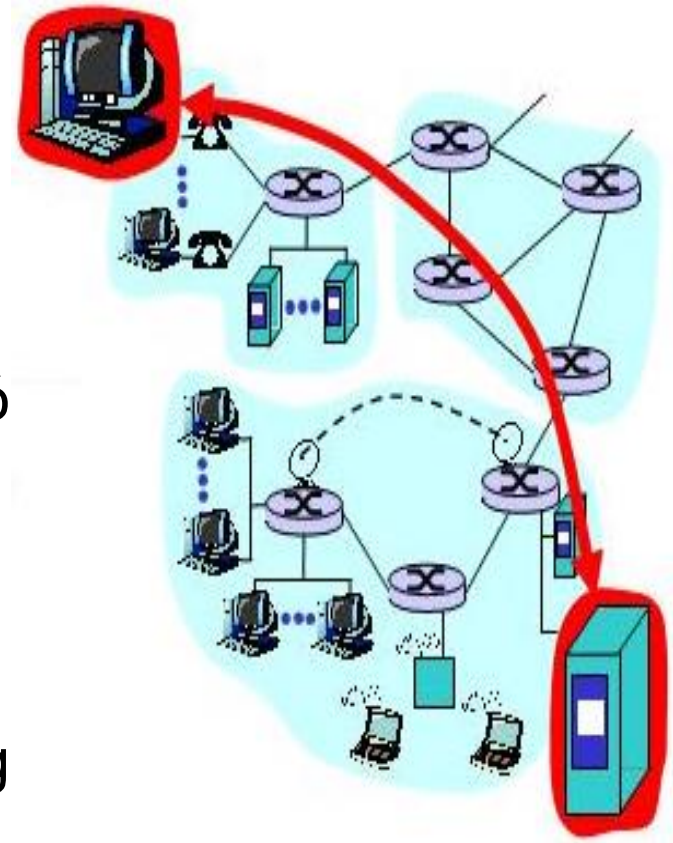
- **Rìa của mạng**
  - Thiết bị đầu cuối
  - Ứng dụng
- **Lõi của mạng.**
  - Bộ định tuyến (Router), giao thức
  - Mạng của mạng
- **Truy cập mạng và môi trường truyền.**



# 3. Cấu trúc mạng

## “Rìa” của mạng

- Hệ thống đầu cuối
  - Chạy chương trình ứng dụng
  - VD: WWW, email
  - Nằm ở “Rìa của mạng”
- Mô hình Client/Server
  - Máy tính client gửi yêu cầu và sau đó nhận dịch vụ từ server.
  - VD: WWW client/server
- Mô hình đồng đẳng (Peer To Peer).
  - Các thiết bị đầu cuối có vai trò tương đương.
  - VD: Dịch vụ truyền file BitTorrent.



# 3. Cấu trúc mạng

## Lớp Rìa – Dịch vụ hướng nối

**Mục tiêu:** Truyền dữ liệu giữa các thiết bị đầu cuối.

- **Bắt tay:** Thiết lập (chuẩn bị trước) cho quá trình truyền dữ liệu

- Thiết lập “trạng thái” cho quá trình gửi và nhận.
- VD: Chào hỏi trước khi trò chuyện.

- **TCP – T**ransmission **C**ontrol **P**rotocol

- Dịch vụ hướng nối của

## Dịch vụ TCP

- Chuyển dữ liệu là một luồng byte **tin cậy, đúng thứ tự**.

- Mất dữ liệu: Biên nhận và truyền lại.

- **Điều khiển lưu lượng**

- Tốc độ Nhận thấp hơn tốc độ Gửi.

- **Kiểm soát tắc nghẽn**

- Phía Gửi sẽ giảm tốc độ khi Mạng bị tắc nghẽn.



# 3. Cấu trúc mạng

## Lớp Rìa – Dịch vụ không hướng nối

**Mục tiêu:** Truyền dữ liệu giữa các thiết bị đầu cuối.

- Giống hướng nối

- **UDP** – **U**ser **D**atagram **P**rotocol: Dịch vụ không hướng nối của Internet

- Không tin cậy.
- Không điều khiển lưu lượng
- Không kiểm soát tắc nghẽn

### Ứng dụng của TCP:

- HTTP (WWW), FTP (file transfer), Telnet (remote login), SMTP (email).

### Ứng dụng của UDP:

- Đa phương tiện theo luồng, Hội thảo từ xa, Điện thoại Internet.

# 3. Cấu trúc mạng

## “Lỗi” của mạng

- Hệ thống các thiết bị định tuyến kết nối với nhau.
- **Vấn đề cơ bản:** Làm thế nào để chuyển dữ liệu qua mạng ?
  - **Chuyển mạch kênh:** Mạch dùng riêng cho mỗi cuộc truyền: Mạng điện thoại.
  - **Chuyển mạch gói:** Dữ liệu được truyền theo từng cụm: Mạng Internet.



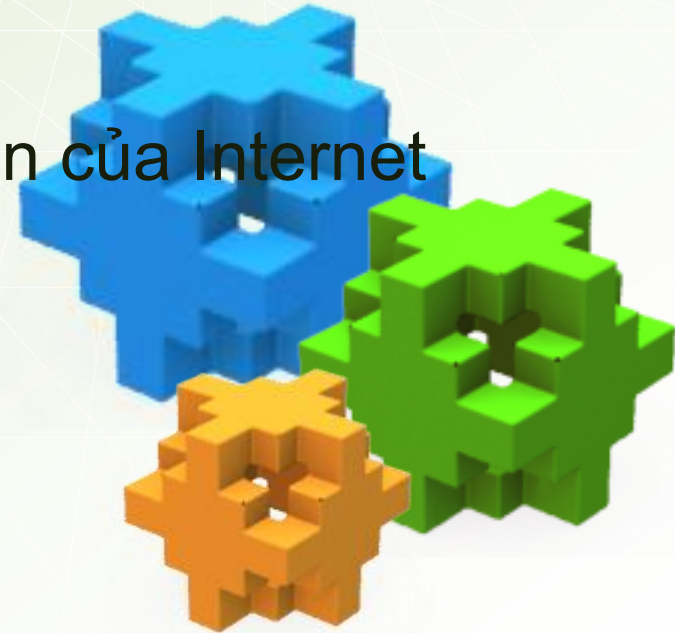


# Chương 1

## Tổng quan về mạng máy tính

### Nội dung

- 1 Các khái niệm cơ bản
- 2 Lịch sử hình thành và phát triển của Internet
- 3 Cấu trúc mạng
- 4 **Mô hình mạng truyền thông**



# 4. Mô hình mạng truyền thông

## Mạng quảng bá – Mạng chuyển

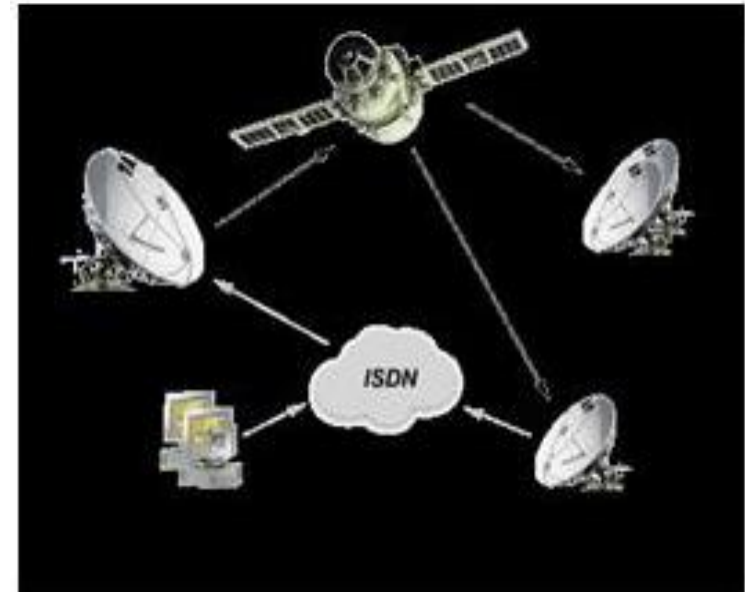


### ■ Mạng quảng bá:

- Tất cả các nút chia nhau kênh truyền chung, thông tin được một nút truyền sẽ được tất cả các nút khác nhận được.
- VD: TV, radio

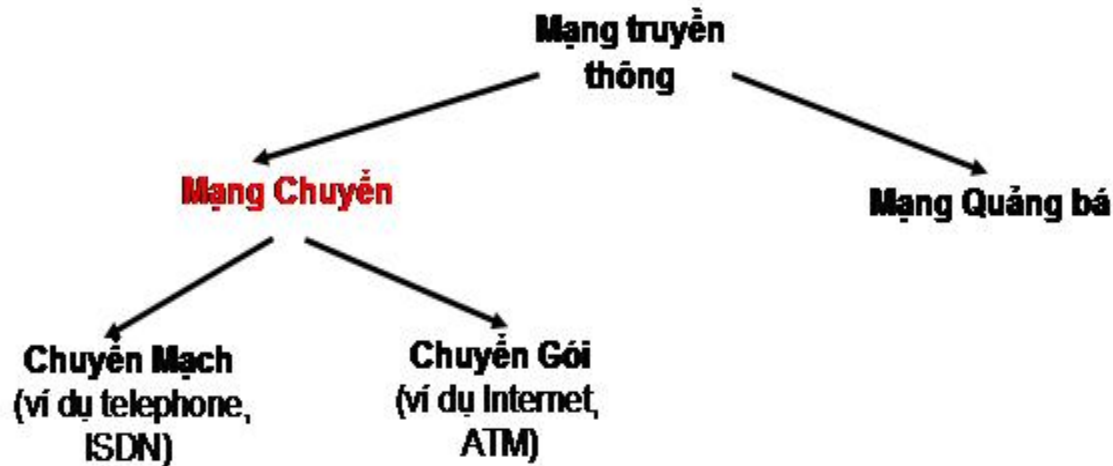
### ■ Mạng chuyển

- Thông tin phải chuyển qua nhiều chặng mới đến được đích.



# 4. Mô hình mạng truyền thông

## Phân loại mạng chuyển



- **Chuyển mạch kênh:** Mạch dùng riêng cho mỗi phiên truyền thông
  - VD: Điện thoại
- **Chuyển mạch gói:** Dữ liệu được gửi đi theo từng cụm
  - VD: Internet

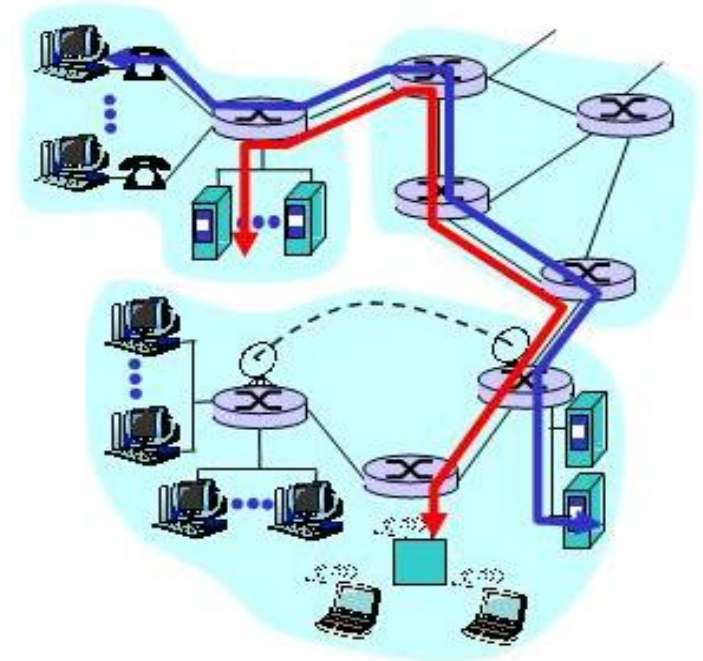


# 4. Mô hình mạng truyền thông

## “Lỗi” chuyển mạch kênh

**Tất cả tài nguyên trên đường truyền được cấp phát cho kết nối**

- Bảng thông kênh truyền, năng lực xử lý của thiết bị trung gian.
- Không chia sẻ tài nguyên đã được cấp phát.
- Đảm bảo hiệu suất như trong Mạch điện thoại.
- Đòi hỏi thiết lập đường truyền.



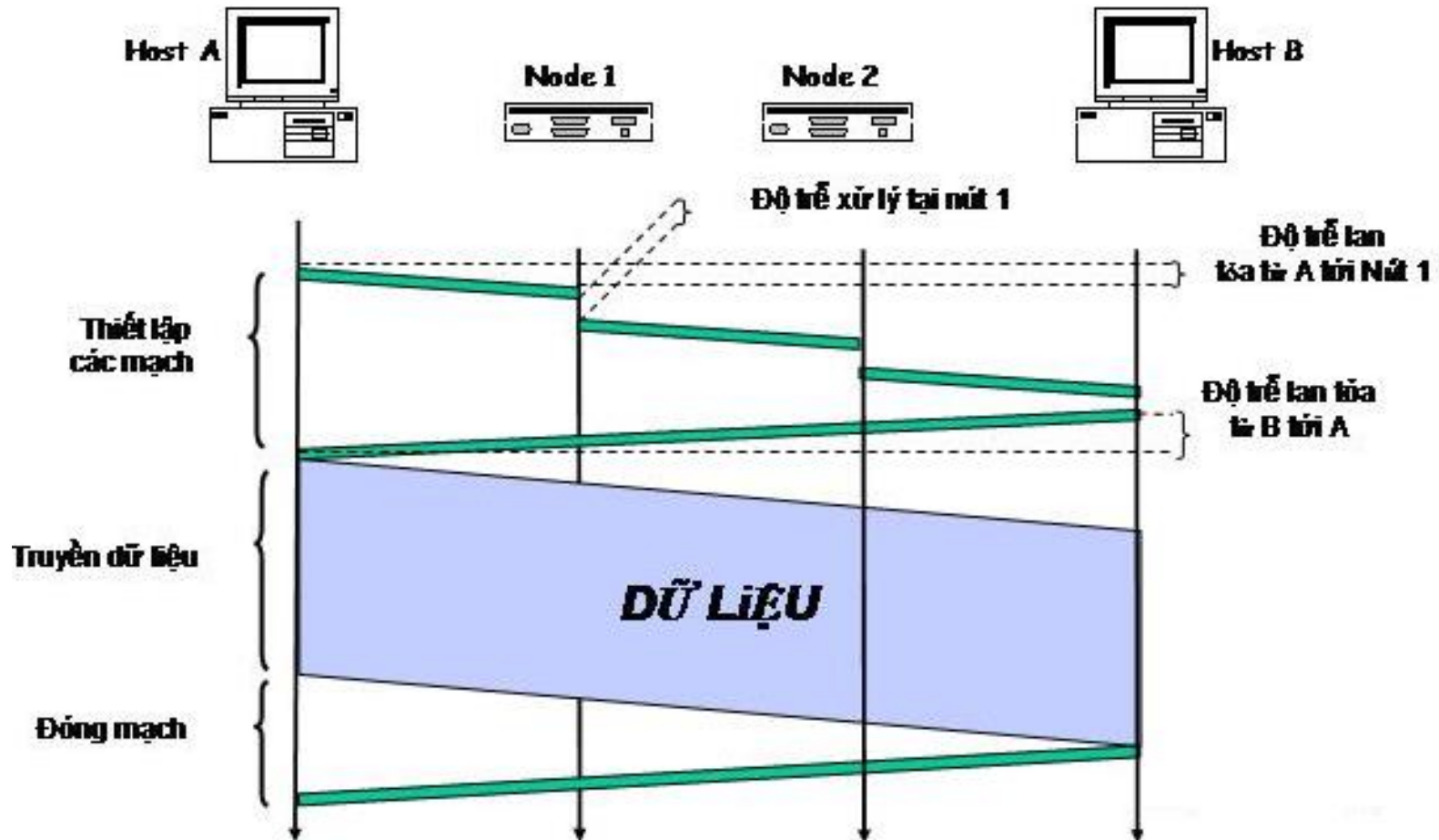
## 4. Mô hình mạng truyền thông

### Chuyển mạch kênh: Quá trình

- Ba giai đoạn
  1. Thiết lập các mạch
  2. Truyền dữ liệu
  3. Giải phóng tất cả các mạch
- Nếu không thiết lập được một mạch nào đó: “tín hiệu bận”.

# 4. Mô hình mạng truyền thông

## Lược đồ thời gian chuyển mạch kênh



## 4. Mô hình mạng truyền thông

### “Lỗi” chuyển mạch gói

Luồng dữ liệu được chia thành các gói tin (packet)

- Gói tin của người A và B chia sẻ tài nguyên mạng.
- Mỗi gói tin có thể sử dụng toàn bộ băng thông của kênh truyền.
- Tài nguyên được sử dụng khi có nhu cầu.

### Tranh chấp tài nguyên

- Tổng lượng tài nguyên yêu cầu có thể lớn hơn tài nguyên của mạng.
- Tắc nghẽn: Các gói tin “xếp hàng” đợi đến lượt sử dụng tài nguyên.
- Giữ và Chuyển: Mỗi lần gói tin di chuyển qua từng chặng.
  - Truyền qua một chặng
  - Đợi ở một chặng kế tiếp

## 4. Mô hình mạng truyền thông

### Tiêu đề Gói tin

- **Luồng** dữ liệu giữa hai đầu cuối được chia thành **gói tin** (packet). Packet có khuôn dạng chung sau:



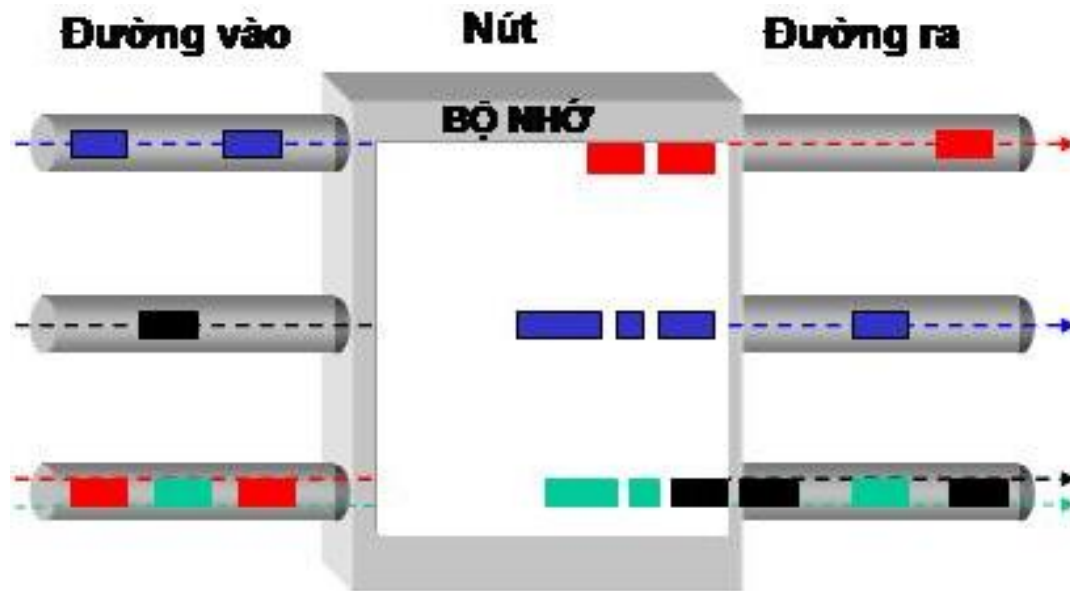
- *Header and Trailer chứa thông tin kiểm soát (địa chỉ, checksum)*
- *Thông tin điều khiển cho chuyển mạch đặt ở đầu ?*

- Mỗi nút trung gian sẽ nhận toàn bộ packet, xử lý, lưu trữ một thời gian và sau đó chuyển tiếp packet tới nút kế tiếp. Hành vi này còn được gọi là **Giữ** và **Chuyển**.

## 4. Mô hình mạng truyền thông

### Bên trong Bộ định tuyến Mạng gói

- Thiết bị trung chuyển

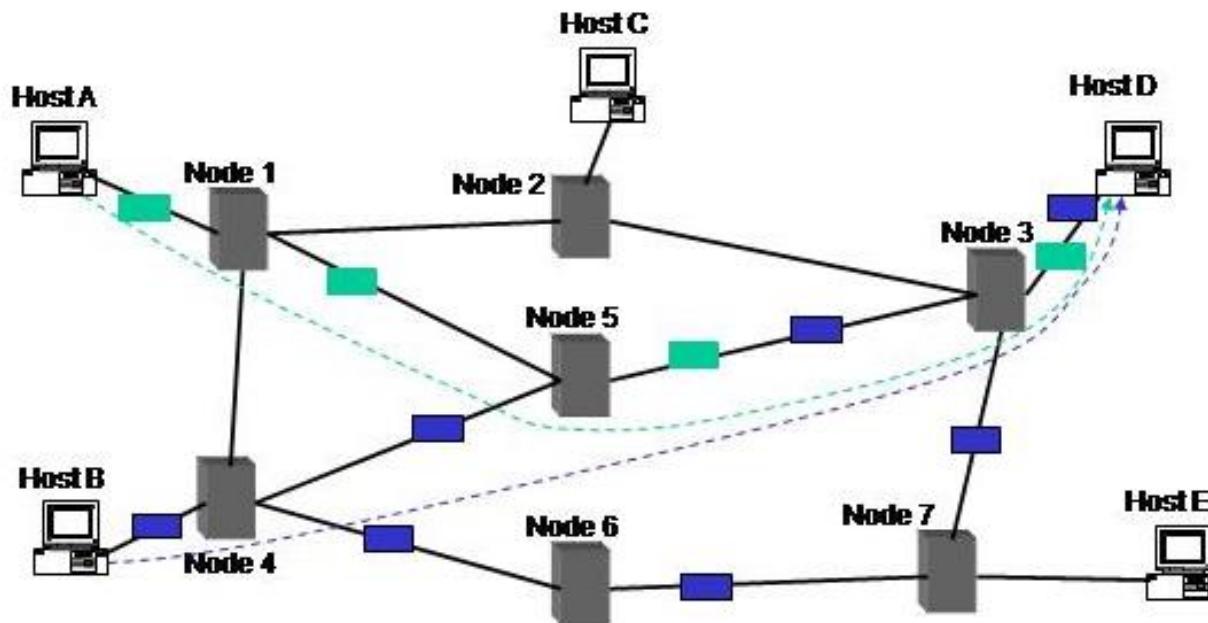




# 4. Mô hình mạng truyền thông

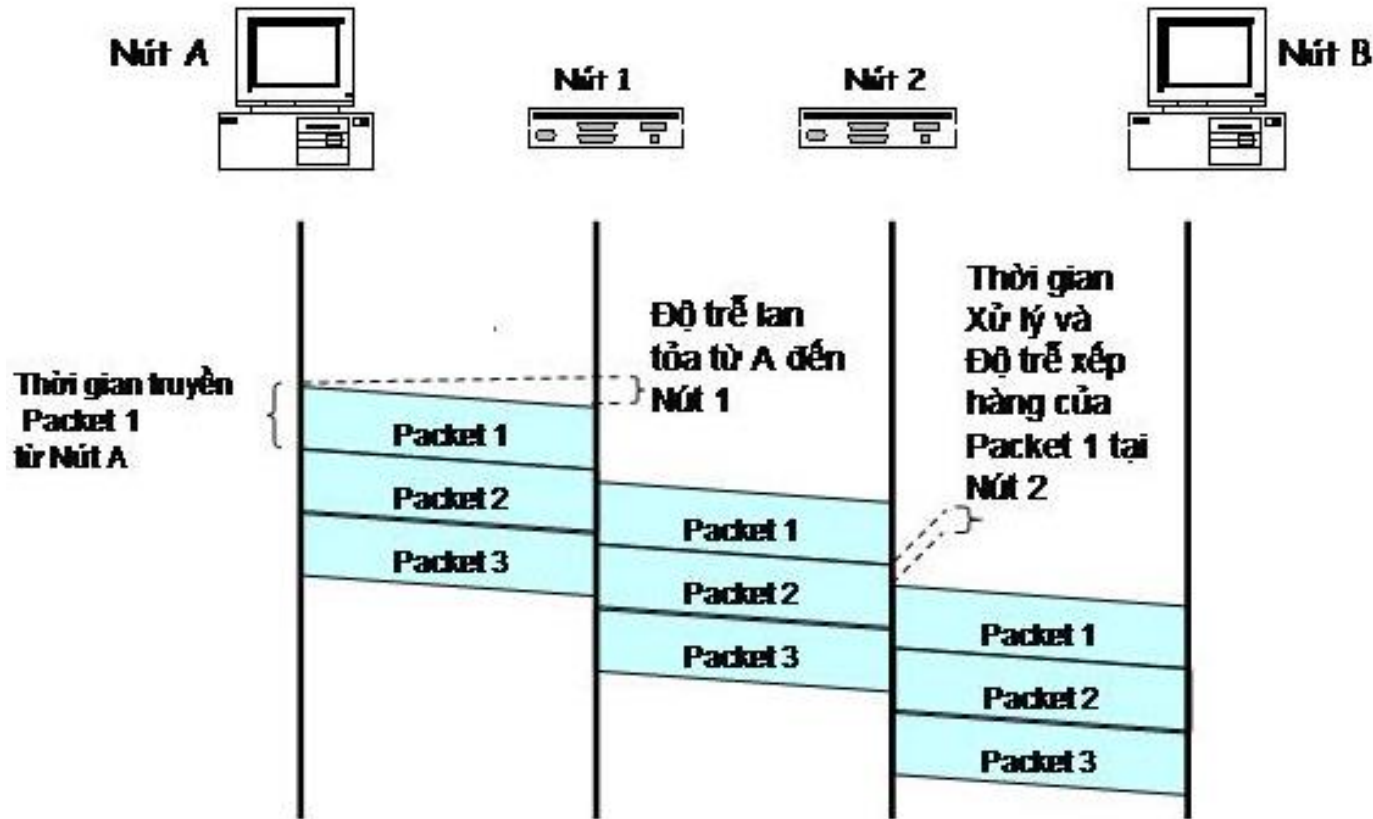
## Chuyển gói: Datagram

- Mỗi gói tin được chuyển độc lập
  - Tiêu đề mỗi gói tin chứa *Địa chỉ đích*
  - Khi nhận được một gói tin, router sẽ nhìn vào địa chỉ đích của gói tin và tìm kiếm trên Bảng định tuyến để xác định nút đến kế tiếp ?



# 4. Mô hình mạng truyền thông

## Thời gian trong Chuyển gói Datagram



# 4. Mô hình mạng truyền thông

## Độ trễ trong mạng chuyển mạch gói

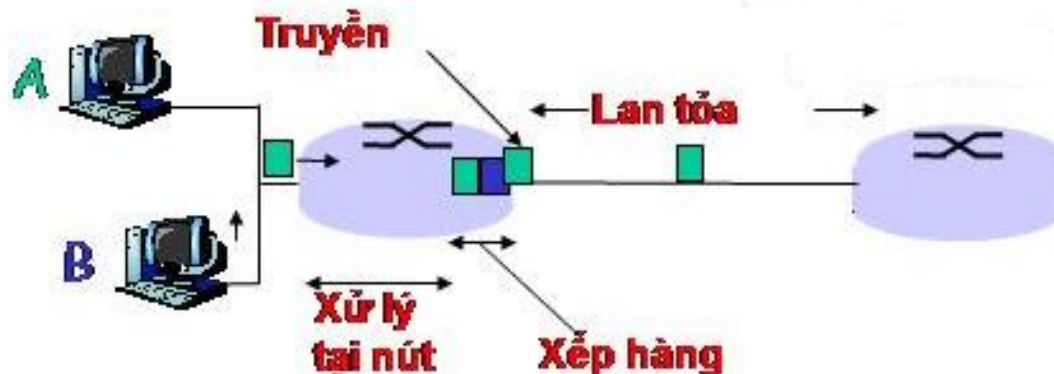
### Có 4 nguyên nhân gây trễ tin:

#### 1. Trễ do phải xử lý tại nút:

- Kiểm tra xem có lỗi bit không ?
- Xác định đường ra.

#### 2. Trễ do xếp hàng

- Đợi tại cổng ra để truyền đi tiếp
- Phụ thuộc các mức độ tắc nghẽn của router



# 4. Mô hình mạng truyền thông

## Độ trễ trong Mạng chuyển Mạch gói

Có 4 nguyên nhân gây trễ tin:

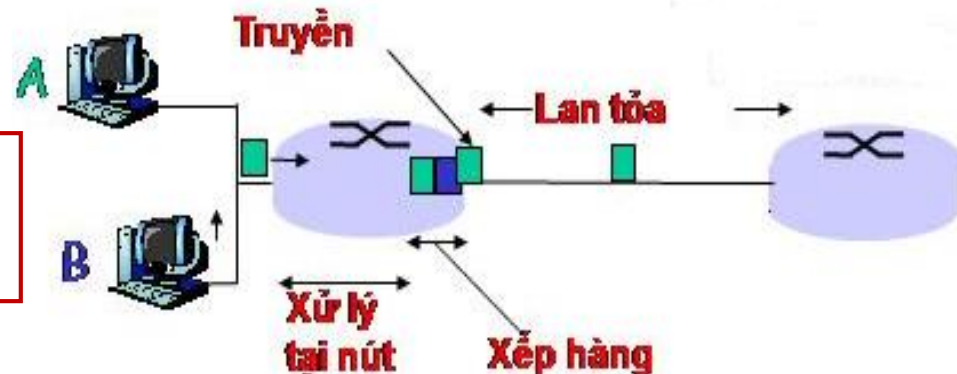
### 3. Độ trễ do truyền

- $R$  = Băng thông kênh truyền
- $L$  = Kích thước gói dữ liệu (bits)
- Thời gian để gửi gói tin trên kênh truyền =  $L/R$ .

### 4. Trễ lan tỏa

- $d$  = Độ dài kênh truyền
- $s$  = Tốc độ lan tỏa trong môi trường
- Độ trễ lan tỏa =  $d/s$ .

**Chú ý:**  $s$  và  $R$  là những đại lượng **hoàn toàn** khác nhau.



## 4. Mô hình mạng truyền thông

### Chuyển Mạch gói: Định tuyến

- **Mục tiêu:** Di chuyển gói tin qua các router từ điểm đầu đến điểm cuối.
- **Mạng chuyển mạch gói:**
  - Sử dụng Địa chỉ đích để xác định chặng kế tiếp
  - Có thể đi theo nhiều tuyến đường khác nhau.
- **Chuyển mạch kênh:**
  - Mỗi gói tin có một thẻ (định danh mạch ảo), được sử dụng để xác định chặng kế tiếp.
  - Tuyến đường cố định được xác định tại thời điểm thiết lập kênh truyền.
  - Các router duy trì trạng thái cho mỗi kênh truyền.

## 4. Mô hình mạng truyền thông

### So sánh chuyển mạch kênh và chuyển mạch gói

#### Mạch gói:

- Ưu điểm khi gửi Khối dữ liệu lớn
  - Chia sẻ tài nguyên
  - Không cần thiết lập kết nối
- **Tắc nghẽn:** Gói tin bị mất hoặc đến trễ
  - Cần giao thức để truyền tin cậy và kiểm soát tắc nghẽn
- **Làm sao để cung cấp hành vi giống chuyển mạch kênh ?**
  - Đảm bảo băng thông cho các ứng dụng truyền thông đa phương tiện vẫn còn là vấn đề chưa giải quyết.