TỔNG QUAN VỀ MẠNG MÁY TÍNH

cuu duong than cong. com

Trình bày: TS Ngô Bá Hùng

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Tổng quan về mạng máy tính

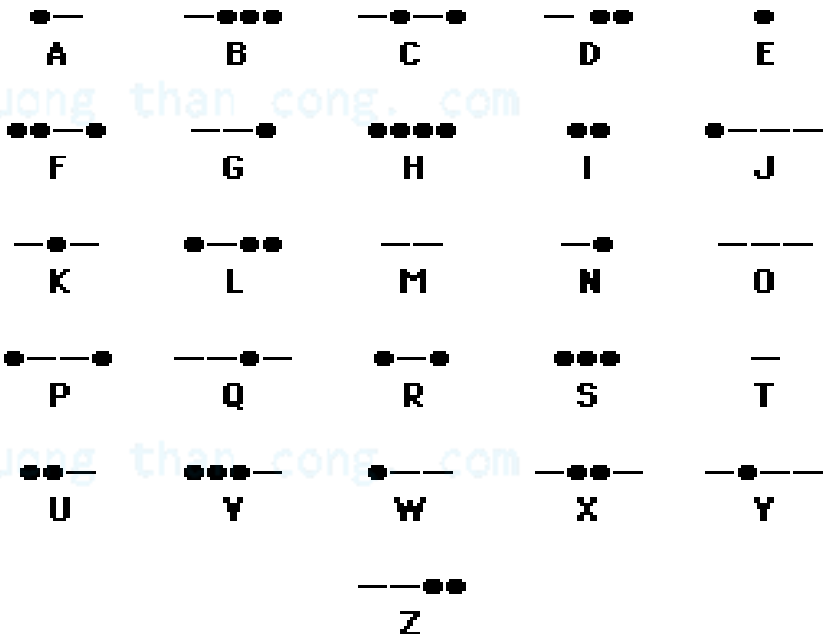
- Các mạng truyền dữ liệu
- Cấu trúc mạng máy tính
- Các phương pháp truyền tải thông tin
- Lợi ích mạng máy tính

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Mạng điện báo

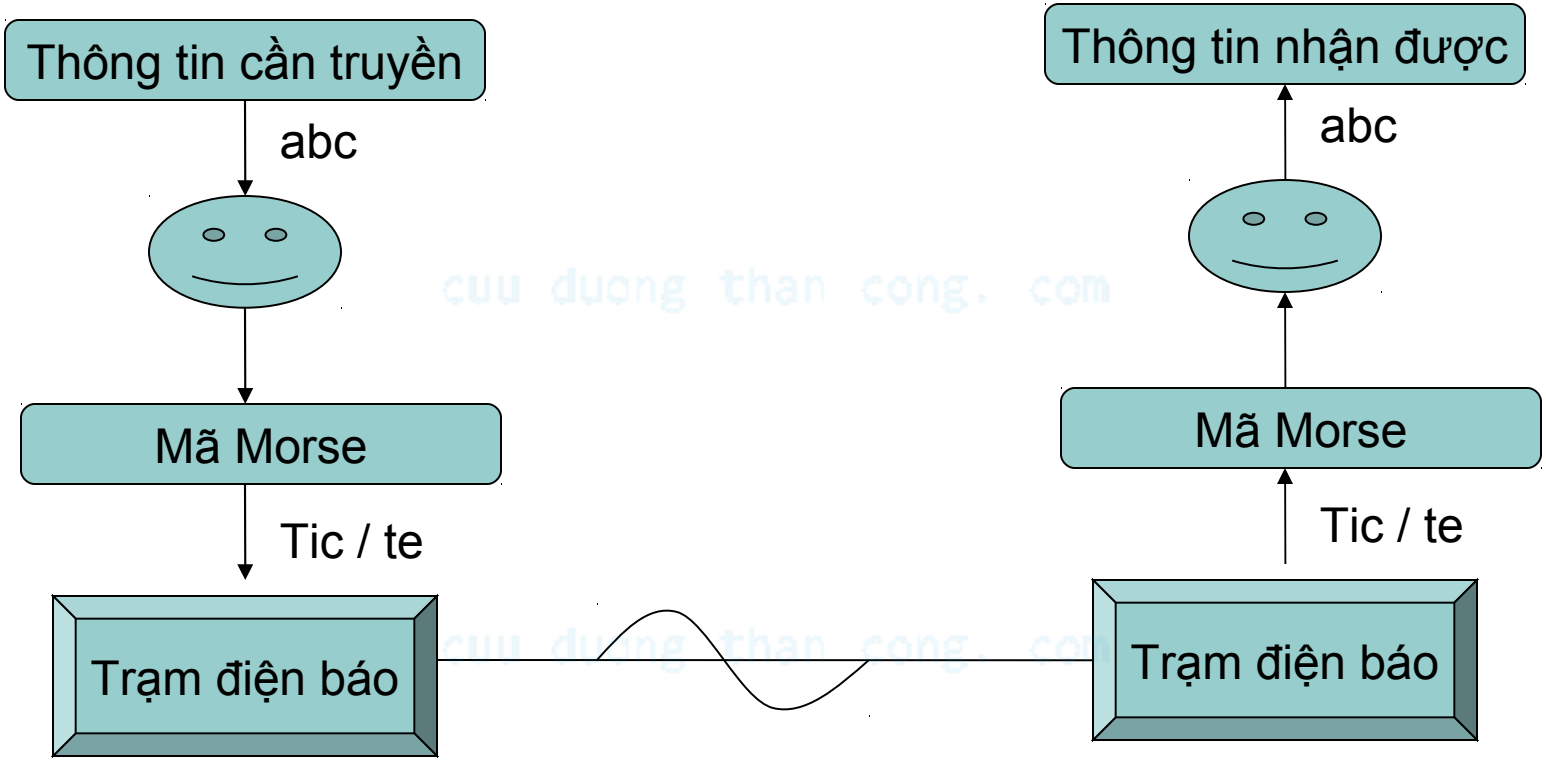
- Sử dụng mã Morse để mã hóa dữ liệu truyền đi



cuu duong than cong . com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

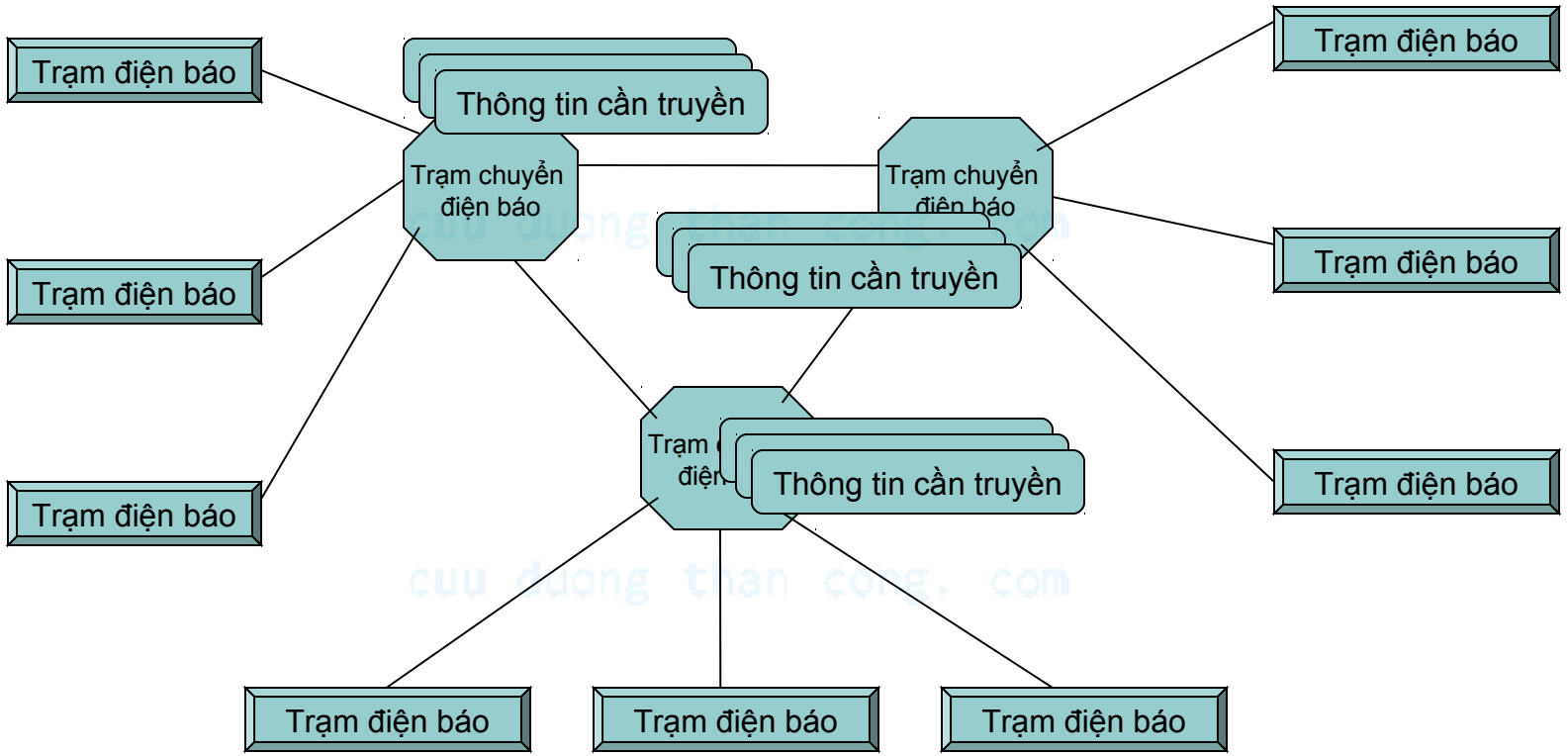
Mạng điện báo



cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

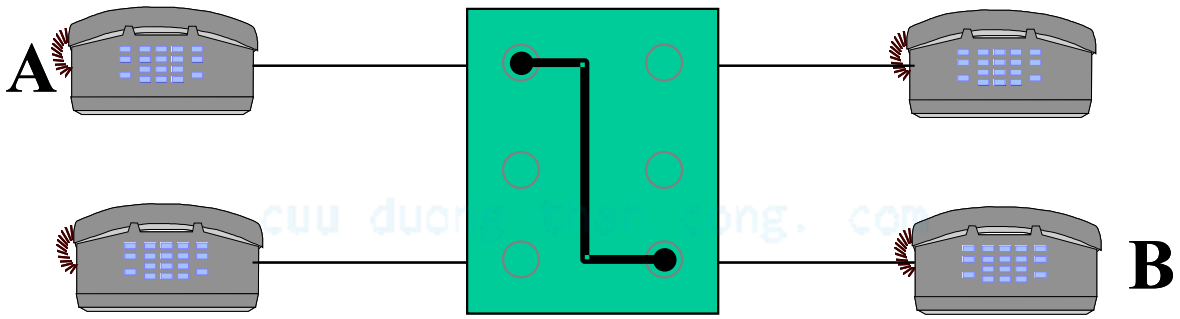
Mạng điện báo



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Mạng điện thoại

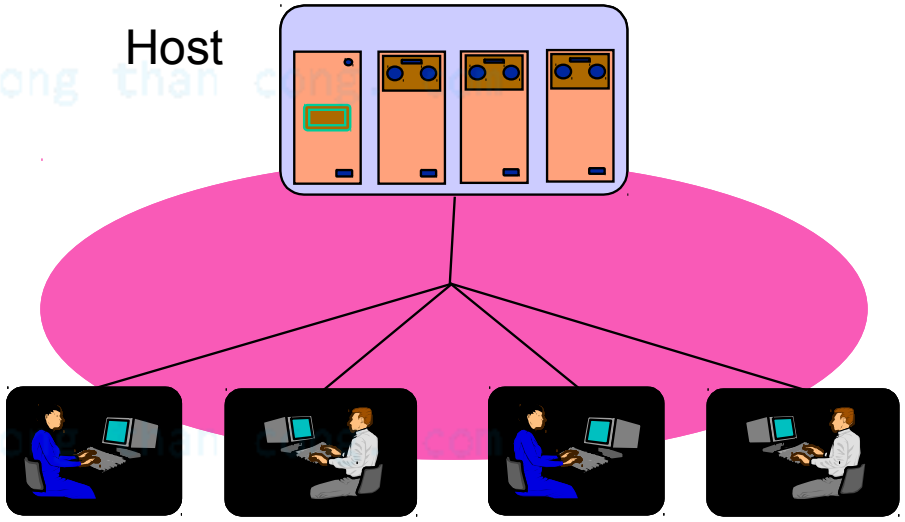
- Mạng chuyển mạch định hướng nối kết
- Thiết lập nối kết tận hiến giữa hai bên truyền nhận



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Mạng hướng đầu cuối

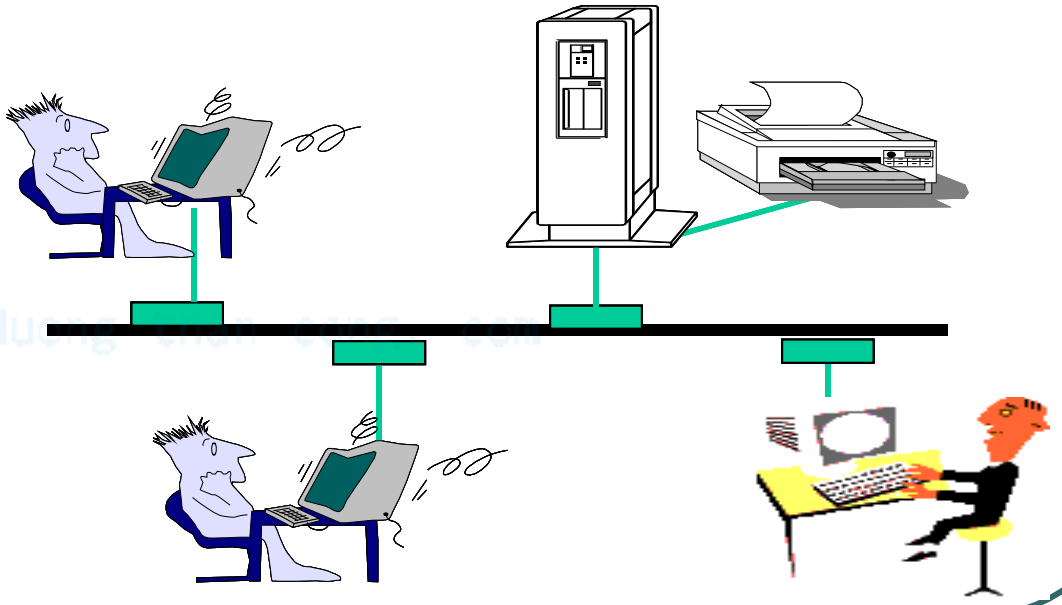
- Mạng của các máy tính lớn (Main Frame)



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Mạng máy tính

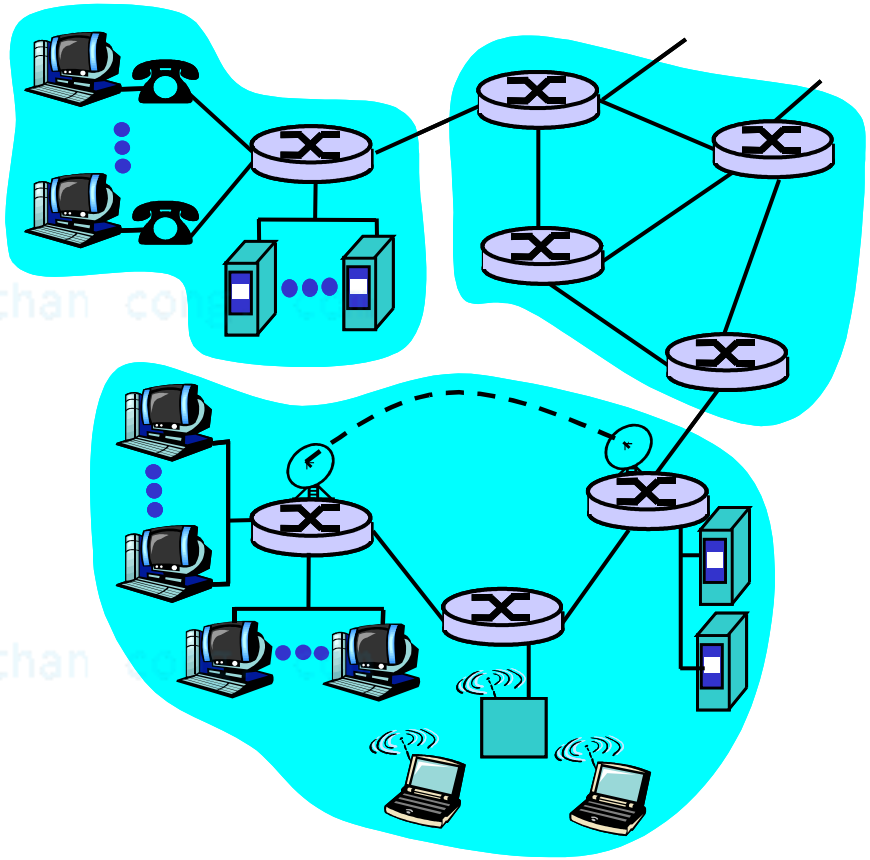
- Mạng của hai hay nhiều máy tính được nối lại với nhau bằng một đường truyền vật lý theo một kiến trúc nào đó.



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Mạng máy tính

- Mạng đầy đủ gồm 3 thành phần:
  - Đường biên mạng
  - Mạng đường trục
  - Mạng truy cập

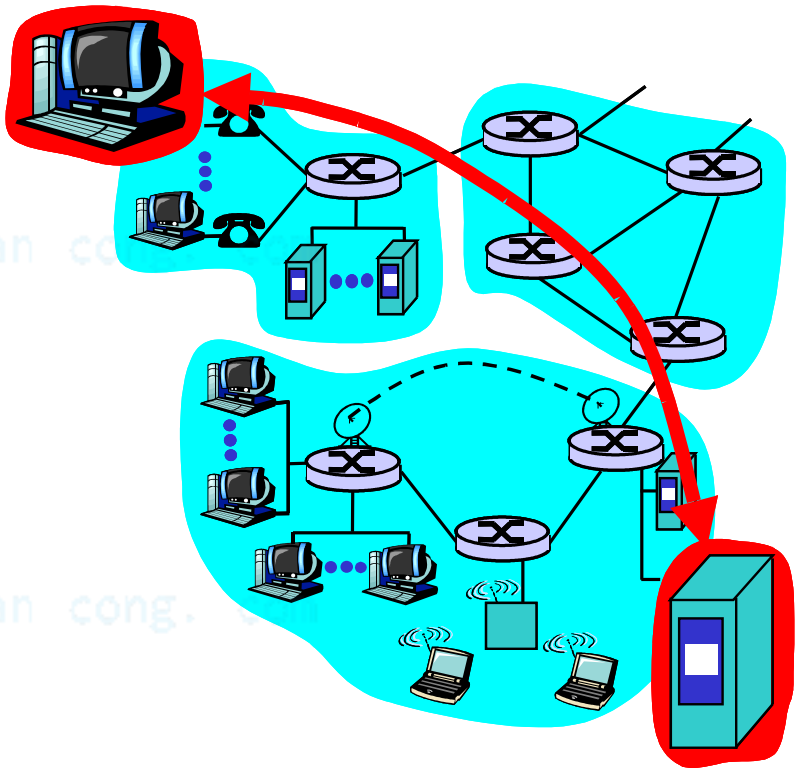


cuu duong than cong

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Đường biên mạng (Network edge)

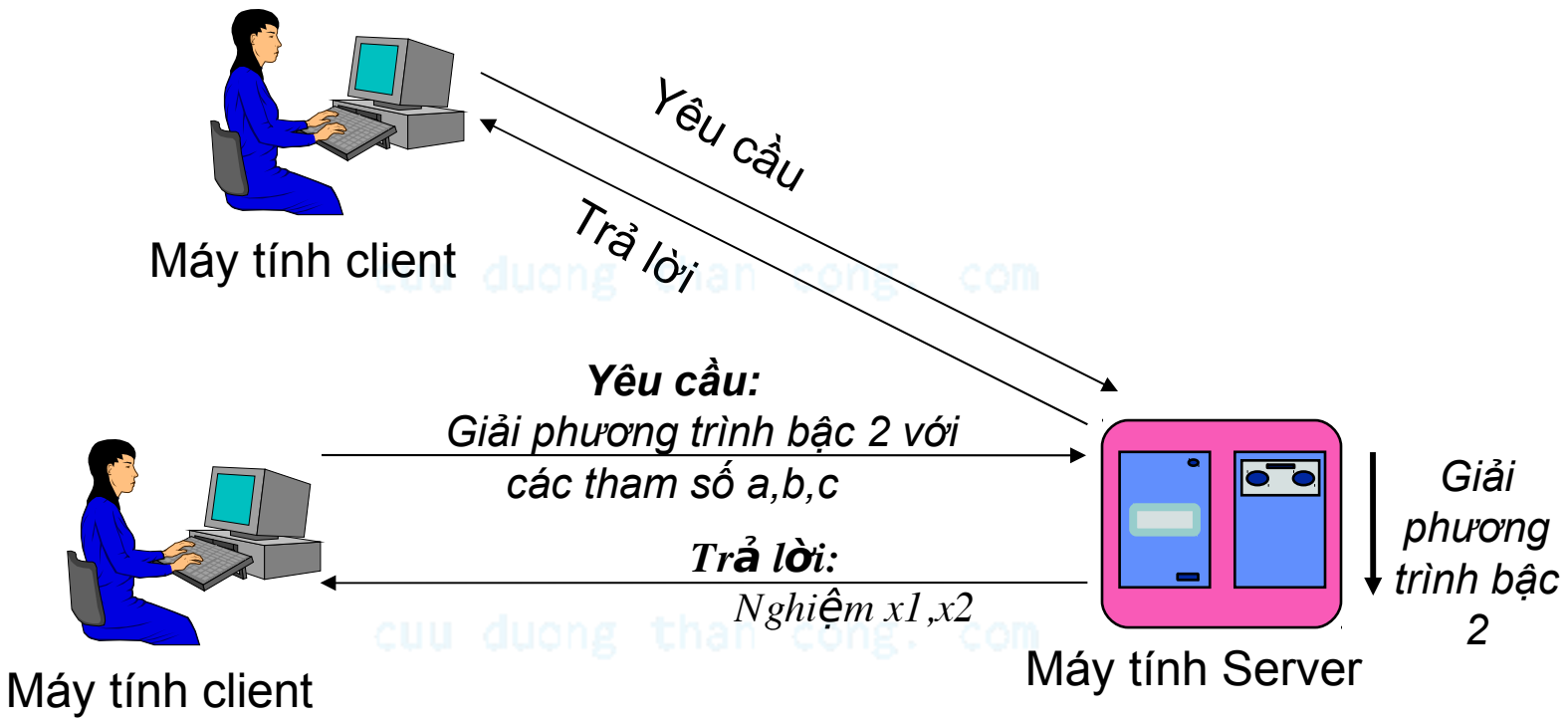
- Host & Application
- End Systems
- Tổ chức theo mô hình Client-Server hoặc Peer2Peer



cuu duong than cong. com

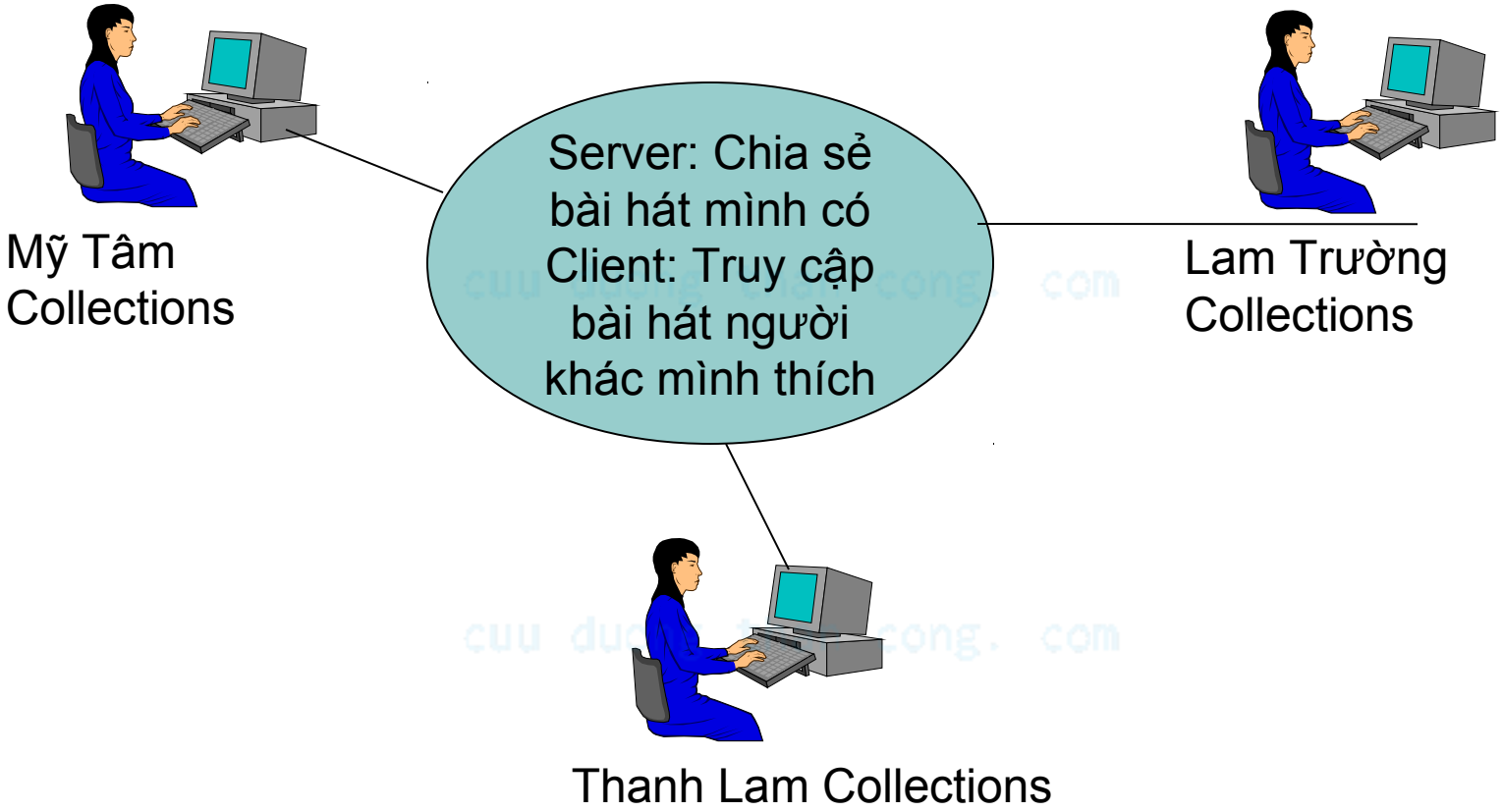
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Mô hình client server



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

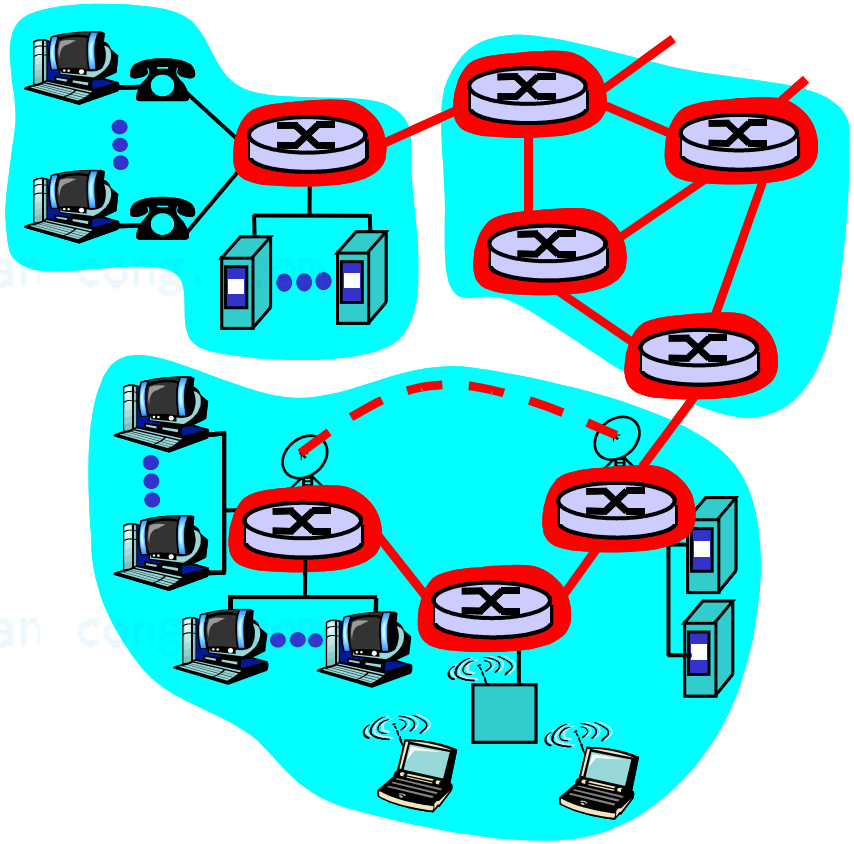
Mô hình Peer2Peer



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Mạng đường trục (Network core)

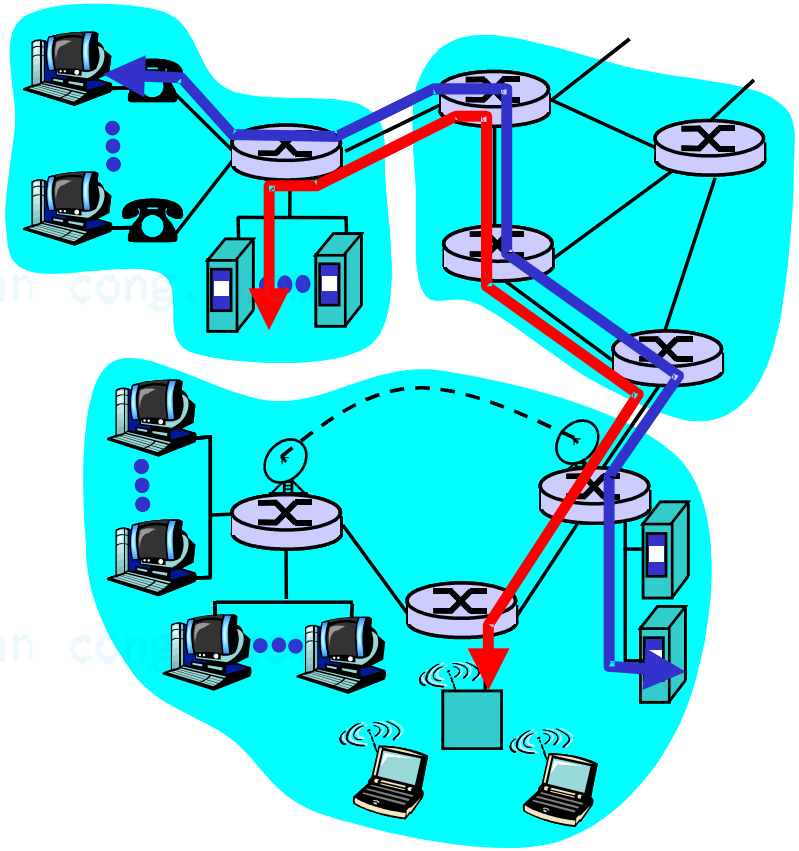
- Mạng của các router
- Đảm bảo thông tin thông suốt giữa hai máy tính cách xa nhau
- Hai chế độ truyền tin:
  - Chuyển mạch
  - Chuyển gói



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Mạng chuyển mạch (Circuit switching network)

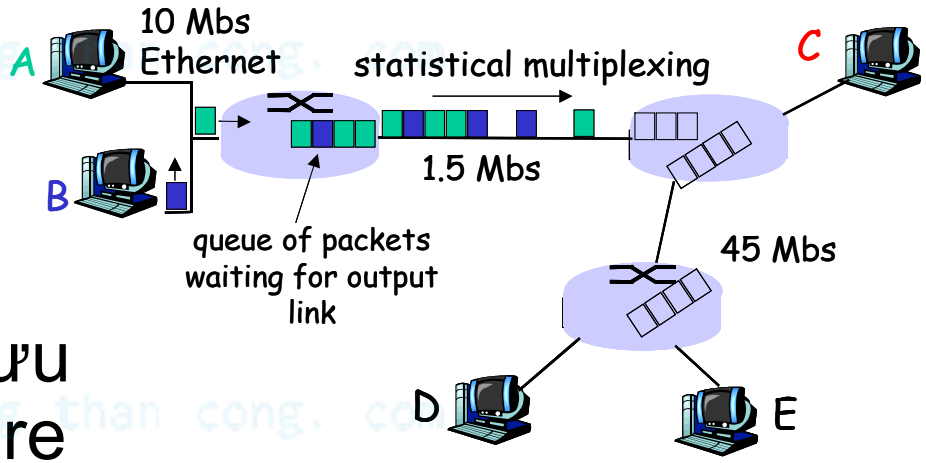
- Thiết lập kênh truyền tận hiến giữa hai bên truyền nhận
- Hai phương pháp thực hiện:
  - Phân chia theo tần số (FDMA-Frequency Division Multi Access)
  - Phân chia theo thời gian (TDMA- Time Division Multi Access)



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Mạng chuyển gói (Packet Passing Network)

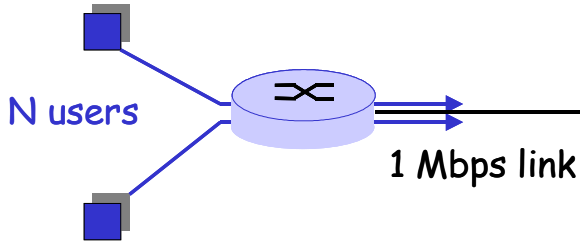
- Thông tin truyền đi trong những đơn vị là gói tin (packet)



- Sử dụng kỹ thuật lưu và chuyển tiếp (store and forward)

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

So sánh giữa mạng chuyển mạch và mạng chuyển gói



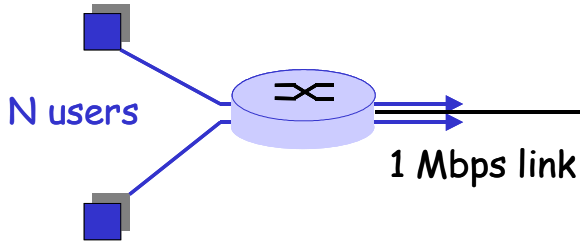
- Một đường truyền 1 Mbit
- Mỗi người dùng được cấp 100Kbps khi truy cập "active"
- Thời gian active chiếm 10% tổng thời gian.

- Khi đó:
  - circuit-switching: cho phép tối đa 10 users
  - packet switching: cho phép 35 users, (xác suất có hơn 10 "active" đồng thời là nhỏ hơn 0.004)

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

So sánh giữa mạng chuyển mạch và mạng chuyển gói

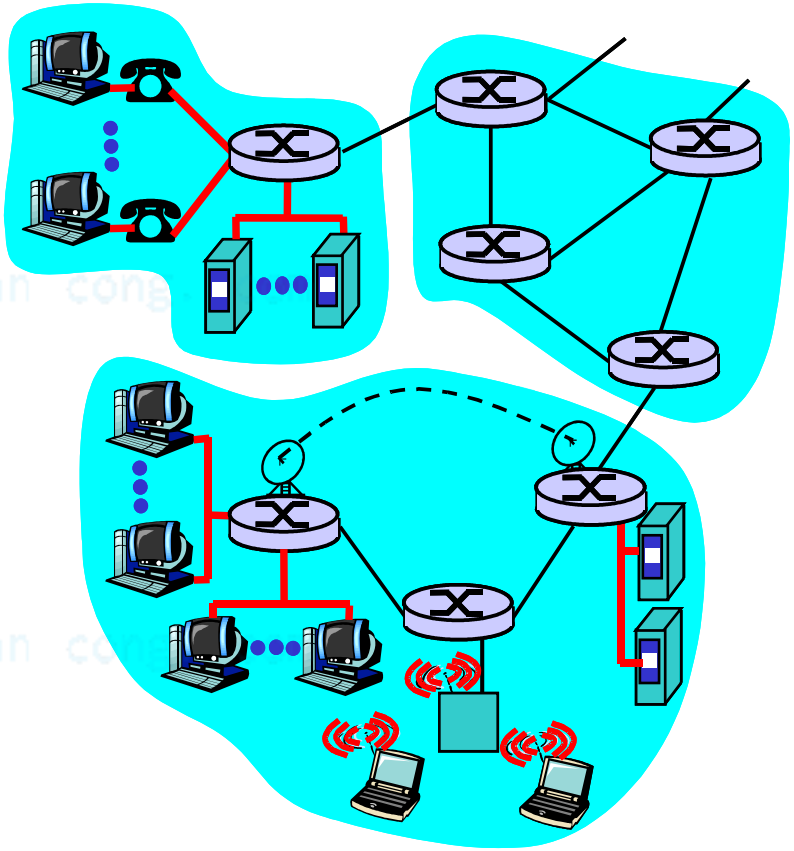


- Mạng chuyển gói:
  - Thích hợp cho lượng lưu thông dữ liệu lớn nhờ cơ chế chia sẻ tài nguyên và không cần thiết lập cuộc.
  - Cần có cơ chế điều khiển tắt nghẽn và mất dữ liệu.
  - Không hỗ trợ được cơ chế chuyển mạch để đảm bảo tăng băng thông cố định cho một số ứng dụng về âm thanh và hình ảnh

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Mạng truy cập (Access Network)

- Nối máy tính vào các router ngoài bìa
- Ví dụ:
  - Dial qua đường điện thoại hay đường ADSL.
  - Mạng cục bộ cho các công ty, xí nghiệp.
  - Mạng không dây



cuu duong than cong

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Lợi ích của mạng

- Chia sẻ tài nguyên phần cứng, phần mềm, dữ liệu
- Nâng cao độ tin cậy của hệ thống
- Giúp nâng cao hiệu suất công việc
- Giảm chi phí đầu tư
- Tăng cường tính bảo mật thông tin
- Nhiều ứng dụng mới ra đời: làm việc từ xa, làm việc nhóm, văn phòng ảo ...

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

CÁC THÀNH PHẦN CỦA MẠNG MÁY TÍNH

cuu duong than cong. com

Trình bày: TS Ngô Bá Hùng

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Các thành phần của mạng máy tính

- Phân loại mạng máy tính
- Kiến trúc phần mềm mạng máy tính
- Kiến trúc thứ bậc của mạng máy tính
- Mô hình tham khảo OSI

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Phân loại mạng

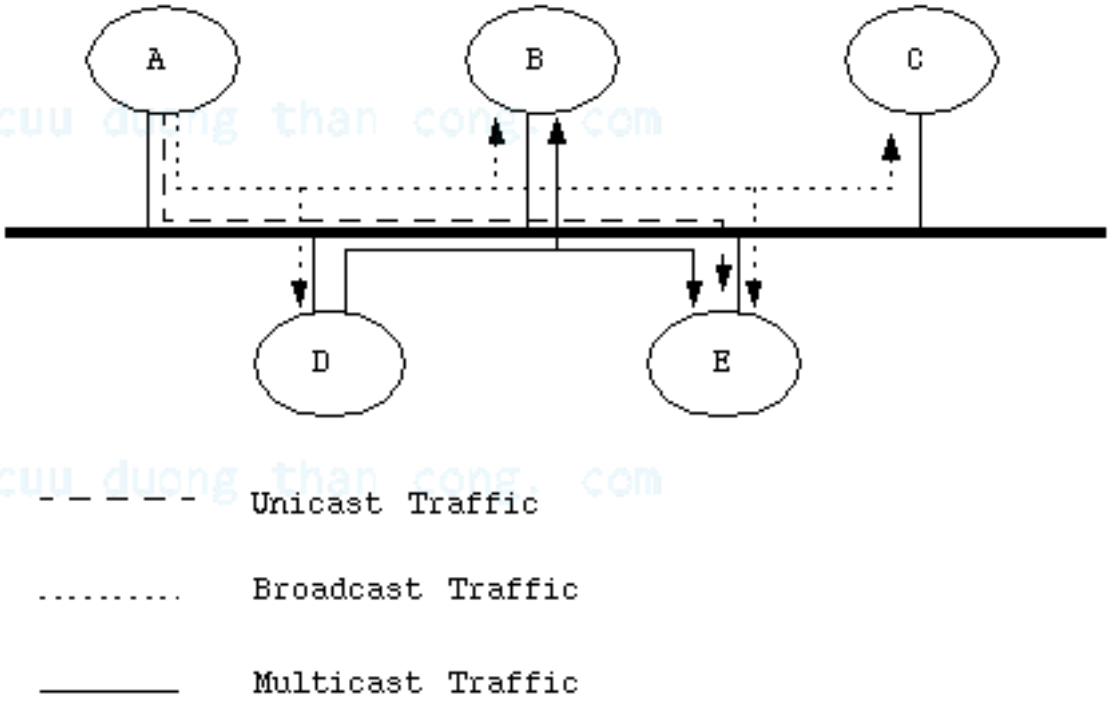
cuu duong than cong. com

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Phân loại mạng máy tính
Theo kỹ thuật truyền tin

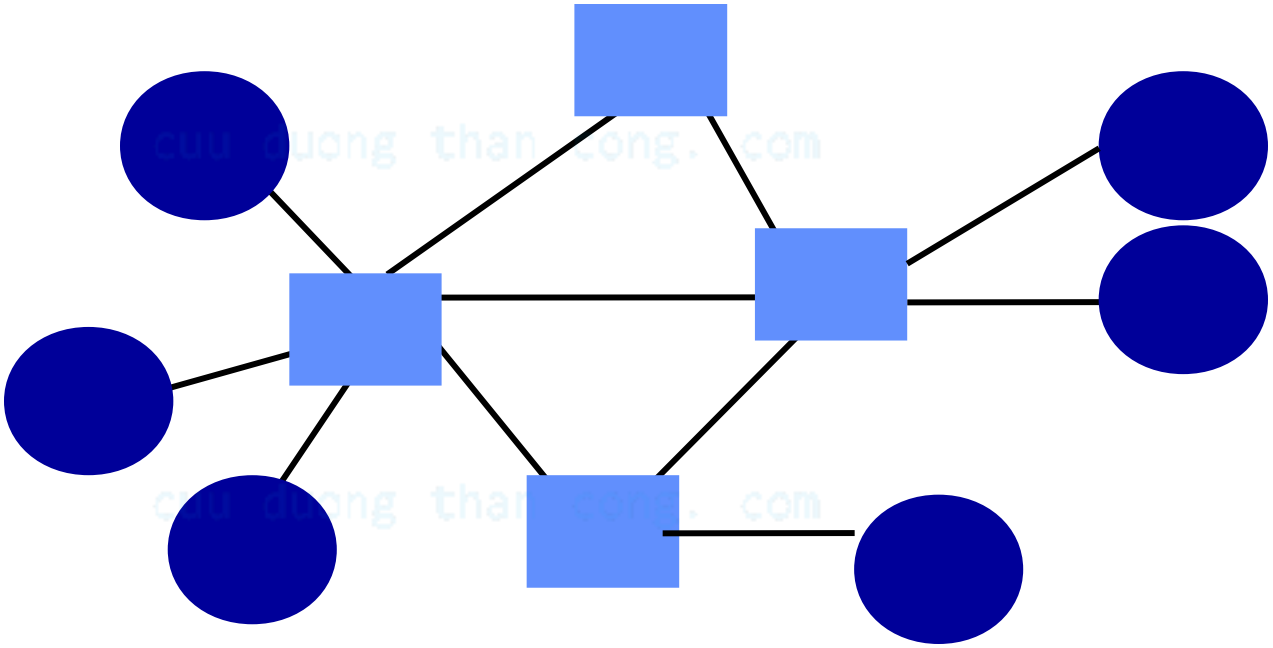
- Mạng quảng bá (Broadcast)



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Phân loại mạng máy tính
Theo thuật truyền tin

- Mạng chuyển mạch (Switched Network)



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

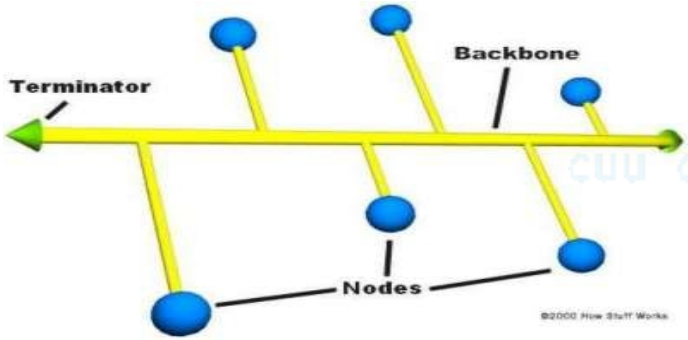
Phân loại mạng máy tính Theo khoảng cách địa lý

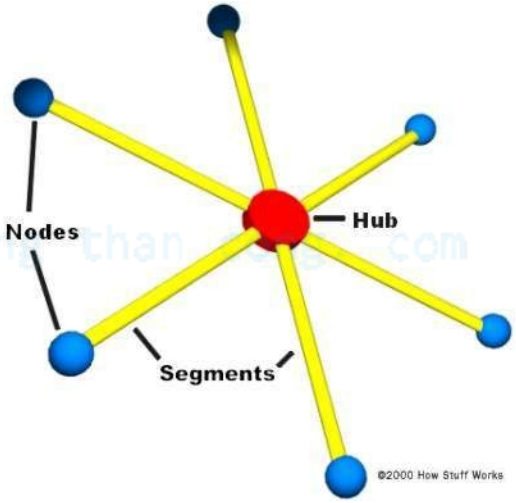
Đường kính mạng	Vị trí của các máy tính	Loại mạng
1 m	Trong một mét vuông	Mạng khu vực cá nhân
10 m	Trong 1 phòng	Mạng cục bộ, gọi tắt là mạng LAN (Local Area Network)
100 m	Trong 1 tòa nhà	
1 km	Trong một khu vực	
10 km	Trong một thành phố	Mạng nội thi (Metropolitan Area Network
100 km	Trong một quốc gia	Mạng diện rộng (Wide Area Network)
1000 km	Trong m ột châu lục	
10000 km	Cả hành tinh	

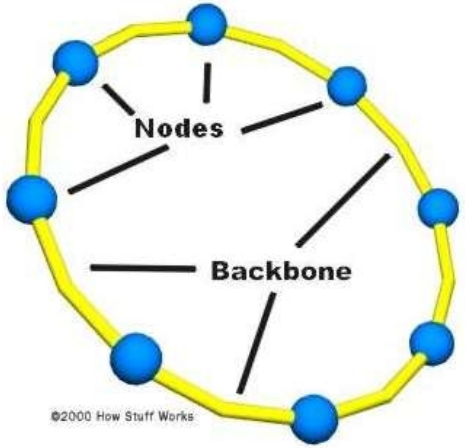
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Mạng cục bộ (LAN-Local Area Network)

- Mạng quảng bá
- Đường truyền băng thông rộng
- Topology: Bus, Star, Ring



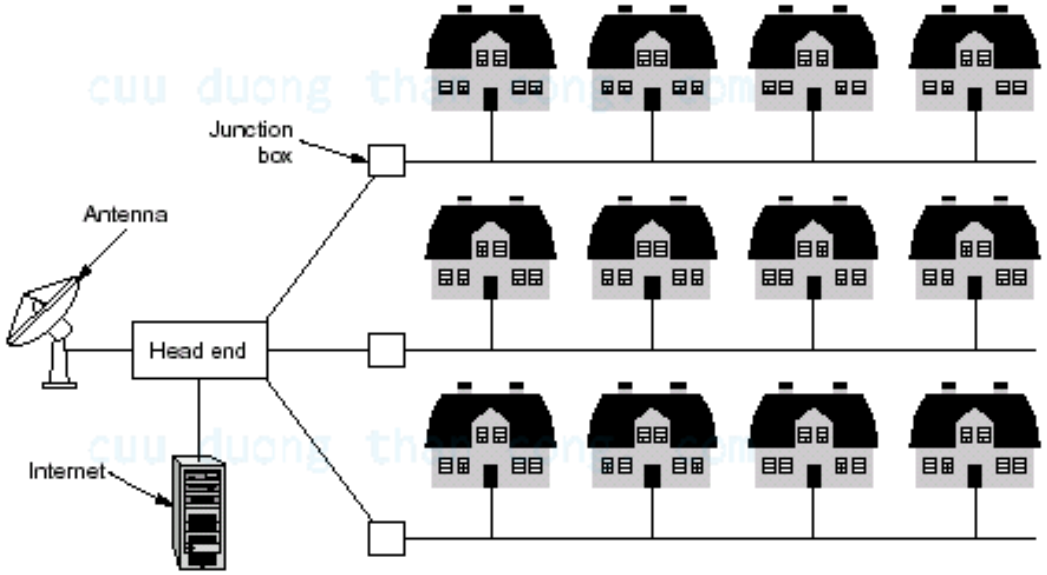




CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Mạng đô thị (MAN-Metropolitan Area Network)

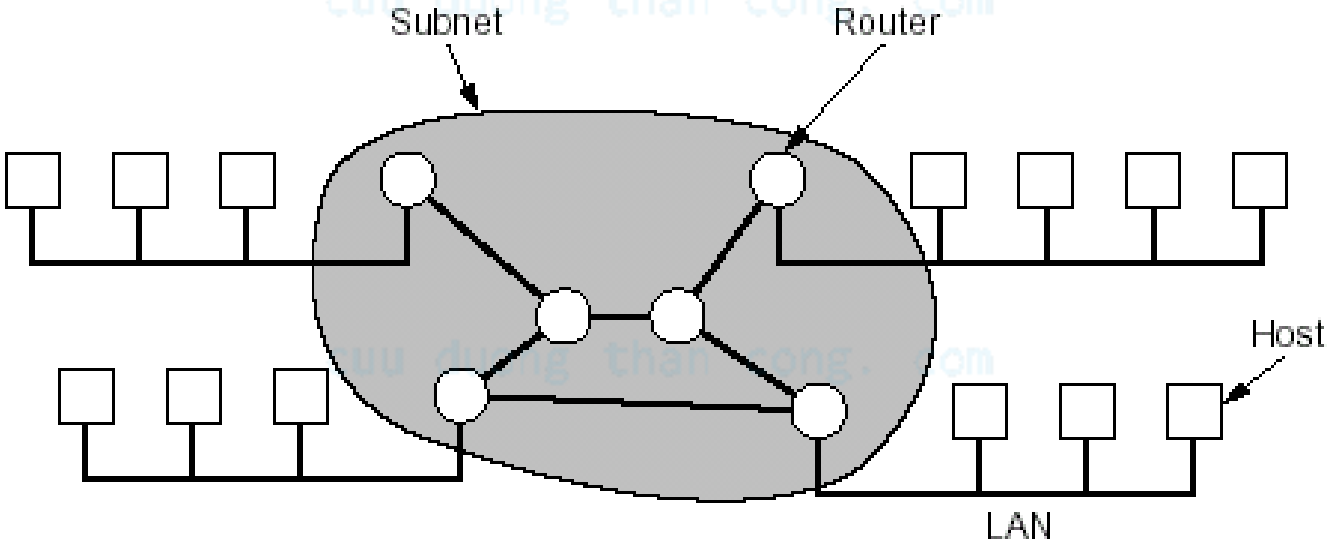
- Phạm vi thành phố: Mạng truyền hình cáp



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Mạng diện rộng (WAN – Wide Area Network)

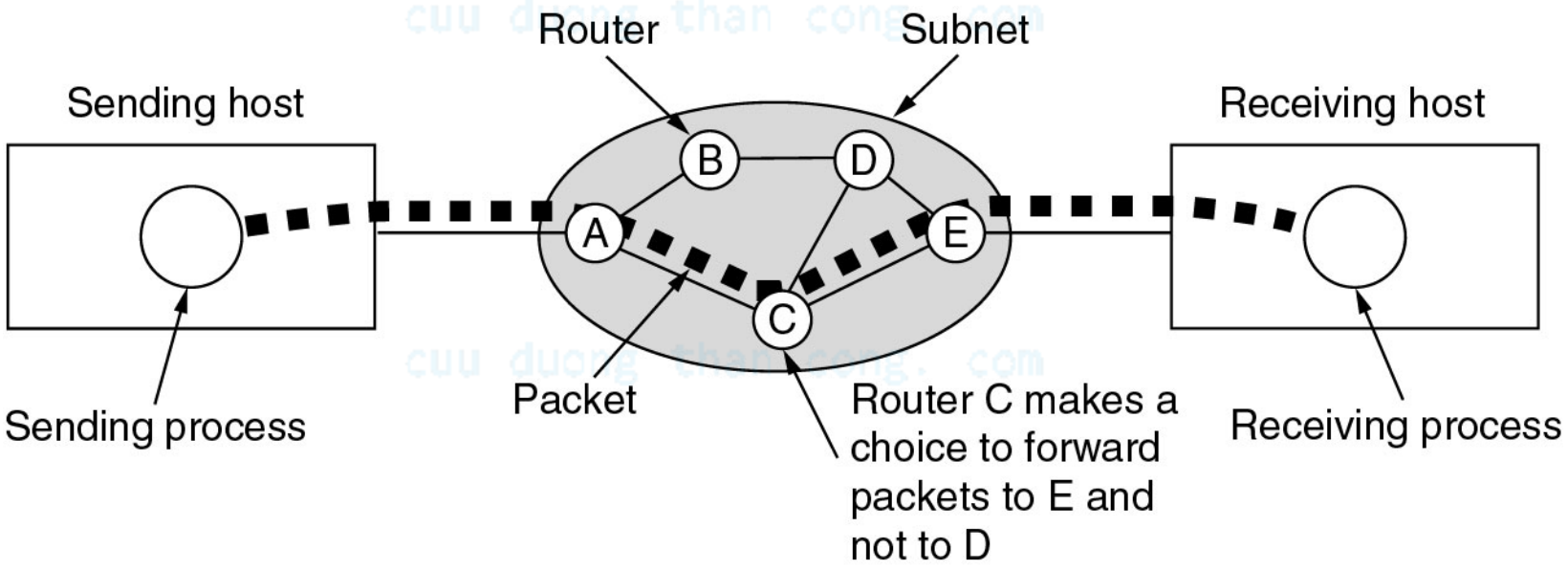
- Mở rộng khoảng cách mạng
- Tăng số lượng máy tính trong mạng



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Mạng diện rộng (WAN – Wide Area Network)

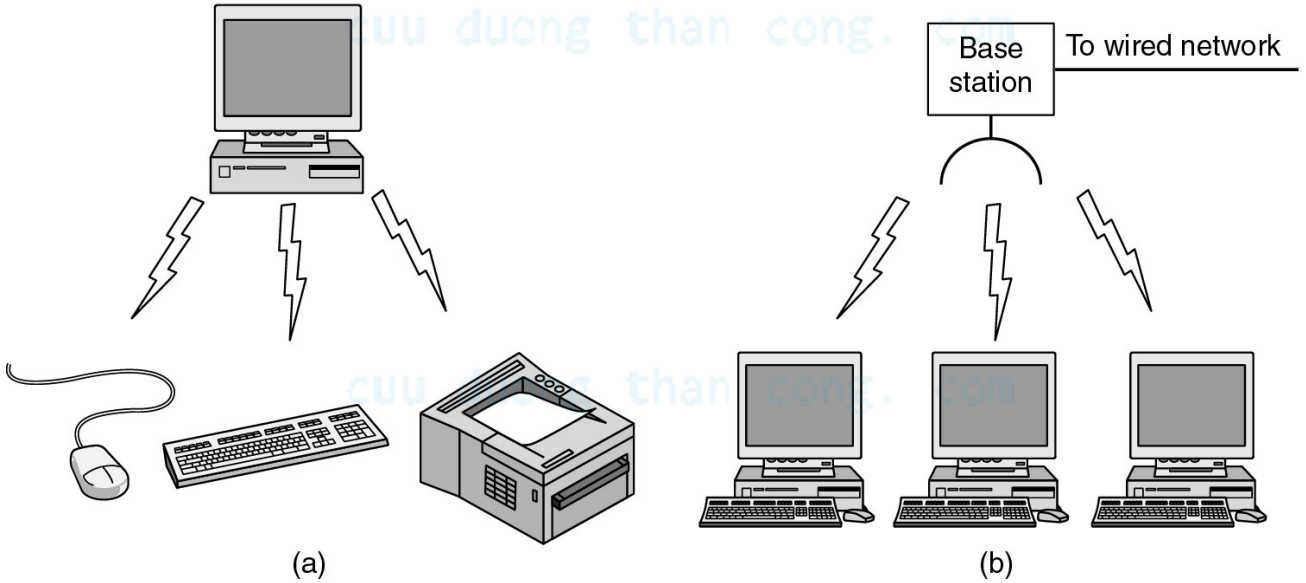
- Sử dụng kỹ thuật Lưu và chuyển tiếp (Store and Forward)



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Phân loại mạng
Mạng không dây (wireless Network)

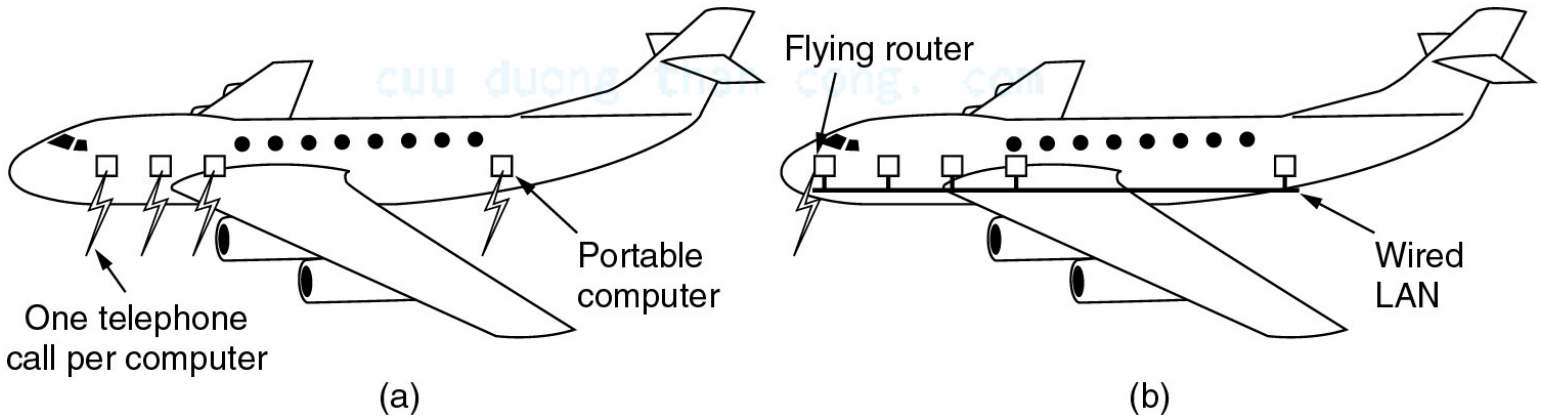
- (a) Thiết bị không dây
- (b) Wireless LAN



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Phân loại mạng
Mạng không dây (wireless Network)

- Wireless WAN



cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Phân loại mạng
Liên mạng (Internetwork)

- Mạng hình thành từ việc nối kết nhiều mạng không đồng nhất về phần cứng và phần mềm lại với nhau
  - LAN = LAN + LAN
  - WAN = LAN + LAN
  - WAN = WAN + WAN

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Kiến trúc phần mềm mạng

cuu duong than cong. com

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Các thành phần phần mềm mạng

- Giao thức (Protocol): Mô tả cách thức hai thành phần giao tiếp trao đổi thông tin với nhau.
- Dịch vụ (Services): Mô tả những gì mà một mạng máy tính cung cấp cho các thành phần muốn giao tiếp với nó.
- Giao diện (Interfaces): Mô tả cách thức mà một khách hàng có thể sử dụng được các dịch vụ mạng và cách thức các dịch vụ có thể được truy cập đến

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

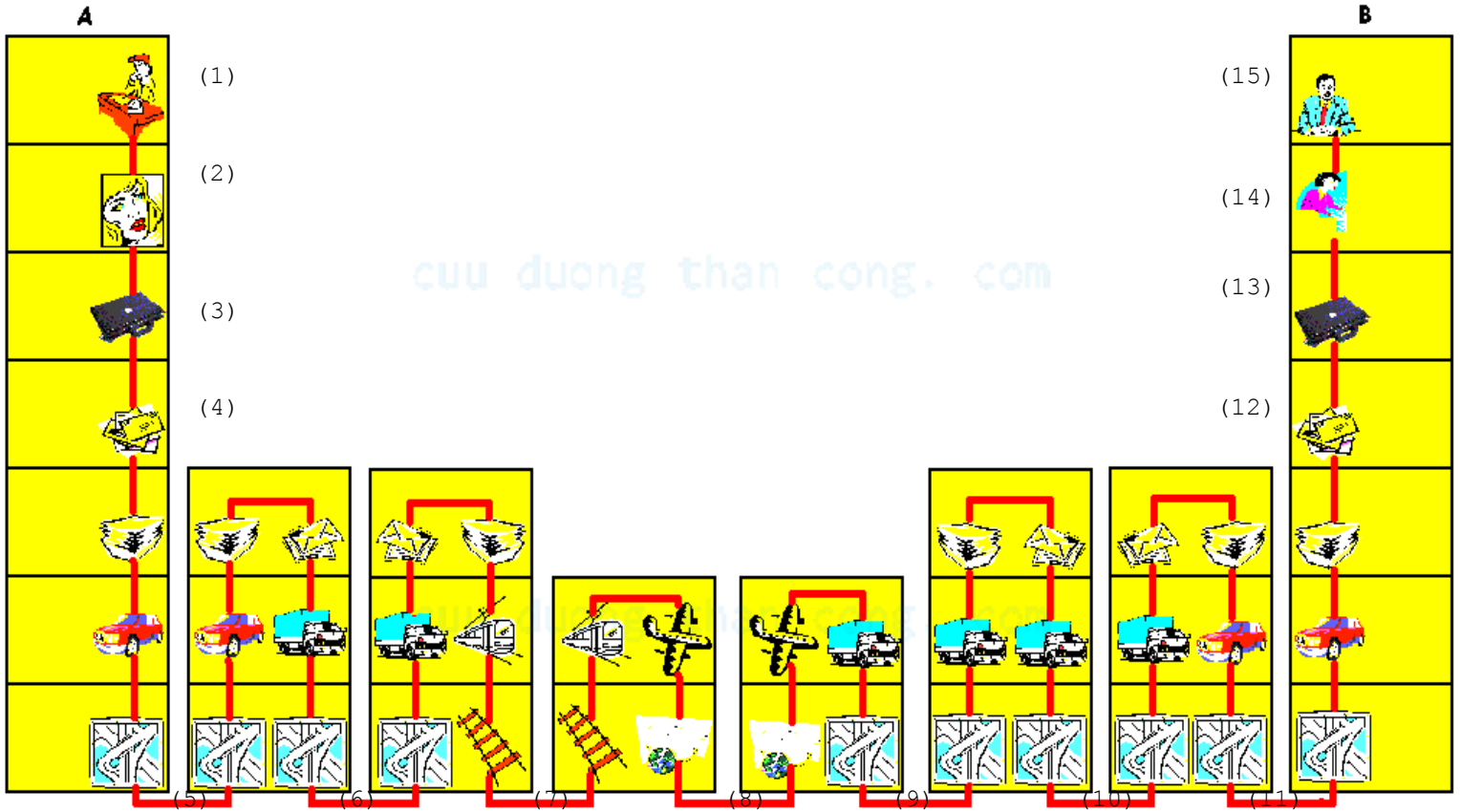
Kiến trúc thứ bậc của giao thức

- Các dịch vụ mạng được nhóm vào những tầng khác nhau
- Tầng trên sử dụng dịch vụ của tầng dưới
- Hai tầng ngang cấp giao tiếp nhau theo một giao thức đã định nghĩa trước
- Giao thức qui định qui tắt trao đổi thông tin: Khuôn dạng dữ liệu, nghi thức bắt tay, phương thức phát hiện và xử lý lỗi, …

cuu duong than cong . com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Hệ thống thư tín quốc tế



H2.10 Mô hình gởi nhận thư tín thế giới

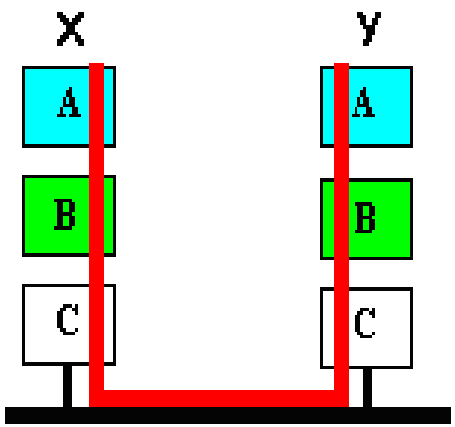
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

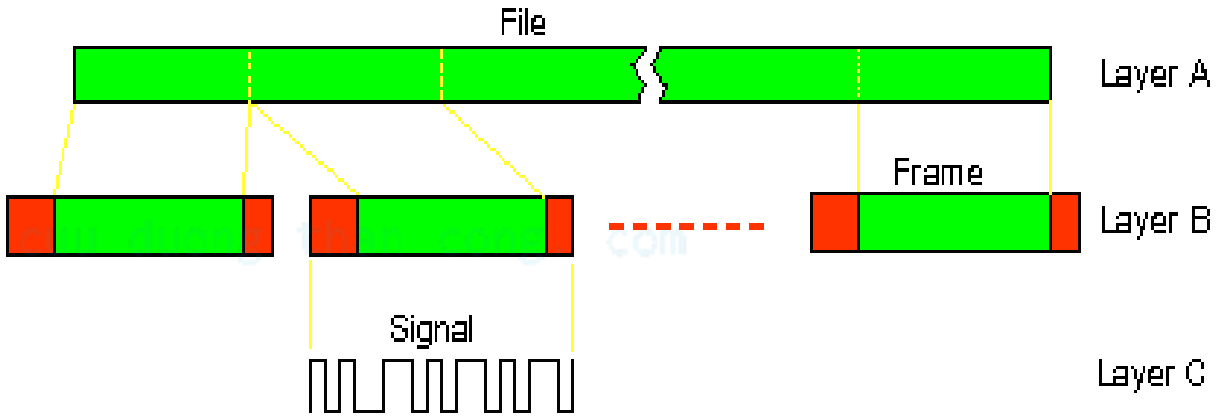
Mô hình truyền tải tập tin 3 tầng

A : Tầng ứng dụng

B : Tầng quản lý thông điệp

C : Tầng vật lý





CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Dịch vụ mạng

- Dịch vụ định hướng nối kết (Connection-oriented):
  - Mô hình của hệ thống điện thoại
  - Có thiết lập và xóa nối kết
- Dịch vụ không nối kết (Connectionless):
  - Mô hình kiểu thư tín.
  - Dữ liệu truyền đi trong những gói (Packet)
  - Gói tin có thông tin về địa chỉ người gởi và địa chỉ người nhận.

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Các phép toán của dịch vụ

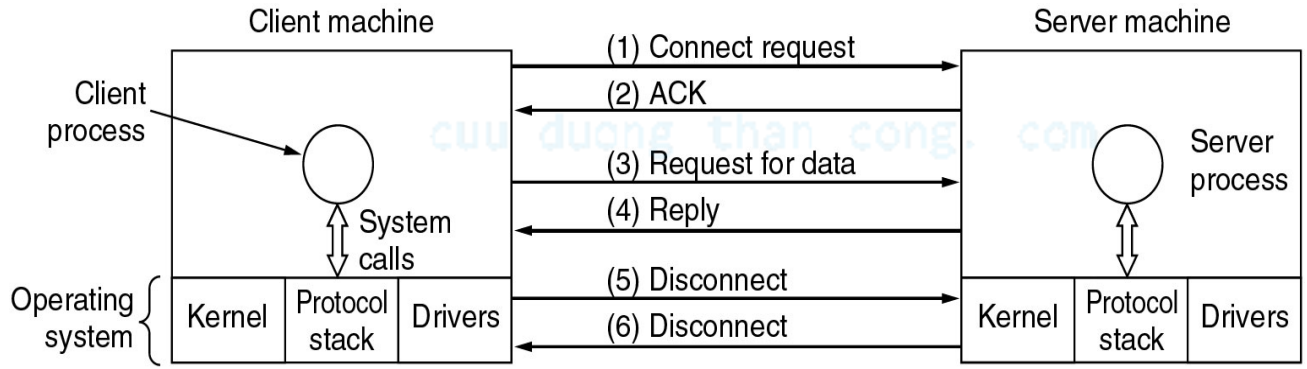
Hàm cơ bản	**Chức năng**
LISTEN	Nghẽn để chờ một yêu cầu nối kết gởi đến
CONNECT	Yêu cầu thiết lập nối kết với bên muốn giao tiếp
RECIEVE	Nghẽn để chờ nhận các thông điệp gởi đến
SEND	Gởi thông điệp sang bên kia
DISCONNECT	Kết thúc một nối kết

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

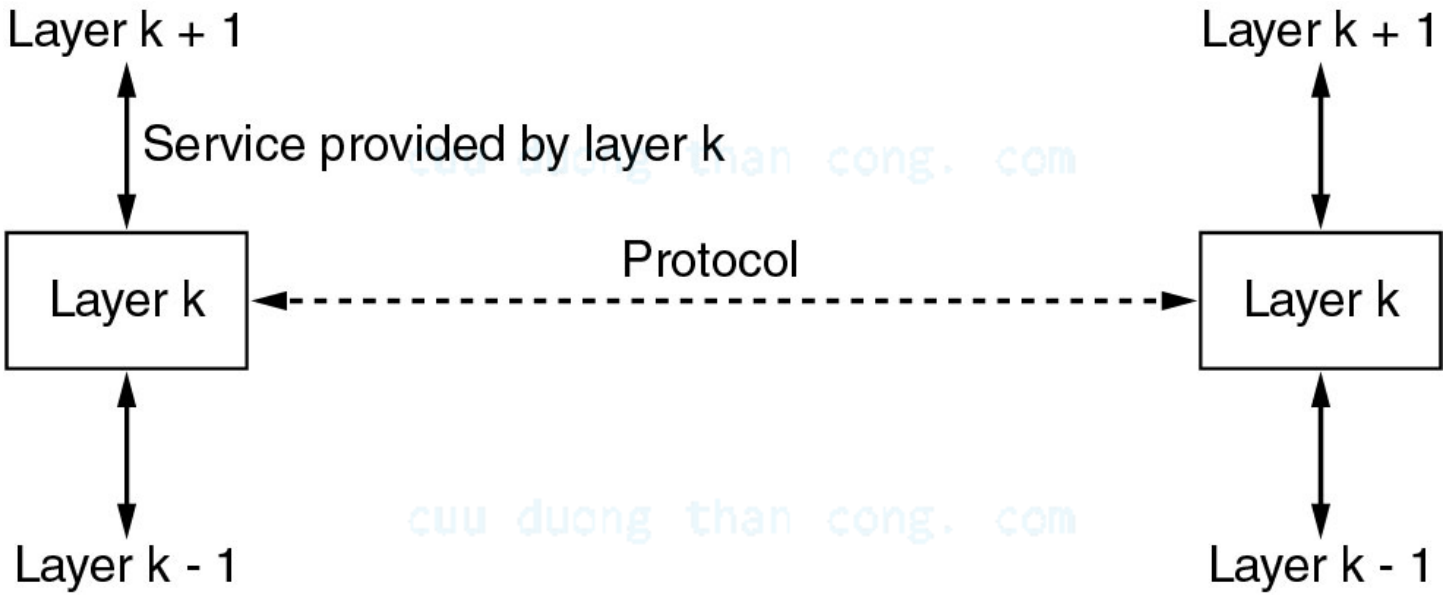
Dịch vụ định hướng nối kết

Server	**Client**
LISTEN	
	CONNECT
RECIEVE	SEND
SEND	RECIEVE
DISCONNECT	DISCONNECT



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Dịch vụ & Giao thức



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

THIẾT KẾ CÀI ĐẶT MẠNG MÁY TÍNH

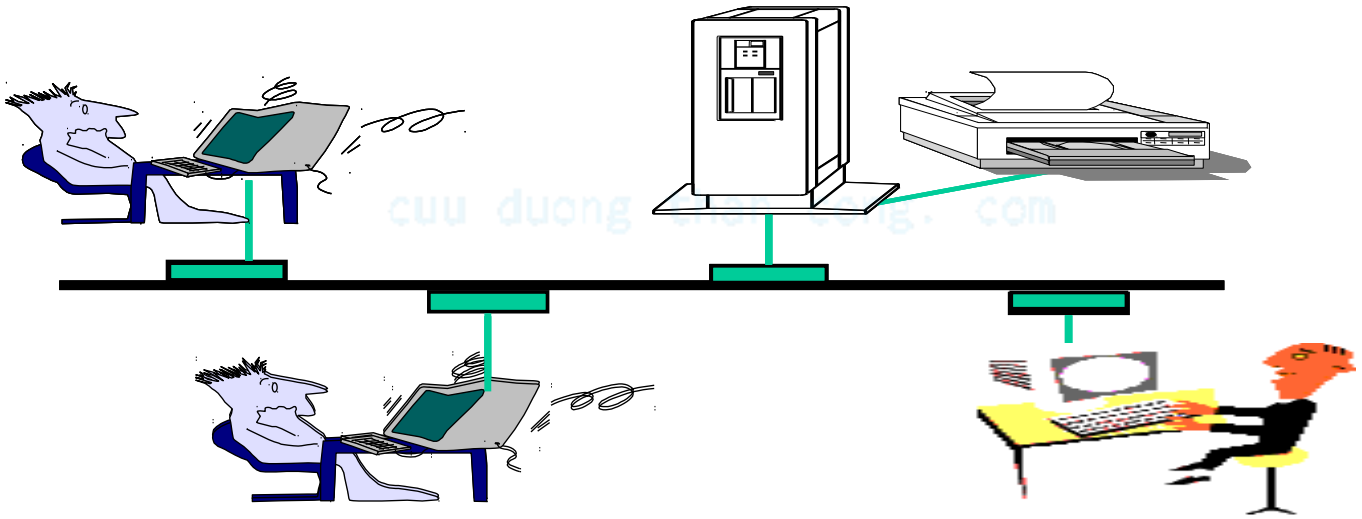
Chương 2

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

KHÁI NIỆM MẠNG MÁY TÍNH

- Mạng máy tính là mạng của hai hay nhiều máy tính được nối kết lại với nhau bằng một đường truyền vật lý theo một kiến trúc nào đó



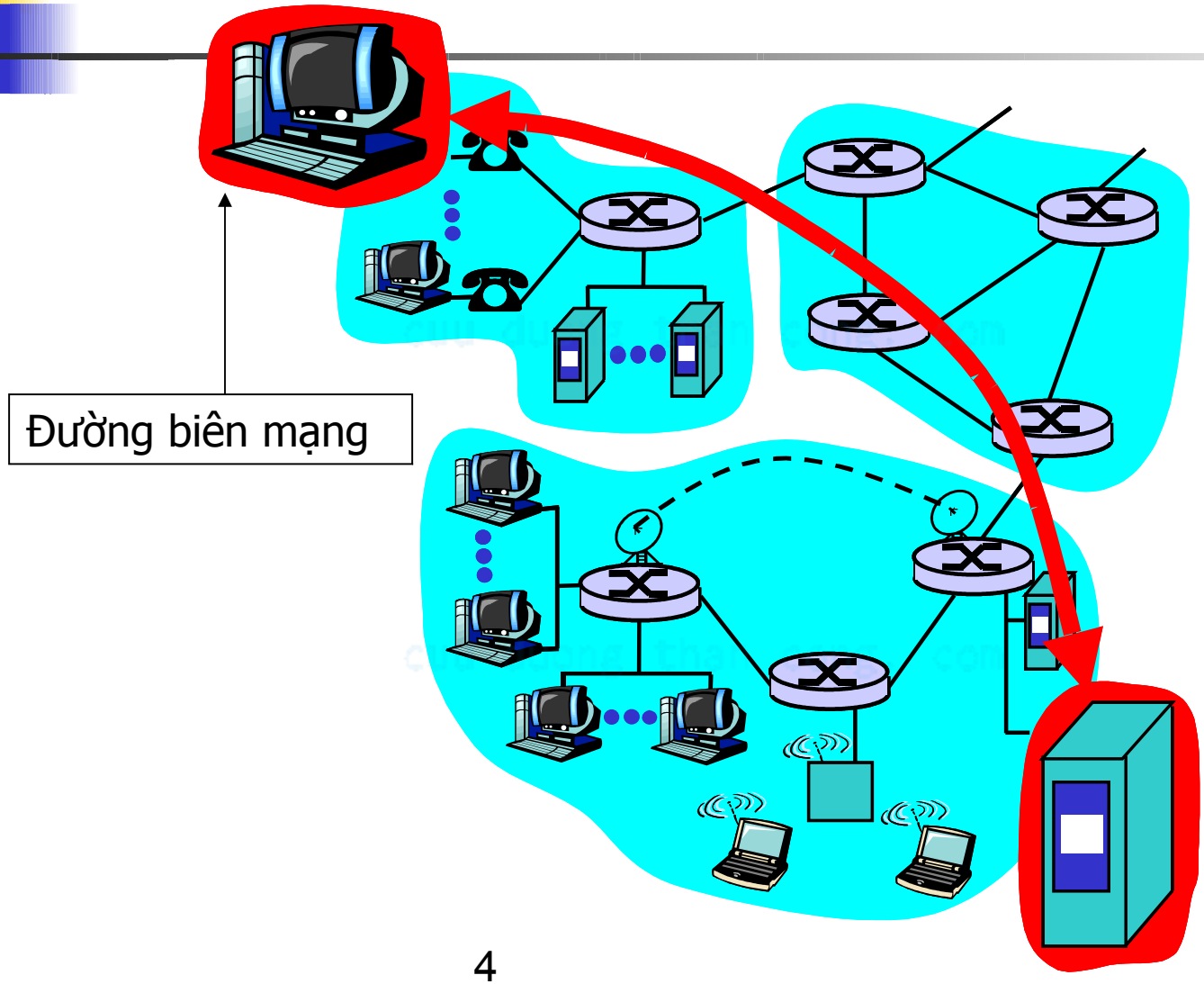
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

KHÁI NIỆM MẠNG MÁY TÍNH

- Một hệ thống mạng tổng quát được cấu thành từ 3 thành phần:
  - Đường biên mạng (Network Edge): Gồm các máy tính (host) và các chương trình ứng dụng mạng (Network application)
  - Đường trục mạng (Network Core): Gồm các bộ chọn đường (router) đóng vai trò là một mạng trung tâm nối kết các mạng lại với nhau.
  - Đường truyền vật lý (Physical media): Gồm các đường truyền tải thông tin

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

KHÁI NIỆM MẠNG MÁY TÍNH



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

PHÂN LOẠI MẠNG MÁY TÍNH

- Phân loại mạng máy tính theo kỹ thuật truyền tin
  - Dựa theo kỹ thuật truyền tải thông tin, người ta có thể chia mạng thành hai loại:
    - Mạng quảng bá (Broadcast Network)
    - Mạng điểm – tới – điểm (Point – to – point Network)

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

PHÂN LOẠI MẠNG MÁY TÍNH

- Mạng quảng bá
  - Trong hệ thống mạng quảng bá chỉ tồn tại một kênh truyền được chia sẻ cho tất cả các máy tính. Khi một máy tính gởi khung dữ liệu, tất cả các máy tính còn lại sẽ nhận được khung dữ liệu đó.Tại một thời điểm chỉ cho phép một máy tính được phép sử dụng đường truyền
- Mạng điểm – tới – điểm
  - Trong hệ thống mạng này, các máy tính được nối lại với nhau thành từng cặp. Khung dữ liệu sẽ được gởi đi sẽ được truyền trực tiếp từ máy gởi đến máy nhận hoặc được chuyển tiếp qua nhiều máy trung gian trước khi đến máy tính nhận

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

PHÂN LOẠI MẠNG MÁY TÍNH

- Phân loại mạng máy tính theo phạm vị địa lý
  - Trong cách phân loại này người ta chú ý đến đại lượng **đường kính mạng**
  - **Đường kính mạng** là khoảng cách giữa hai máy tính xa nhất trong mạng. Dựa vào đại lượng này người ta có thể phân mạng thành các loại sau:

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

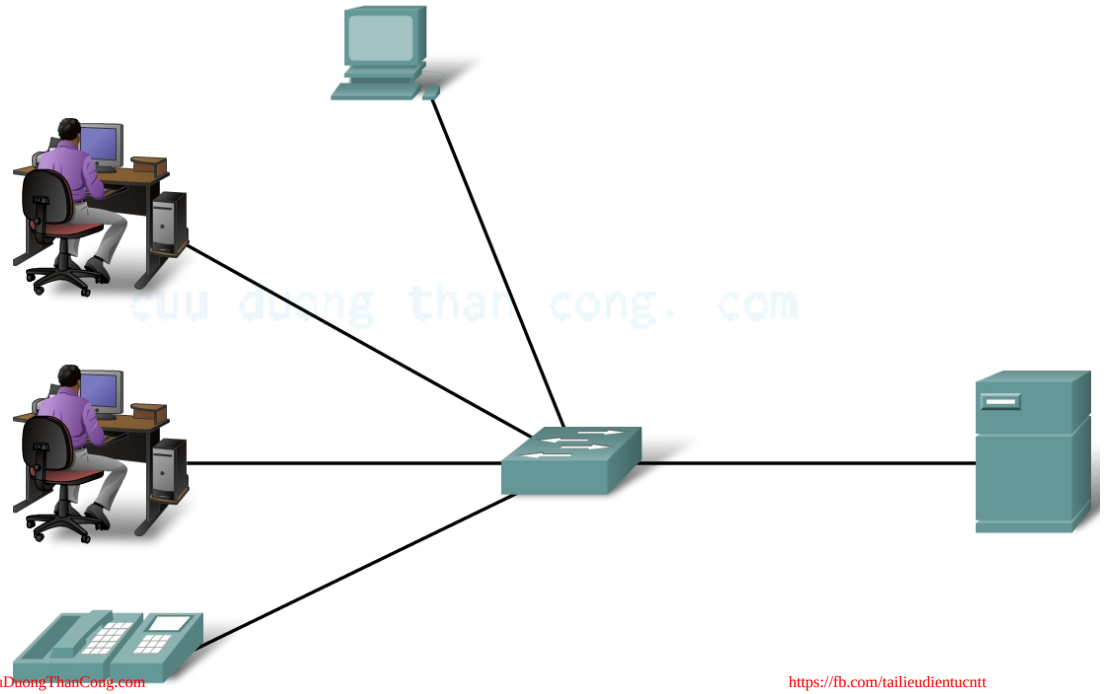
PHÂN LOẠI MẠNG MÁY TÍNH

Đường kính mạng	Vị trí của các máy tính	Loại mạng
1 m	Trong một mét vuông	Mạng khu vực cá nhân
10 m	Trong 1 phòng	Mạng cục bộ, gọi tắt là mạng LAN (Local Area Network)
100 m	Trong 1 tòa nhà	
1 km	Trong một khu vực	
10 km	Trong một thành phố	Mạng thành phố, gọi tắt là mạng MAN (Metropolitan Area Network)
100 km	Trong một quốc gia	Mạng diện rộng, gọi tắt là mạng WAN (Wide Area Network)
1000 km	Trong m ột châu lục	
10000 km	Cả hành tinh	

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Các kiểu mạng

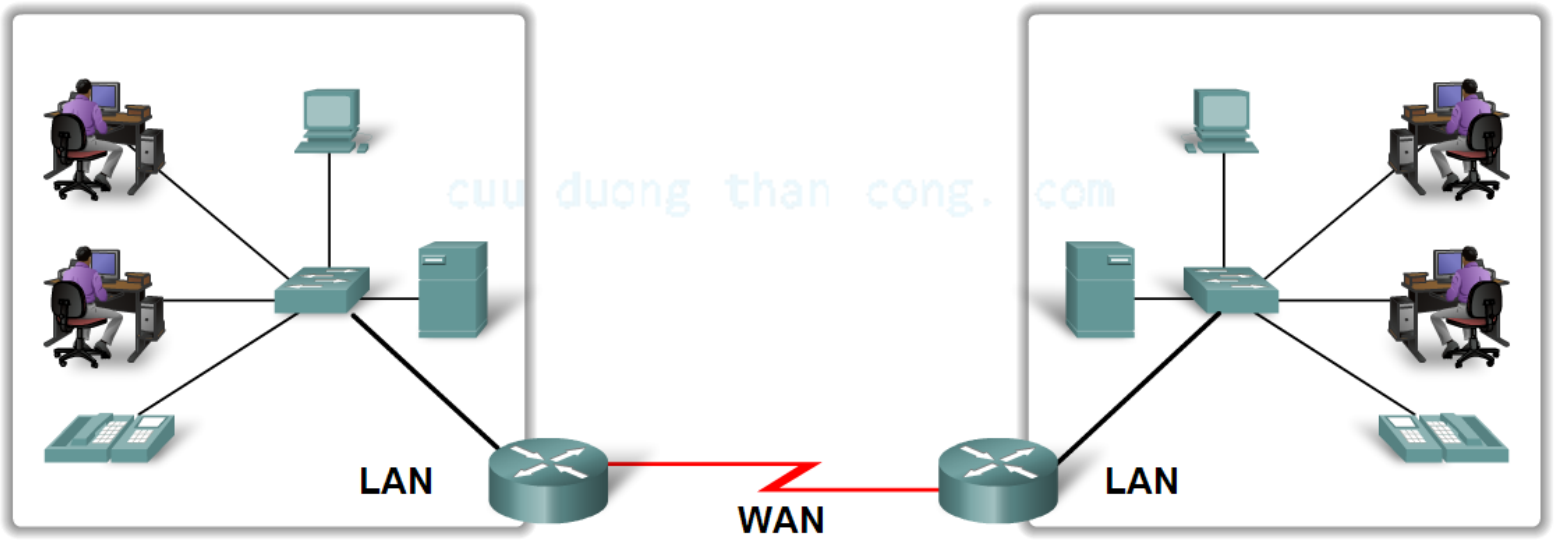
- Mạng cục bộ (Local Area Networks -LANs)
  - Mạng máy tính trong phạm vi một tòa nhà, một khu vực phạm vi hẹp



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Các kiểu mạng

- Mạng diện rộng (Wide Area Networks-WANs)
  - Các mạng cục bộ tách biệt với khoảng cách xa được nối với nhau qua hệ thống đường truyền viễn thông



CuuDuongThanCong.com
https://fb.com/tailieudientucntt

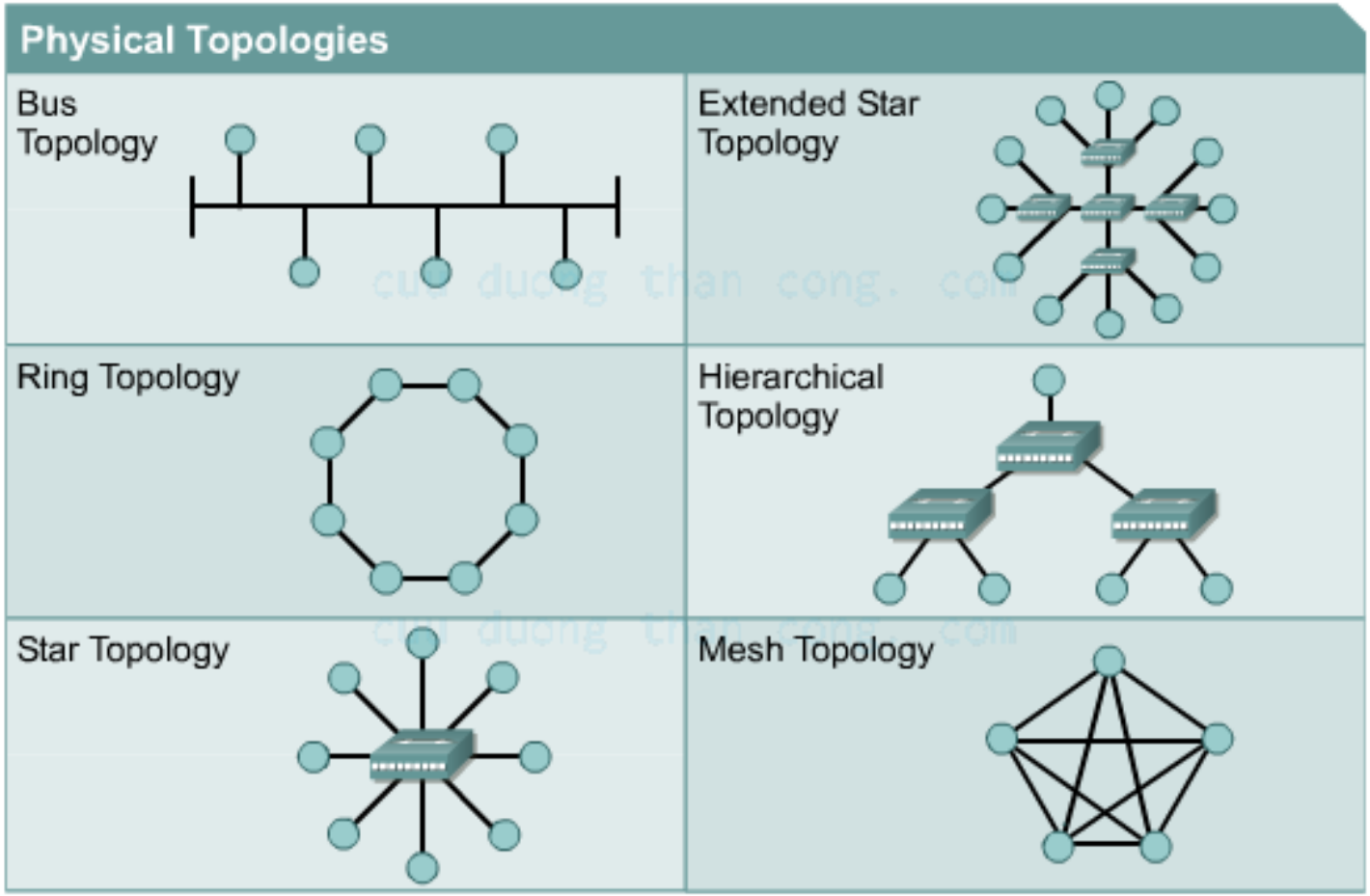
Mạng cục bộ - LAN

- Là loại mạng quảng bá
- Sử dụng một đường truyền chung chia sẻ
- Cạnh tranh đường truyền
  - Giao thức điều khiển truy cập đường truyền (MAC Protocol – Media Access Control Protocol)
  - Token Passing

cuu duong than cong. com

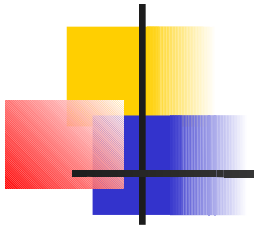
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Topology của mạng cục bộ



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

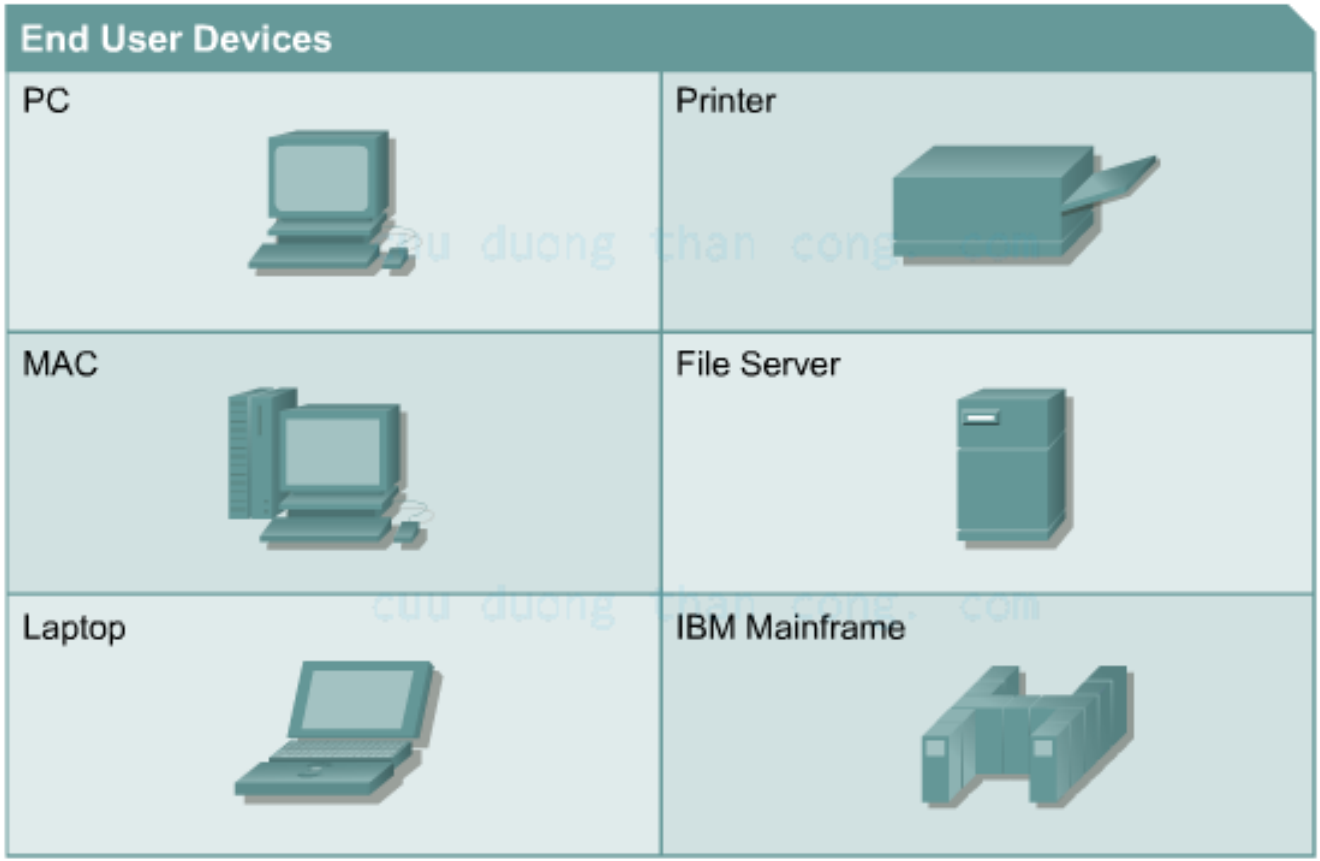
Các thiết bị kết nối mạng



- Card giao tiếp mạng – NIC
- Dây cáp mạng – Network cable
- Bộ khuyếch đại – Repeater
- Bộ tập trung nối kết – Hub
- Cầu nối – Bridge
- Bộ chuyển mạch – Switch
- Bộ chọn đường – Router

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Các thiết bị kết nối mạng



Called host

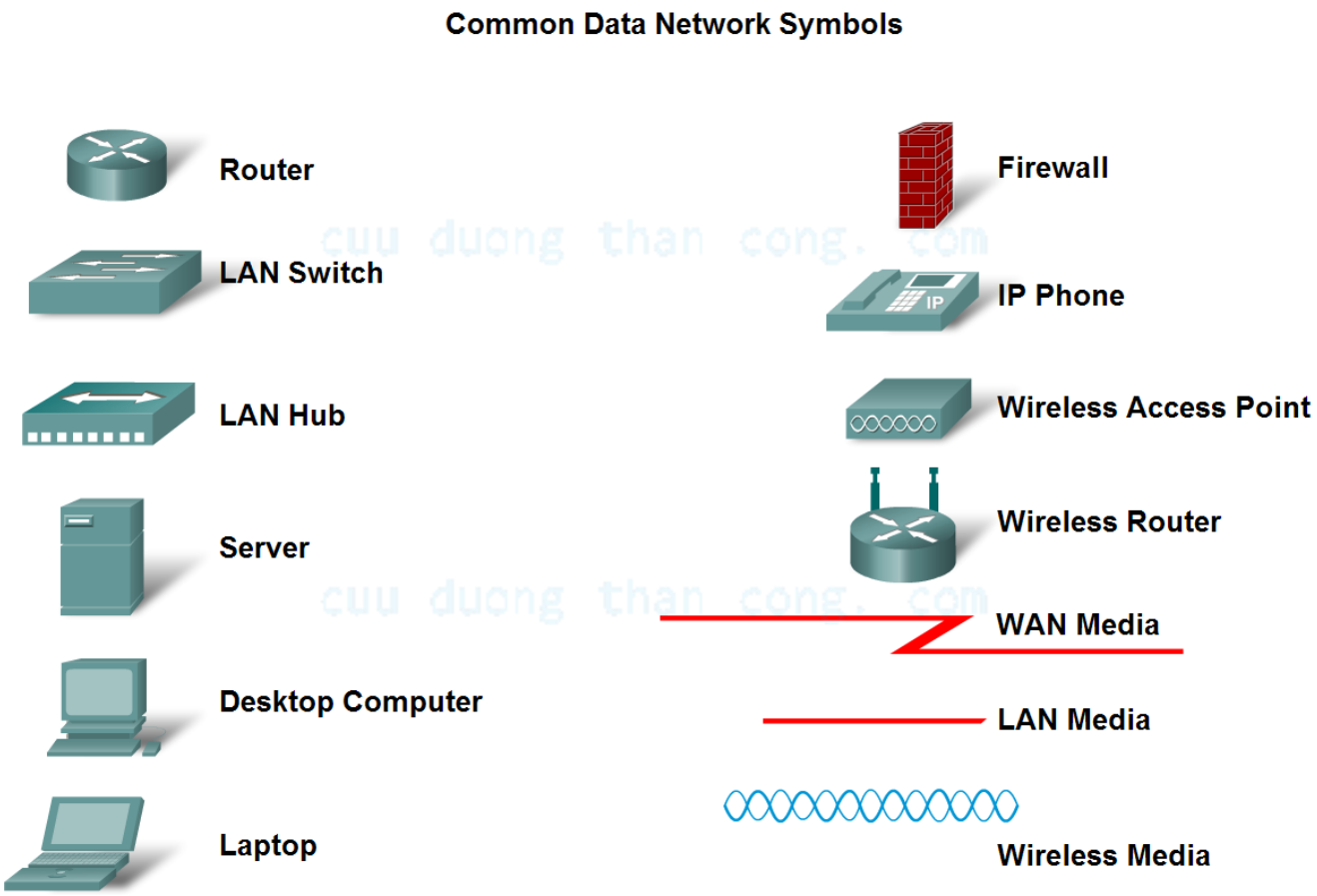
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Các thiết bị kết nối mạng

Network Devices	
Repeater	Bridge
Small Hub (10BASE-T)	Workgroup Switch
100BASE-T Hub	Router
Hub	Network Cloud

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Các thiết bị kết nối mạng

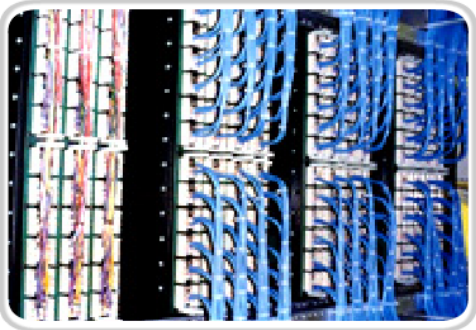


cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

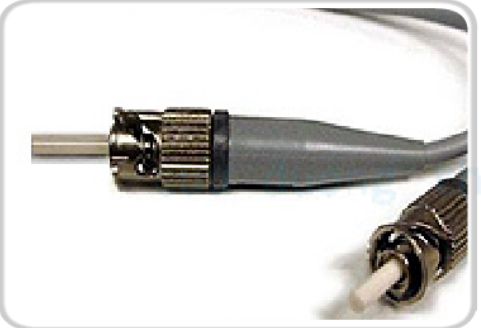
Các thiết bị kết nối mạng

Physical Devices Implementing Ethernet



UTP patch panels in a rack

Ethernet switches

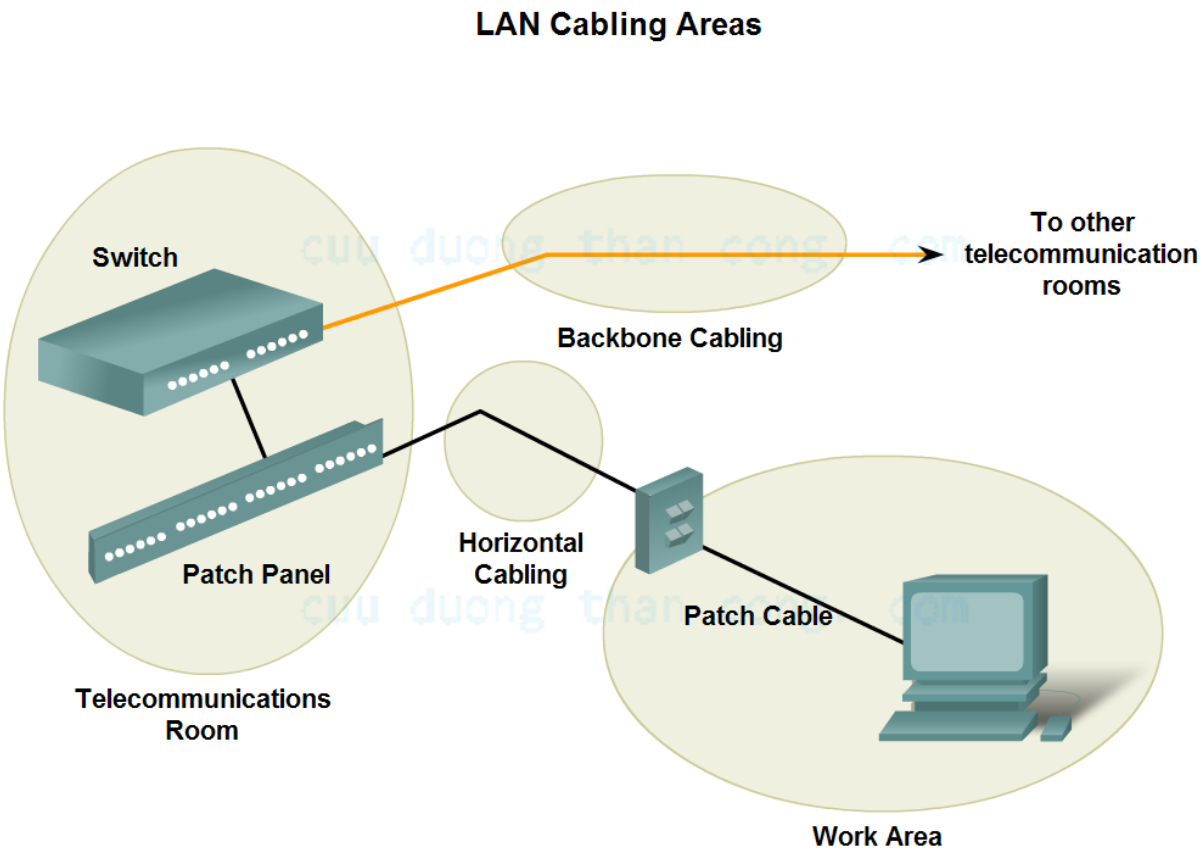


Ethernet fiber connectors

Ethernet switch

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Các thiết bị kết nối mạng



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Card giao tiếp mạng – NIC

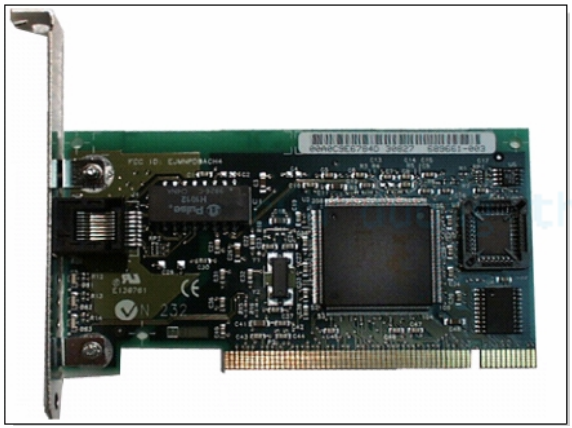
- Điều khiển truyền tải thông tin giữa máy tính và mạng
- Các thuộc tính: Interrupt, I/O port, Base address
- Bộ nhớ ROM chứa:
  - Địa chỉ vật lý MAC 48 bit, duy nhất, không thể thay đổi được
  - MAC protocol:
    - Đóng/Mở/Truyền/Nhận khung dữ liệu
    - Giao tiếp với tầng mạng và tầng vật lý
    - Giải quyết cạnh tranh đường truyền vật lý

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Các thiết bị kết nối mạng

PCMCIA NIC

Internal NIC



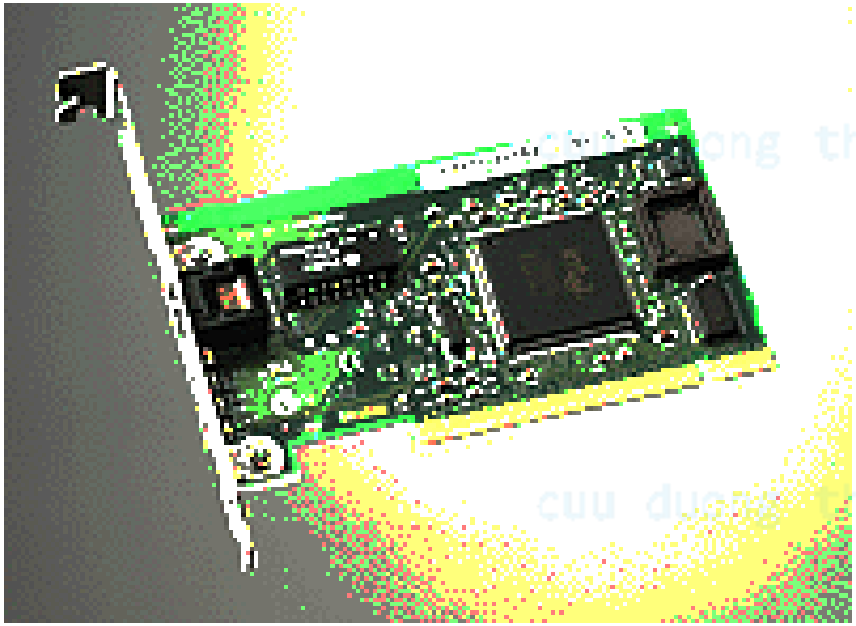
Giao tiếp mạng - Network Interface Cards (NIC)

- **Kiểu giao thức (protocols)**: Ethernet, Token Ring, or FDDI
- **Kiểu đường truyền**: Twisted-pair, coaxial, wireless, hoặc fiber-optic
- **Kiểu bus**: ISA, PCI, PCMCIA, USB

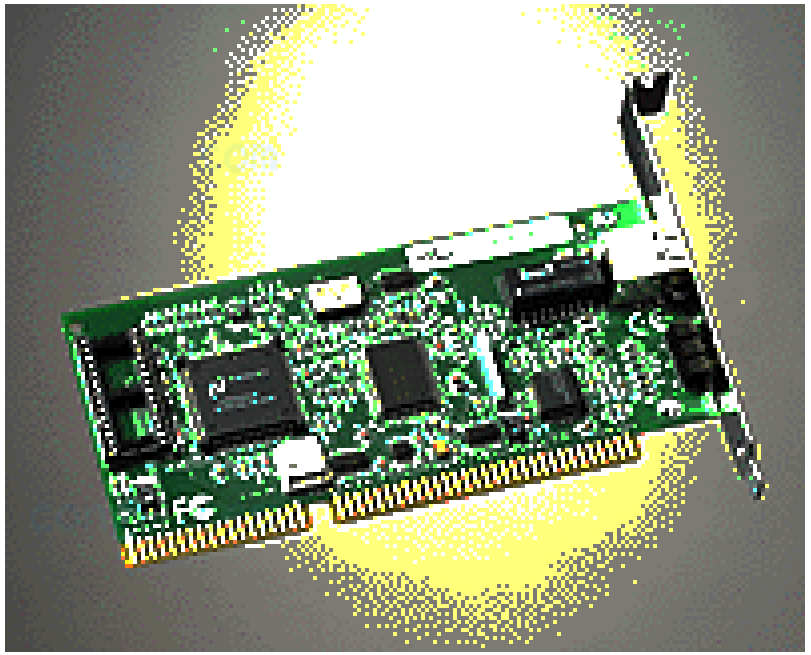
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Card giao tiếp mạng – NIC (tt)

- Chuẩn Bus



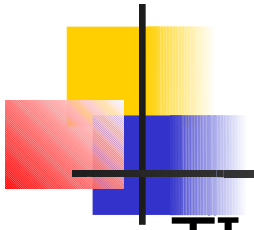
32 Bits – PCI BUS



16 Bits – ISA BUS

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Các tổ chức chuẩn hóa



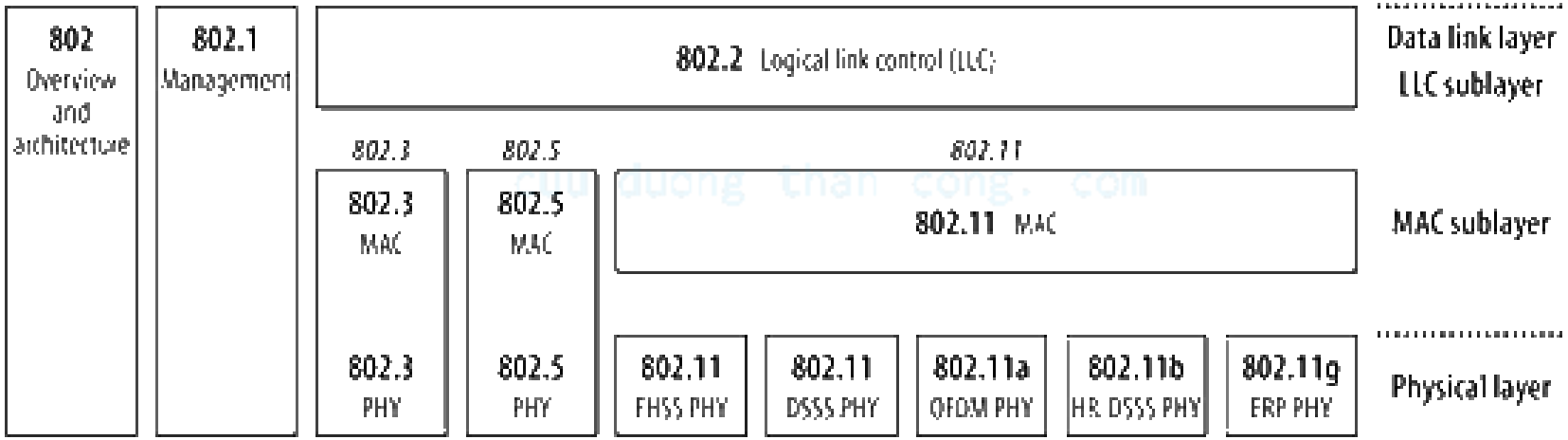
- TIA/EIA
  - Mô tả các loại đường truyền dẫn
  - Định nghĩa các sơ đồ nối dây
- ISO
  - Mô hình OSI
- ANSI
  - FDDI
- IEEE
  IEEE 802

cuu duong than cong. com

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

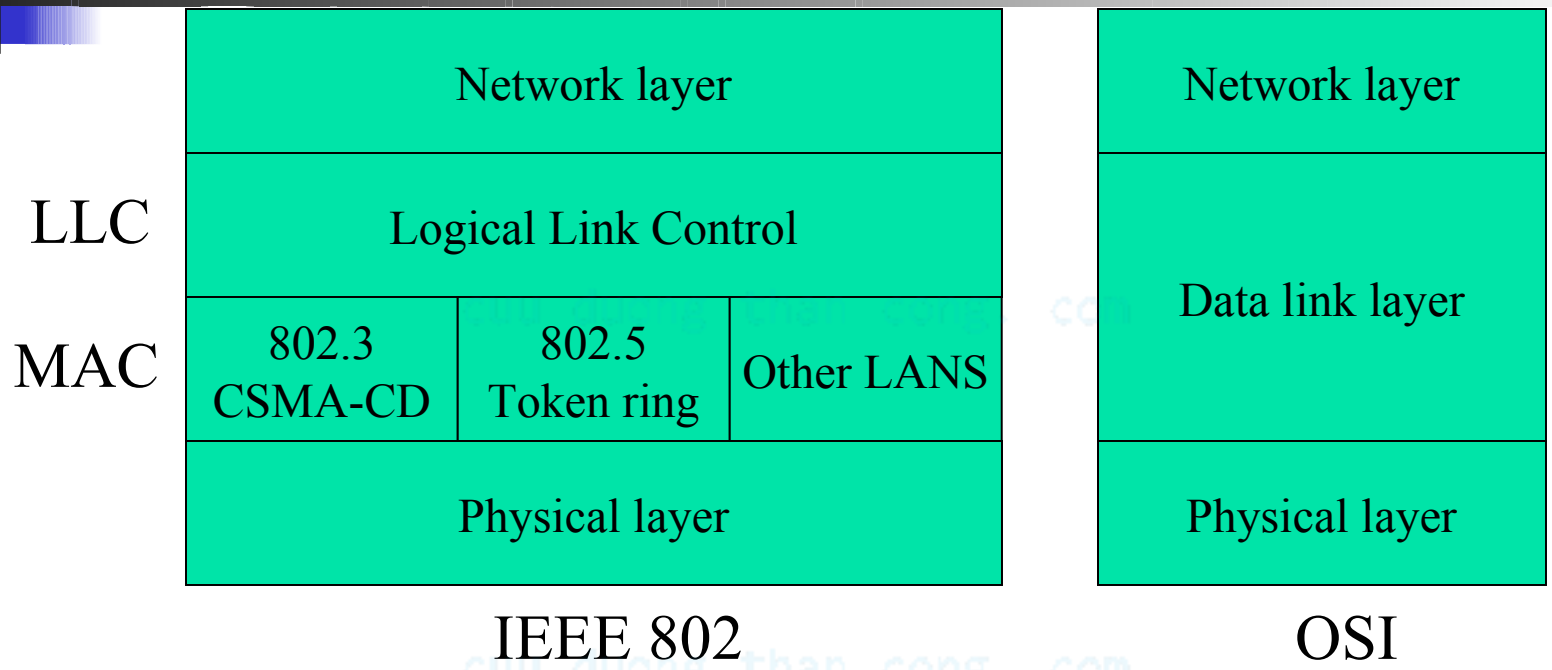
IEEE 802.X



Họ IEEE 802 và mối quan hệ với mô hình OSI

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

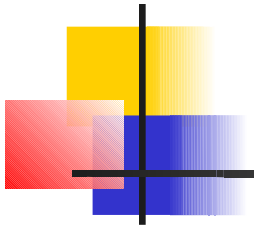
MAC và LLC



- MAC (Media Access Control): Truyền nhận thông tin theo dạng dịch vụ không nối kết, không báo nhận
- LLC (Logical Link Control) : Hỗ trợ HDLC (High-Level Data Link Control)

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

IEEE 802.3 - Ethernet



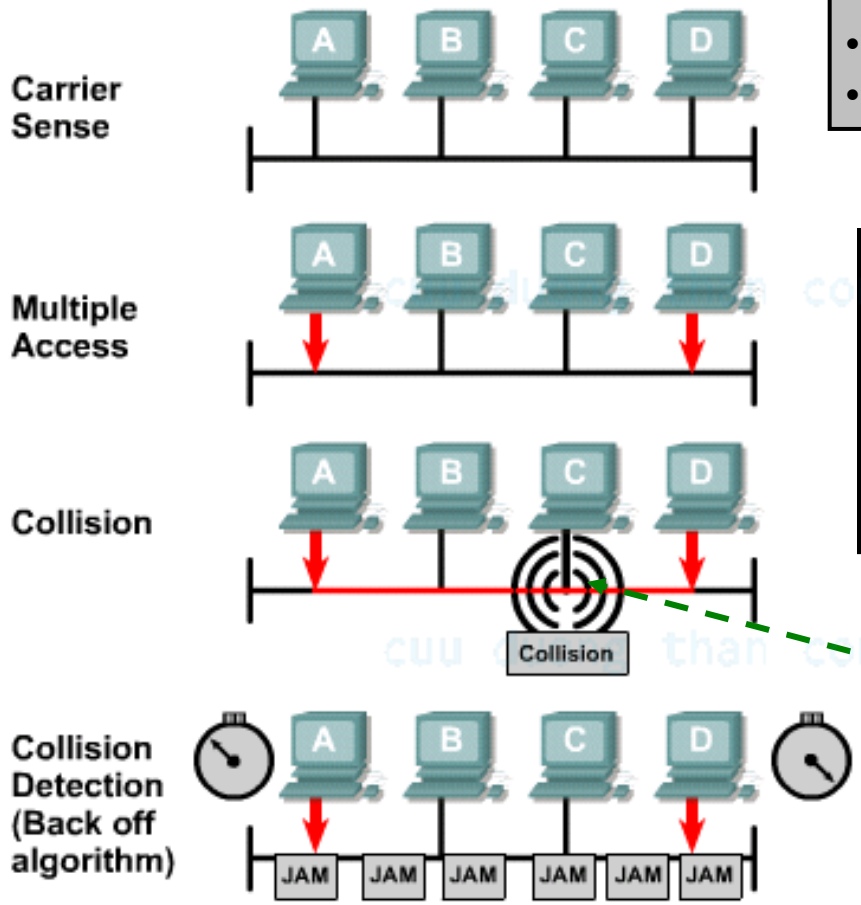
- Xerox Corp, DEC Corp, Intel Corp phát triển
- Sử dụng cáp đồng trục
- Sử dụng giao thức CSMA/CD (Carrier Sensing Multiple Access with Collision Detection)
- Sau đó mở rộng thành nhiều chuẩn khác nhau

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

CSMA/CD

Carrier Sense Multiple Access / Collision Detection



- Lắng nghe mạng trước khi truyền
- Đường truyền bận?
- Nếu bận thì đợi và truyền lại!!

3 chức năng chính của CSMA/CD:

- Truyền và nhận các khung dữ liệu
- Mã hóa các khung dữ liệu, kiểm tra tính hợp lệ của khung truyền
- Kiểm tra lỗi của khung truyền

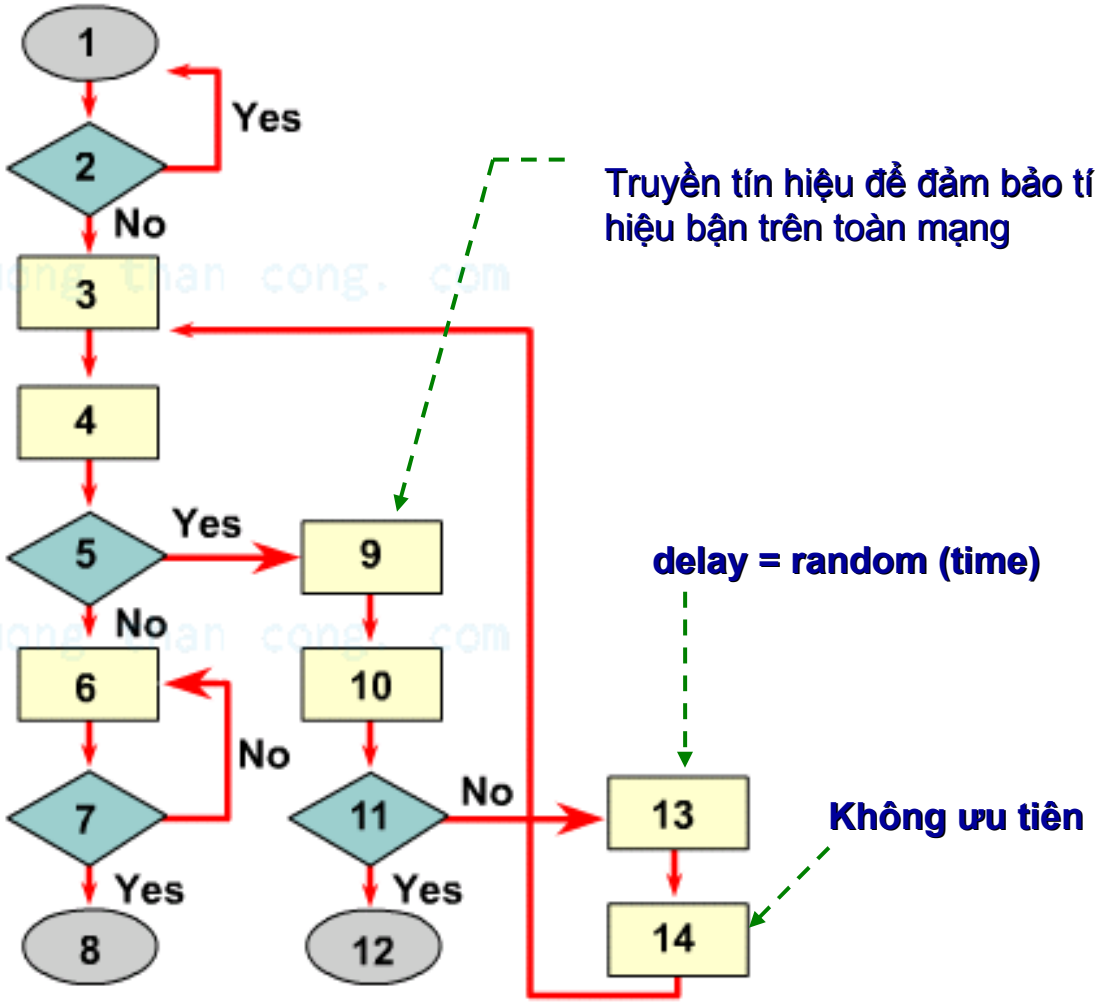
Vị trí xảy ra đụng độ trên đường truyền

Carrier Sense Multiple Access / Collision Detection

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

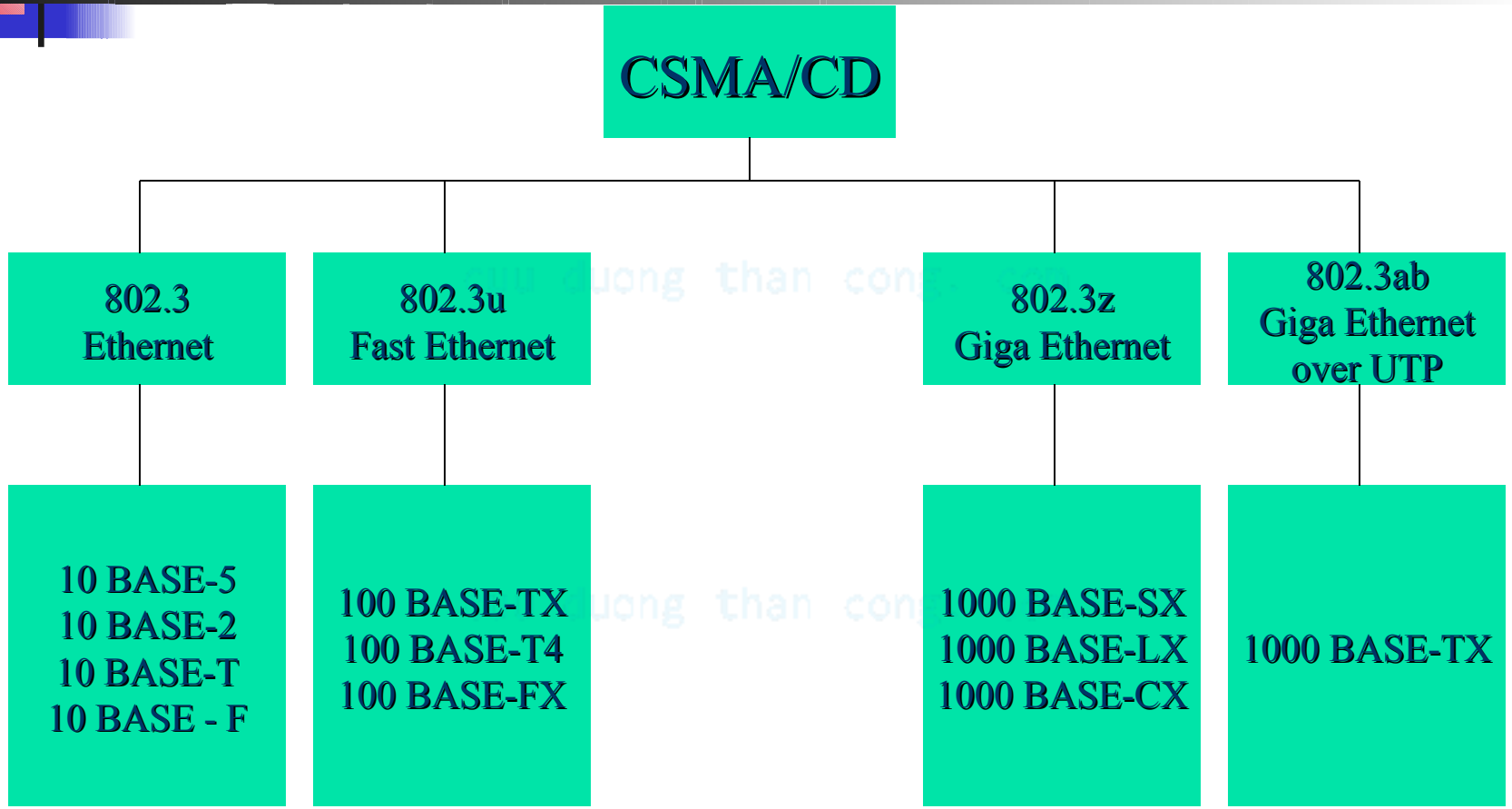
CSMA/CD và giải thuật Backoff

1. Host wants to transmit
2. Is carrier sensed?
3. Assemble frame
4. Start transmitting
5. Is a collision detected?
6. Keep transmitting
7. Is the transmission done?
8. Transmission completed
9. Broadcast jam signal
10. Attempts = Attempts + 1
11. Attempts > Too many?
12. Too many collisions; abort transmission
13. Algorithm calculates backoff
14. Wait for t microseconds



CuuDuongThanCong.com
https://fb.com/tailieudientucntt

Các chuẩn mạng sử dụng CSMA/CD



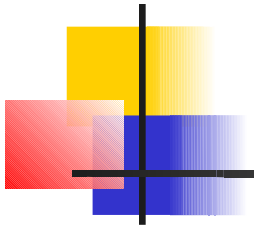
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Các chuẩn mạng sử dụng CSMA/CD

- Chuẩn mạng 802.3:
  - Có tên là mạng Ethernet
  - Tốc độ truyền tải dữ liệu là 10 Mbps
  - Hỗ trợ 4 chuẩn vật lý là 10Base-5 (cáp đồng trục béo), 10Base-2 (Cáp đồng trục gầy), 10Base-T (Cáp xoắn đôi) và 10Base-F (Cáp quang)
- Chuẩn mạng 802.3u
  - Có tên là mạng Fast Ethernet
  - Tốc độ truyền tải dữ liệu là 100 Mbps
  - Hỗ trợ 3 chuẩn vật lý là 100Base-TX (Cáp xoắn đôi), 100Base-T4 (Cáp xoắn đôi) và 100Base-FX (Cáp quang)

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

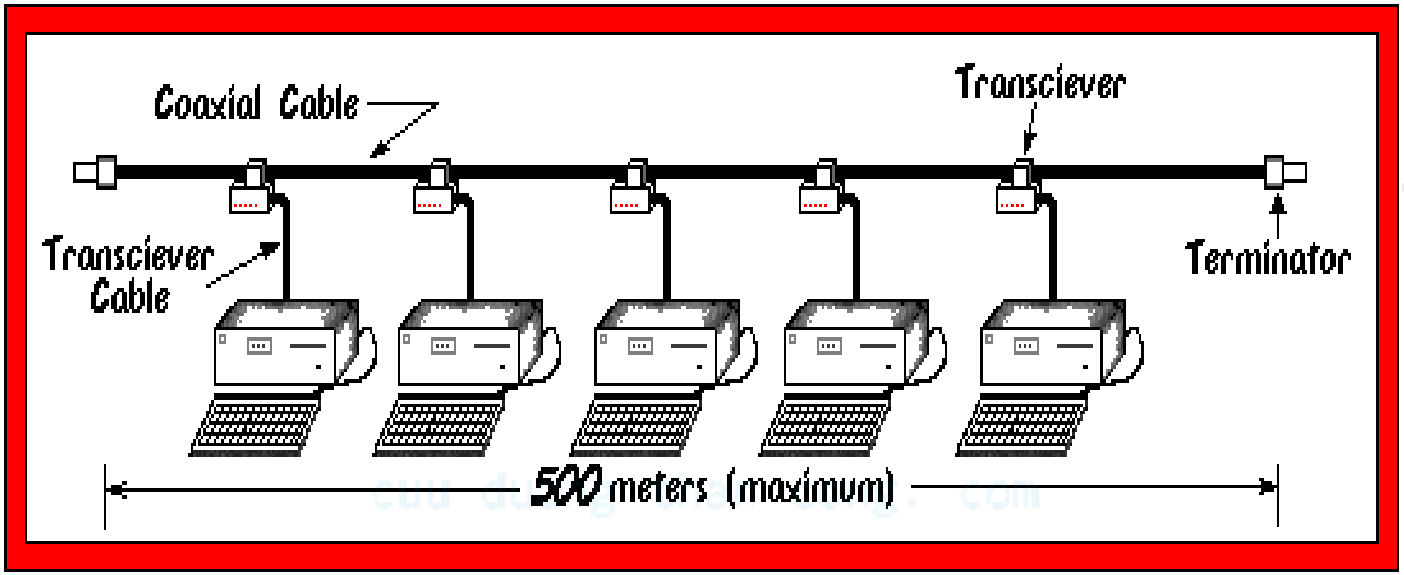
Các chuẩn mạng sử dụng CSMA/CD



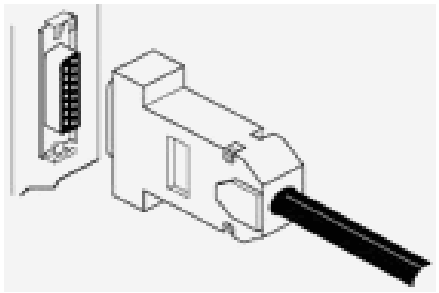
- Chuẩn mạng 802.3z:
  - Có tên là mạng Giga Ethernet
  - Tốc độ truyền tải dữ liệu là 1 Gbps
  - Hỗ trợ 3 chuẩn vật lý là 1000Base-LX, 1000Base-SX, 1000Base-CX. 1000Base-LX, 1000Base-SX sử dụng cáp quang. 1000Base-CX sử dụng dây cáp đồng bọc kim
- Chuẩn mạng 802.3ab:
  - Có tên là mạng Giga Ethernet over UTP
  - Tốc độ truyền tải dữ liệu là 1 Gbps
  - Hỗ trợ chuẩn vật lý 1000Base-TX sử dụng dây cáp xoắn đôi không bọc kim

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

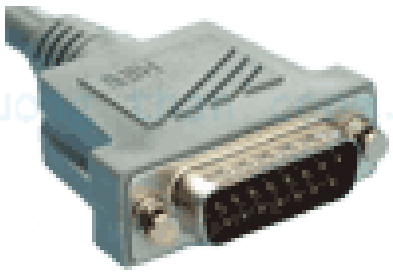
10BASE-5



Topology 10BASE-5



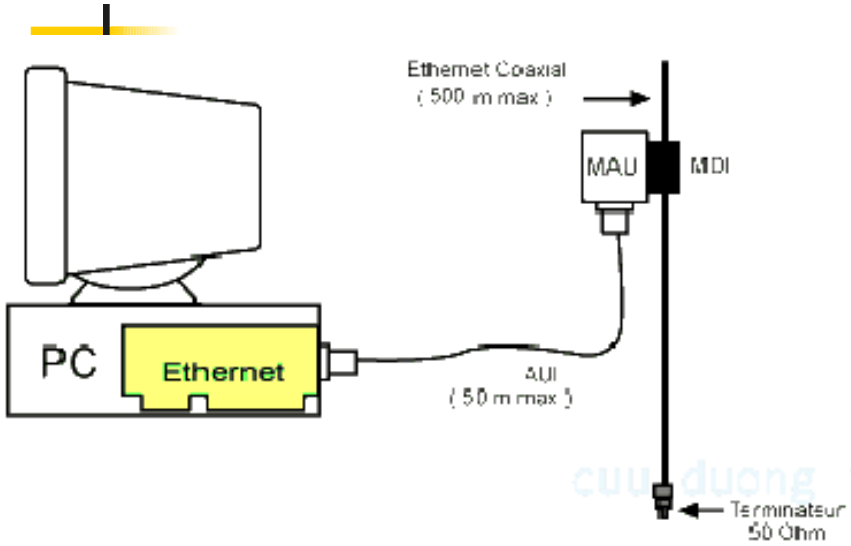
AUI connector

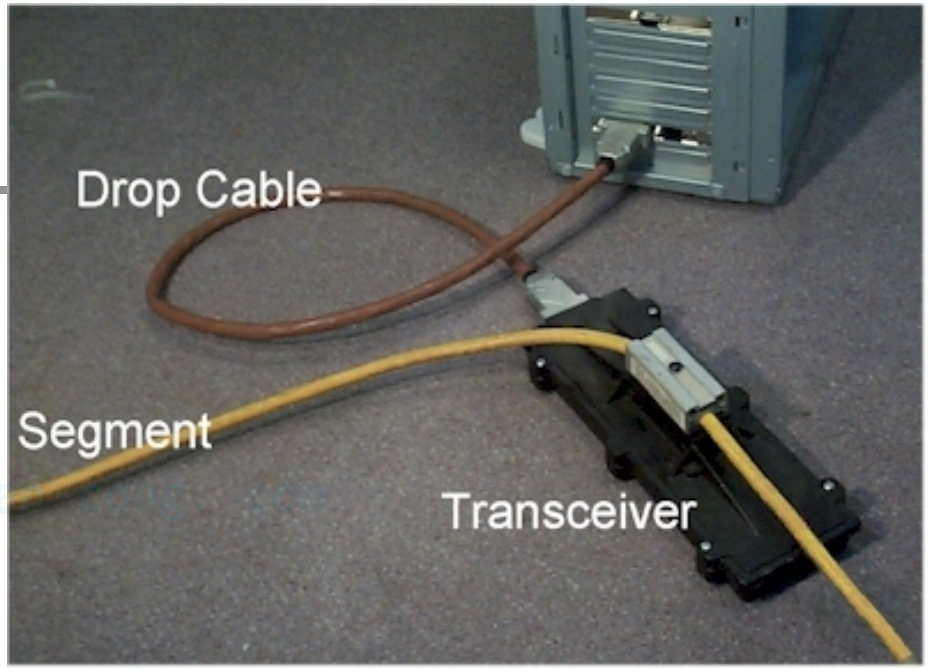


MAU transceiver

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

10BASE-5





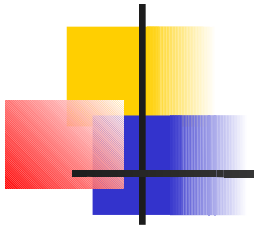
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

10BASE-5 (tt)

- Topology: Bus
- Tốc độ truyền tải tối đa: 10 Mbps
- Chiều dài tối đa của một nhánh mạng: 500 mét
- Sử dụng cáp RG – 8 (cáp đồng trục béo), đường kính 0,4 inch (10 mm) , 50 Ω
- Số node mạng tối đa: 100 nút mạng (node)
- Khoảng cách tối đa từ MAU transceiver đến AUI connector trên máy tính: 50 mét
- Sử dụng 2 Terminator 50 Ω. Một trong 2 Terminator phải nối đất

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

10BASE-5 (tt)



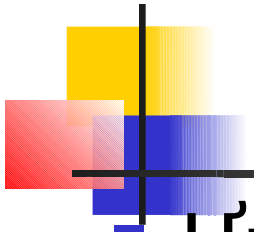
- Khoảng cách tối thiểu giữa 2 MAU transceiver: 2,5 mét
- Chiều dài tối đa của mạng khi áp dụng luật 5 – 4 – 3 là : 2500 m
- Số host tối đa : 1024

cuu duong than cong. com

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

10BASE-5 (tt)

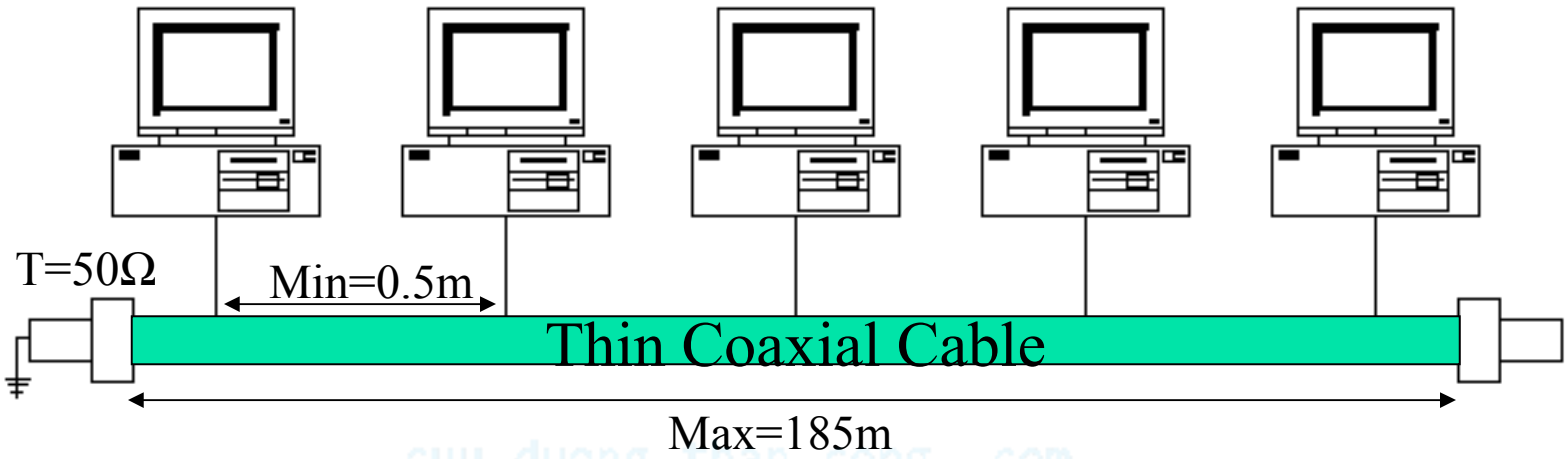


- Ưu điểm:
  - Đường kính mạng lớn
- Nhược điểm:
  - Chi phí cao
  - Thiết kế và thi công phức tạp so với các chuẩn khác

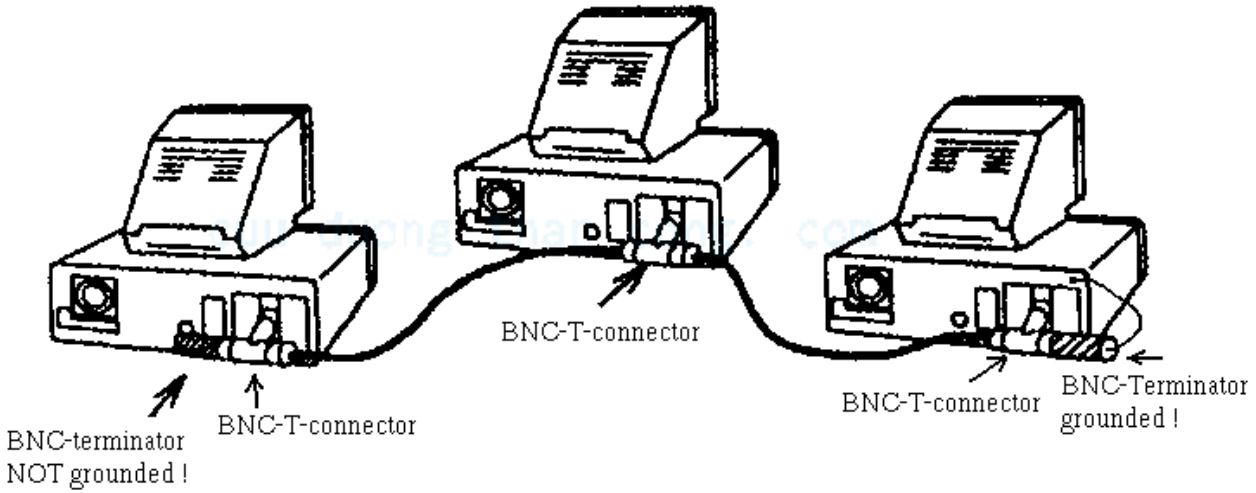
cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

10BASE-2

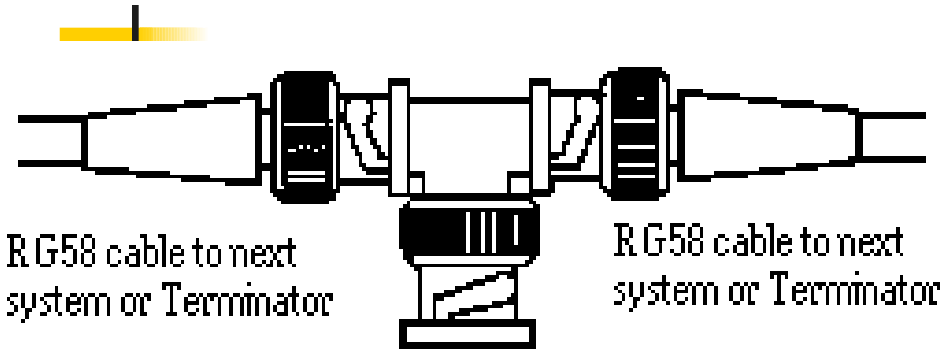


Topology 10BASE-2



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

10BASE-2



Một nối kết 10BASE-2

BNC connector

T connector

Terminator

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

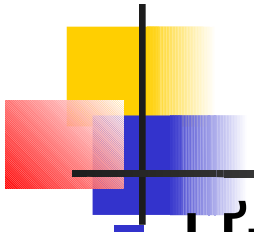
10BASE-2 (tt)

- Topology: Bus
- Tốc độ truyền tải tối đa: 10 Mbps
- Chiều dài tối đa của một nhánh mạng: 185 mét
- Sử dụng cáp RG – 58 (cáp đồng trục gầy), đường kính 0,2 inch (5 mm) , 50 Ω
- Sử dụng BNC connector và T connector, 2 Terminator 50 Ω. Một trong 2 Terminator phải nối đất
- Số node mạng tối đa: 30 node
- Khoảng cách tối thiểu giữa node: 0,5 mét

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

10BASE-2 (tt)



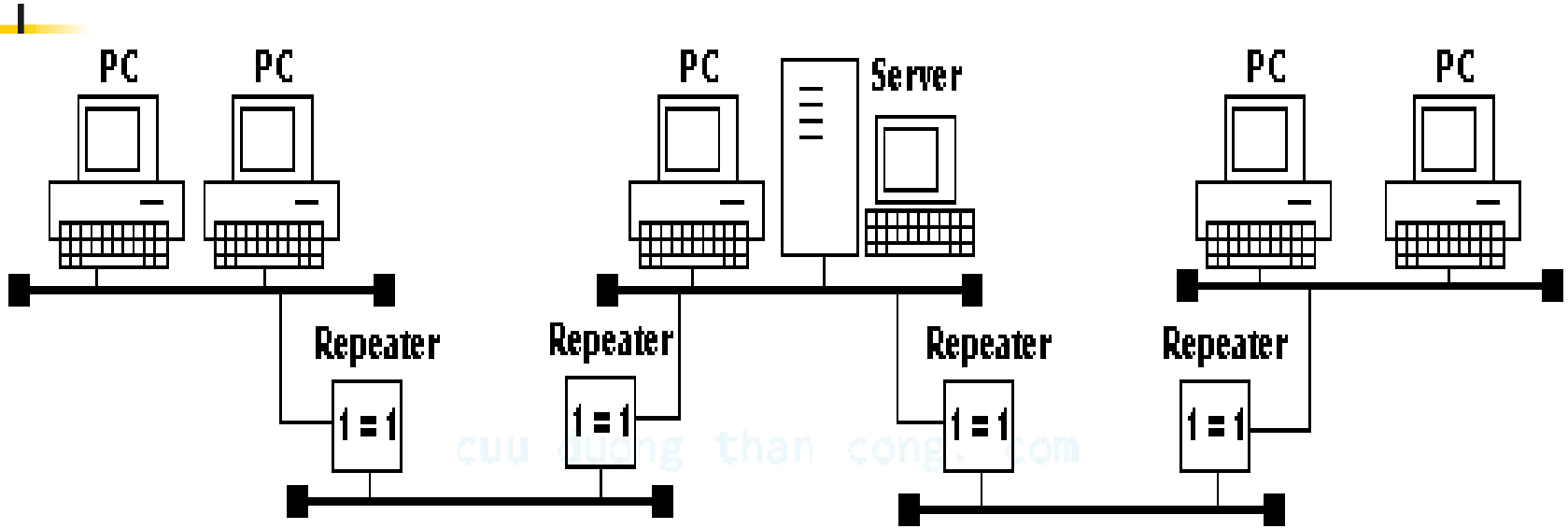
- Ưu điểm:
  - Chi phí thấp
- Nhược điểm:
  - Một node bị hỏng, cả hệ thống mạng sẽ ngừng hoạt động

cuu duong than cong. com

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

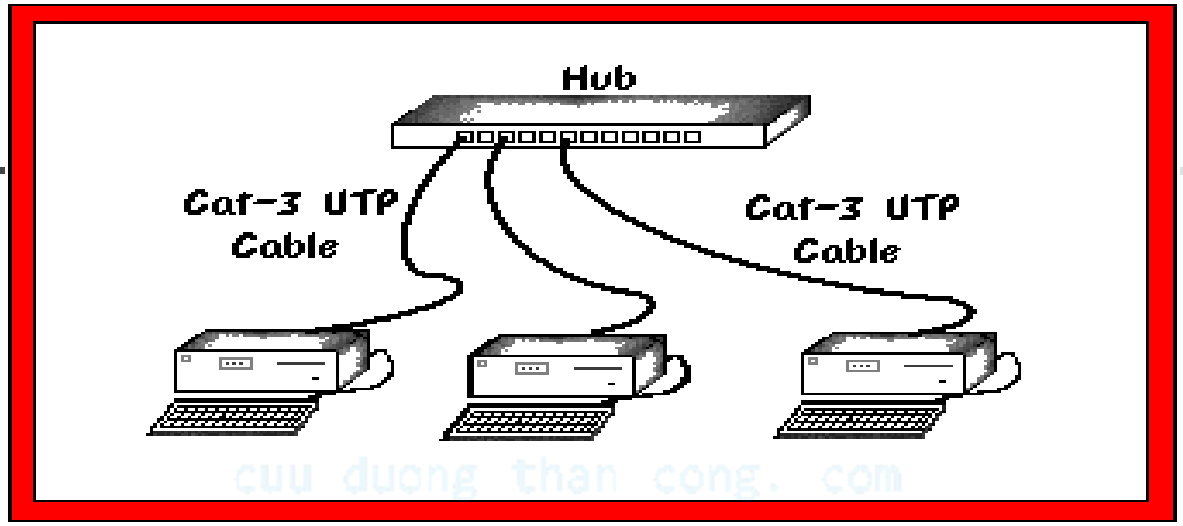
Luật 5 – 4 – 3



- Tối đa:
  - 5 nhánh mạng
  - 4 repeater
  - 3 nhánh mạng có từ 3 node trở lên (1 node có thể là máy tính hoặc repeater)
  - 2 nhánh mạng chỉ được phép nối kết Repeater

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

10BASE-T

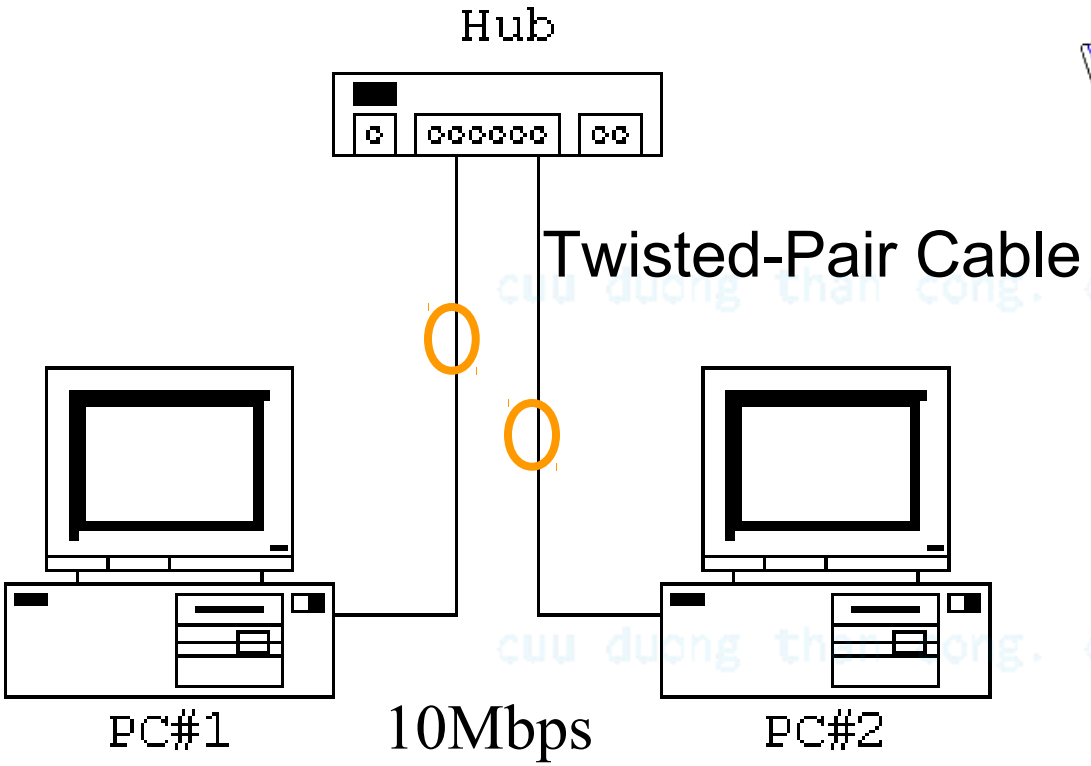


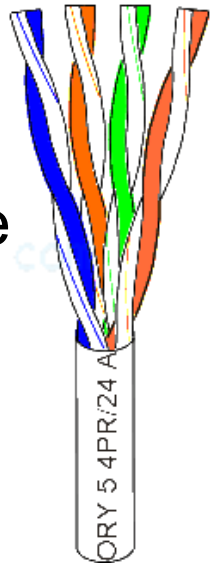
Topology 10BASE-T

Hub 10BASE-T

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

10BASE-T



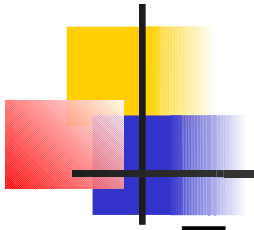


- Cat 1: 2Mbps
- Cat 2: 4 Mbps
- Cat 3: 16Mbps
- Cat 4: 20Mbps
- Cat 5: 100Mbps,
- Cat 5e: 1000Mbps
- Cat 6: 1000Mbps

Max = 100m

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

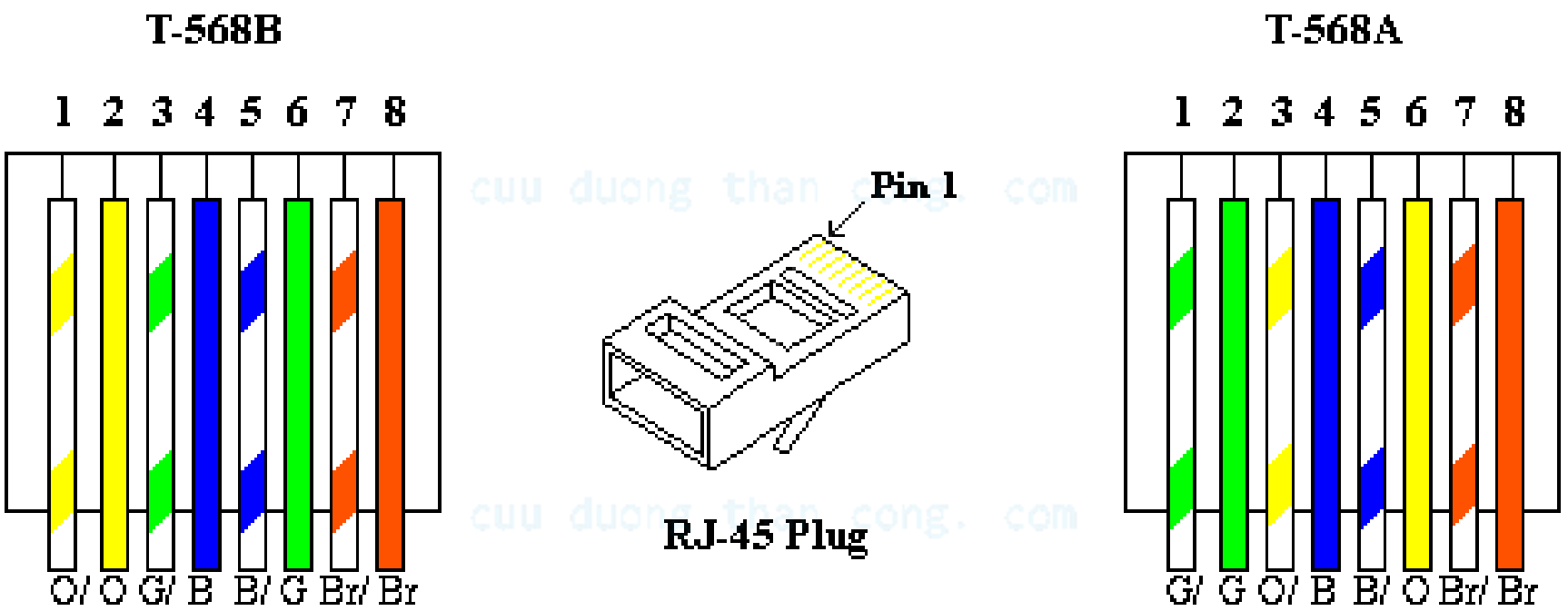
10BASE-T (tt)



- Topology: Sao - Star
- Tốc độ truyền tải tối đa: 10 Mbps
- Sử dụng cáp UTP CAT 3 trở lên
- Sử dụng 4 sợi – 2 đôi, 1 đôi truyền – 1 đôi nhận
- Sử dụng 4 pin: 1, 2, 3, 6
- Sử dụng đầu nối: RJ45
- Độ dài tối đa của một đoạn cáp UTP: 100 mét
- Số node trên một đoạn cáp: 1 node

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Sơ đồ nối dây 10BASE-T

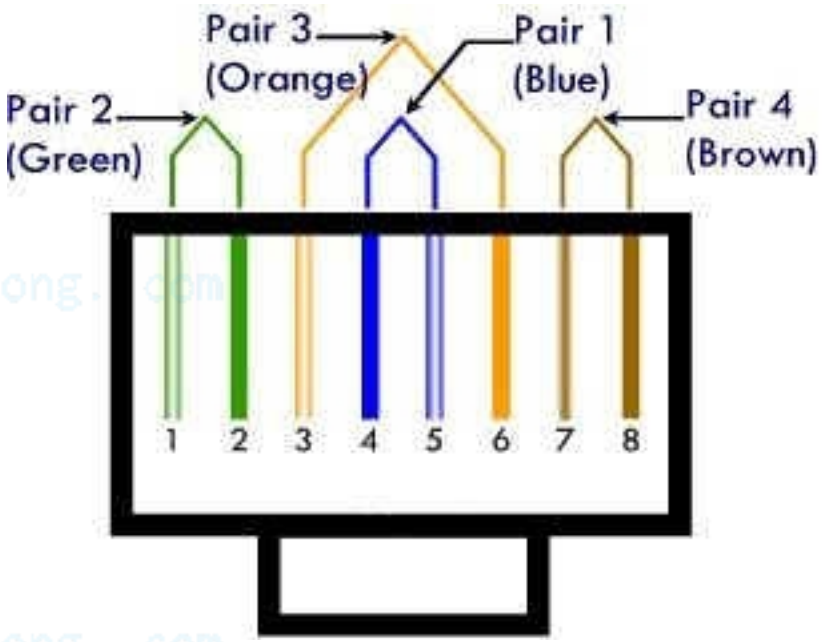


cuu duong than cong . com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Sơ đồ nối dây 10BASE-T T568A

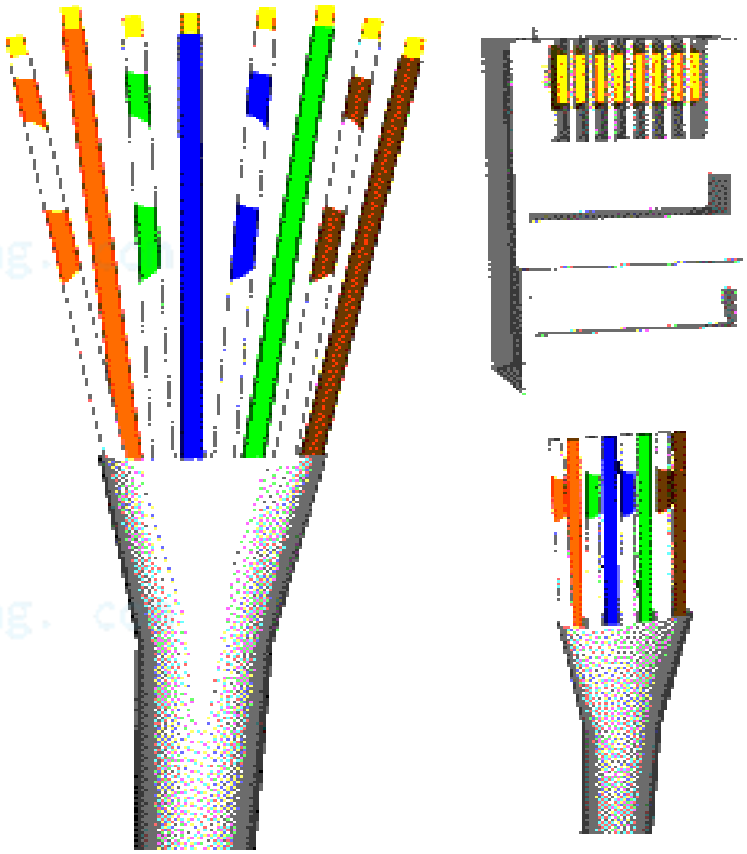
- Pin 1: White Green / Rx+
- Pin 2: Green / Rx-
- Pin 3: White Orange / Tx+
- Pin4: Blue
- Pin5: White Blue
- Pin 6: Orange / Tx-
- Pin 7: White Brown
- Pin 8: Brown



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Sơ đồ nối dây 10BASE-T T568B

- Pin 1: White Orange / Tx+
- Pin 2: Orange / Tx-
- Pin 3: White Green / Rx+
- Pin4: Blue
- Pin5: White Blue
- Pin 6: Green / Rx-
- Pin 7: White Brown
- Pin 8: Brown



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

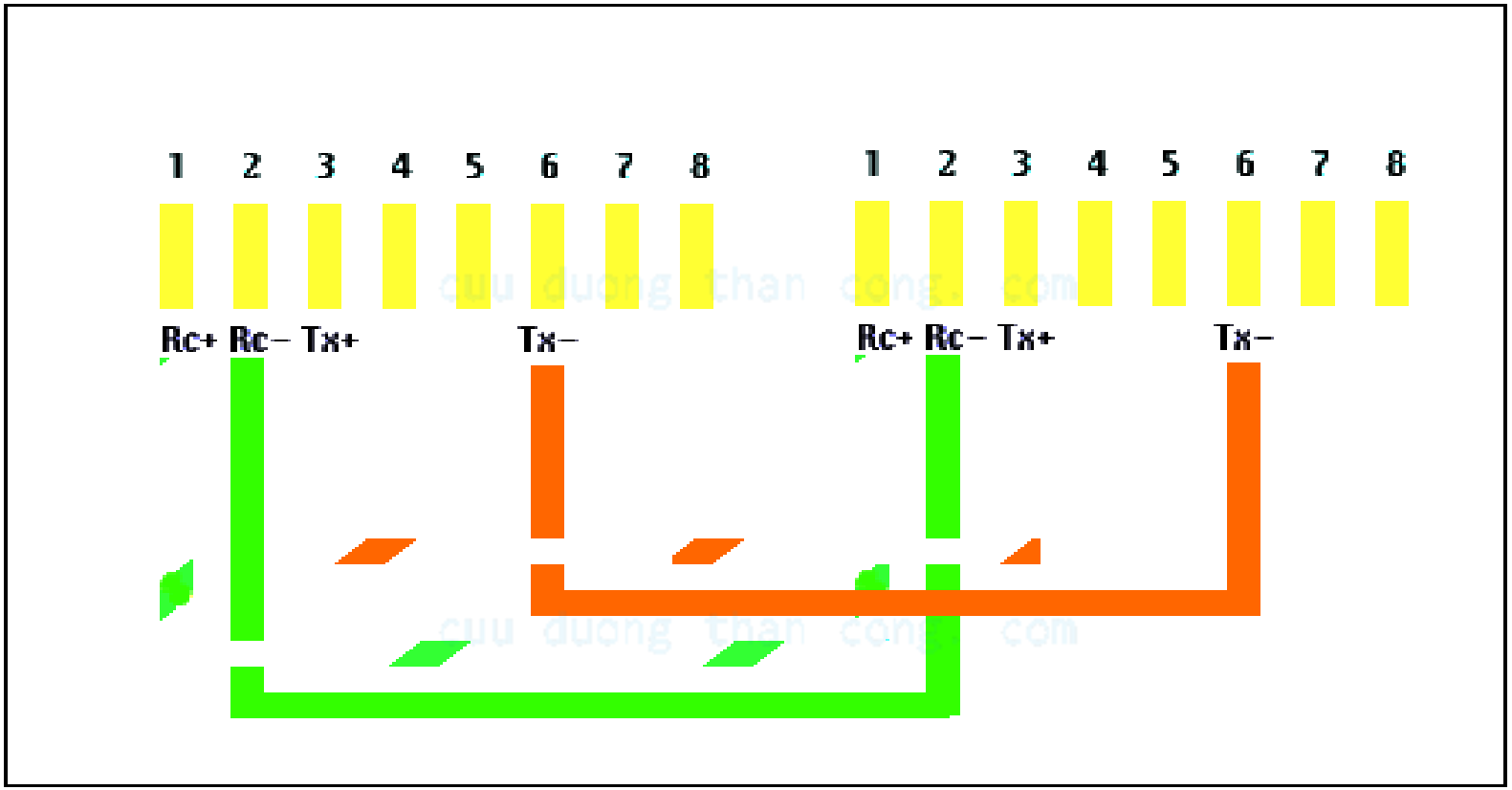
Sơ đồ nối dây 10BASE-T (tt)

2 sơ đồ nối dây phổ biến

- Straight through:
  - Cả hai đầu dây cáp cùng sử dụng chuẩn T568A hoặc T568B
  - Dùng để nối kết hai thiết bị khác loại. Thí dụ: nối kết NIC với port của Hub, NIC – port của Switch
- Crossover:
  - Một đầu dây cáp sử dụng chuẩn T568A và một đầu cáp sử dụng chuẩn T568B
  - Dùng để nối kết hai thiết bị cùng loại. Thí dụ: nối kết NIC với NIC, Hub – Hub

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

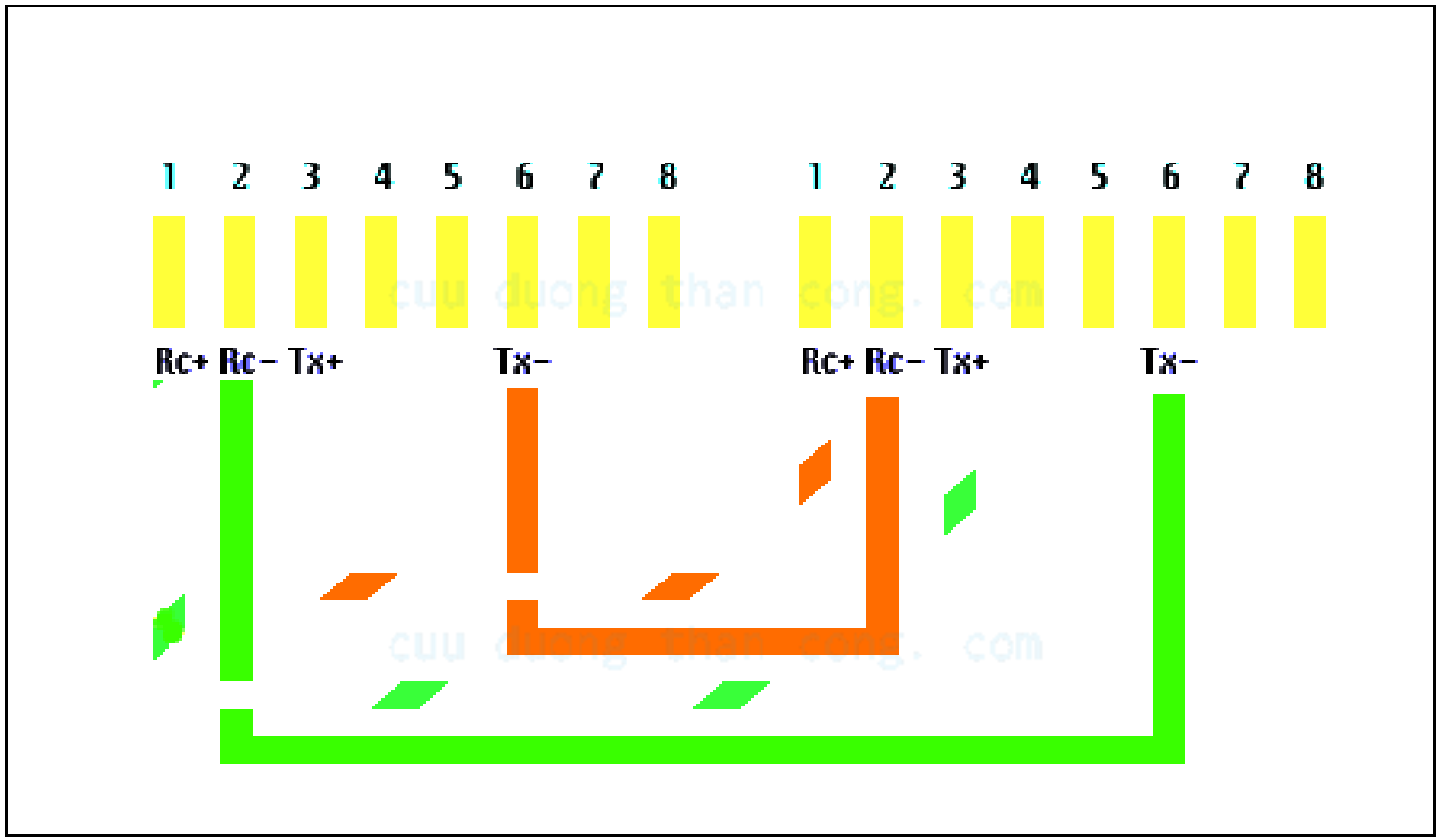
Sơ đồ nối dây 10BASE-T (tt)



Straight through

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

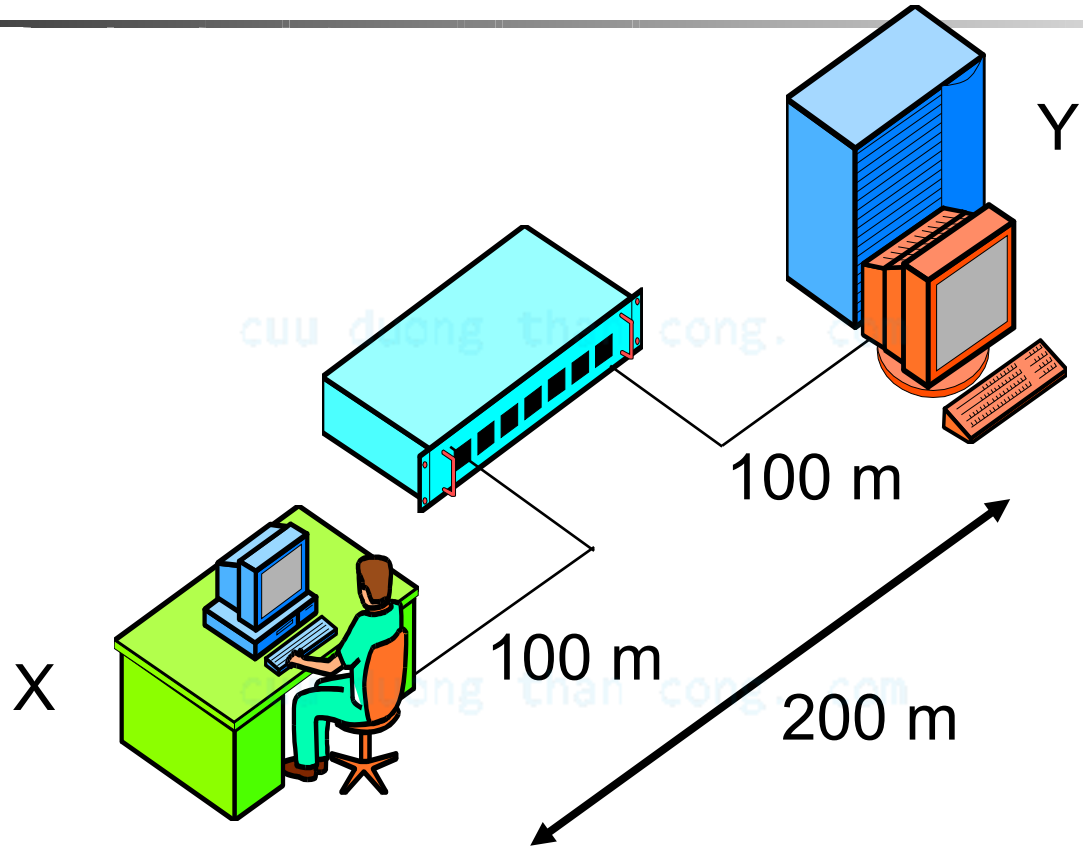
Sơ đồ nối dây 10BASE-T (tt)



Crossover

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

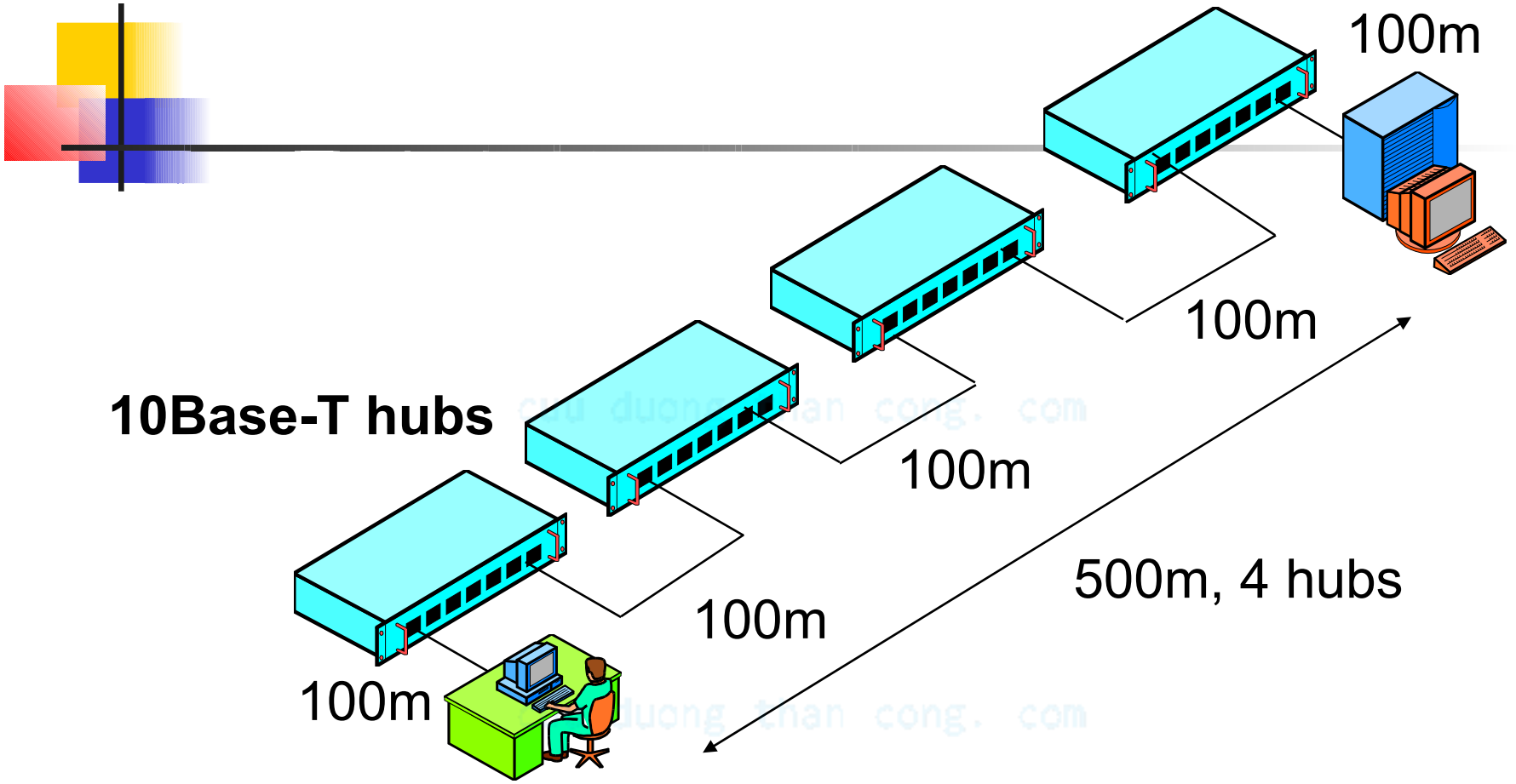
10BASE-T (tt)



Khoảng cách tối đa giữa 2 máy tính trong một mạng 10BASE – T sử dụng 1 Hub

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

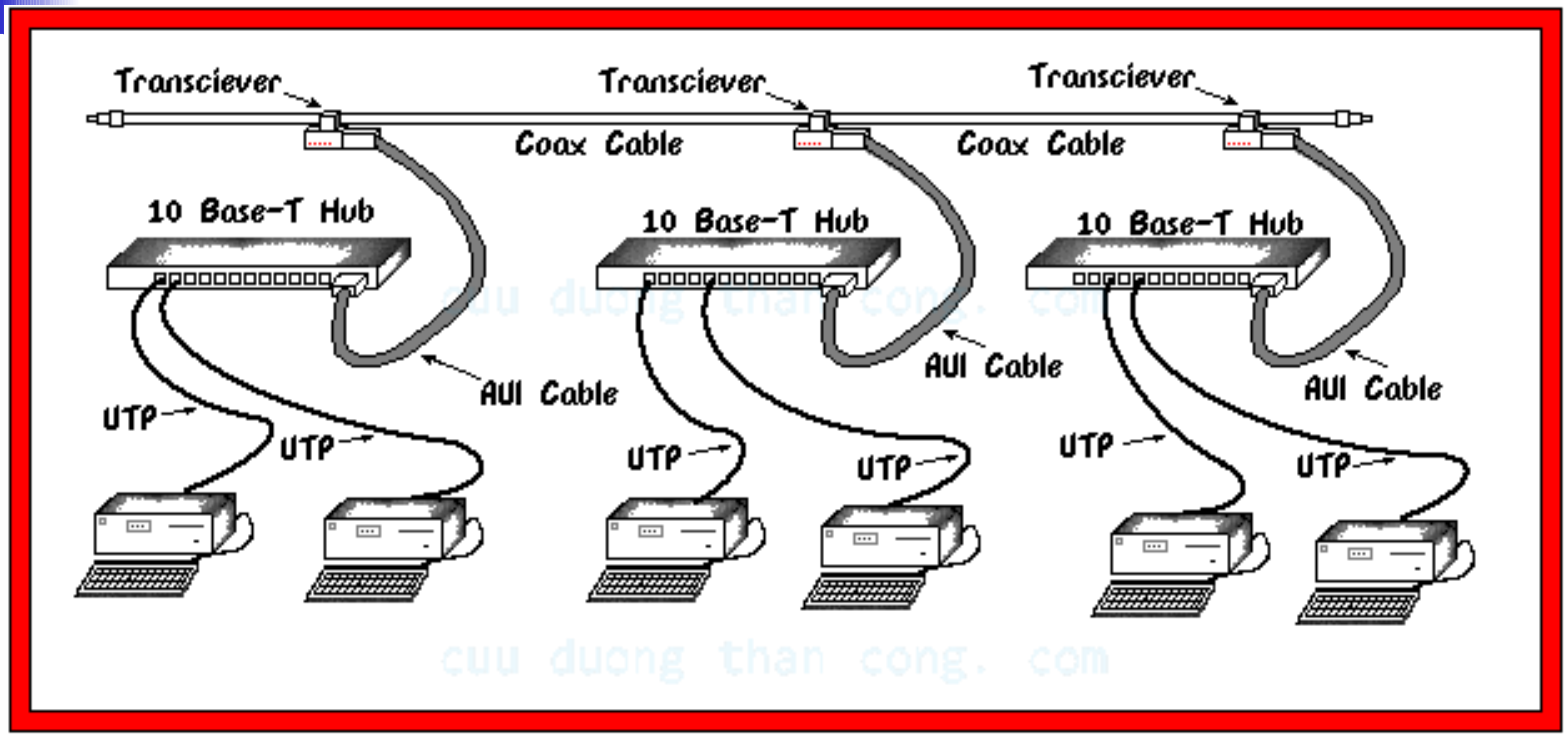
10BASE-T (tt)



Khoảng cách tối đa giữa 2 máy tính trong một mạng 10BASE – T sử dụng tối đa 4 Hub liên tiếp (Luật 5 – 4 – 3)

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

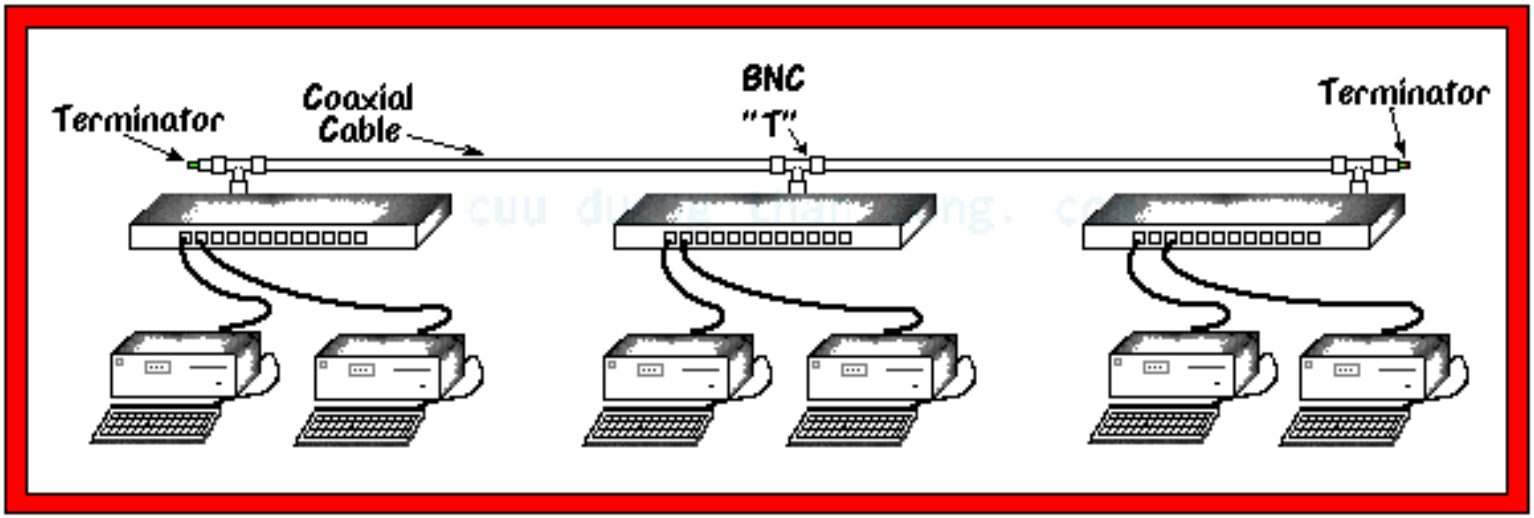
KẾT HỢP CÁC CHUẨN MẠNG ETHERNET



10BASE5 Backbone

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

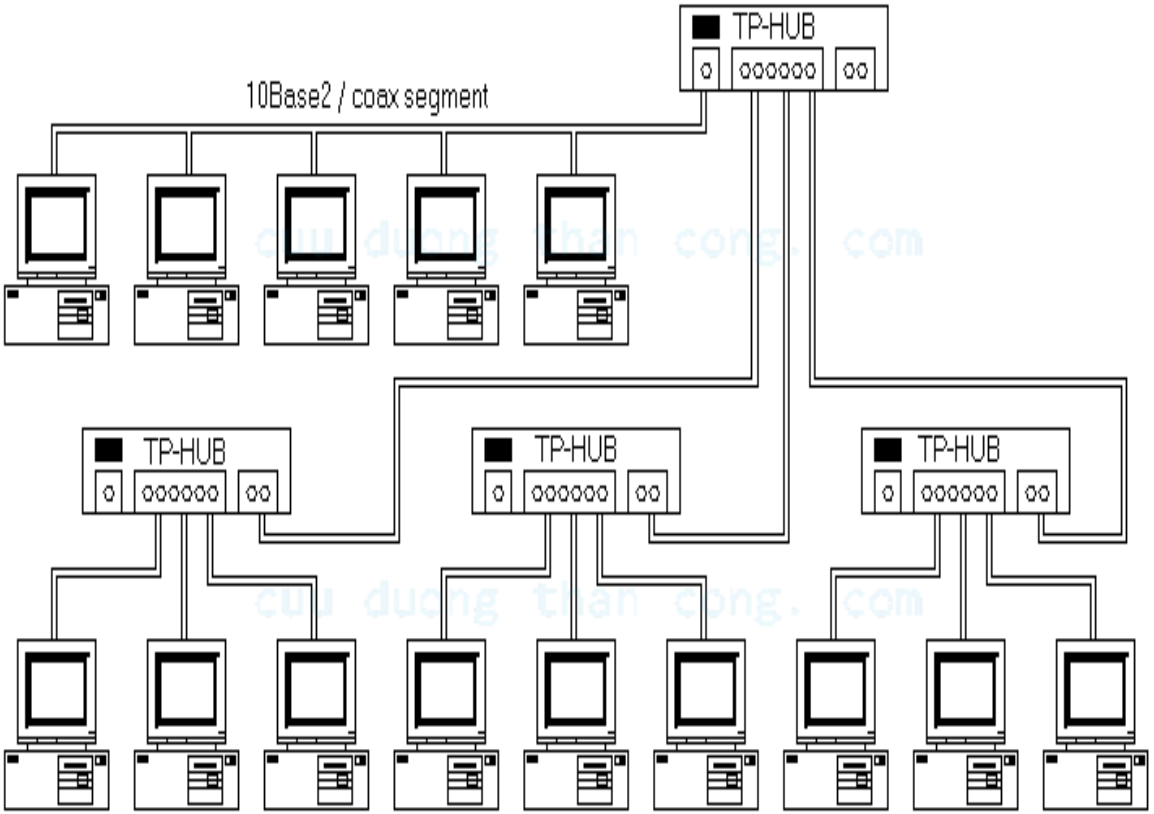
KẾT HỢP CÁC CHUẨN MẠNG ETHERNET



10BASE2 Backbone

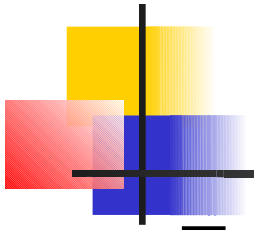
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

KẾT HỢP CÁC CHUẨN MẠNG ETHERNET



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

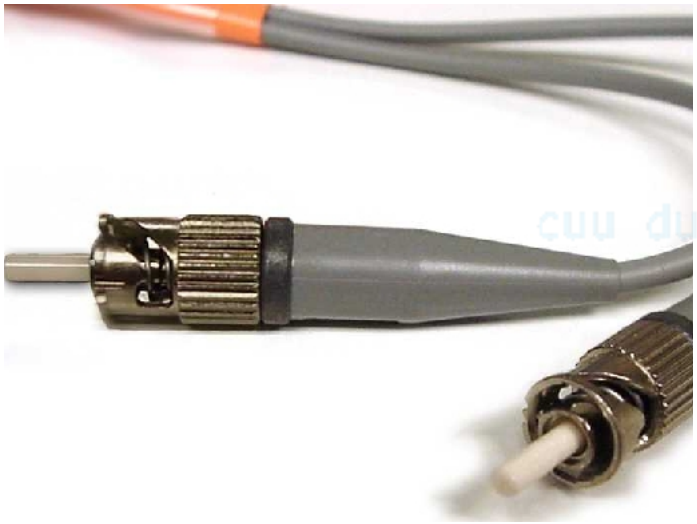
10BASE-F



- Topology: Sao - Star
- Tốc độ truyền tải tối đa: 10 Mbps
- Dùng Hub hoặc Switch để nối kết đến các máy
- Chiều dài tối đa của một nhánh mạng: 2 000 m
- Số nối kết trên một nhánh mạng: 1
- Khoảng cách tối thiểu : 2,5 m
- Đầu nối : ST, SC

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

10BASE-F

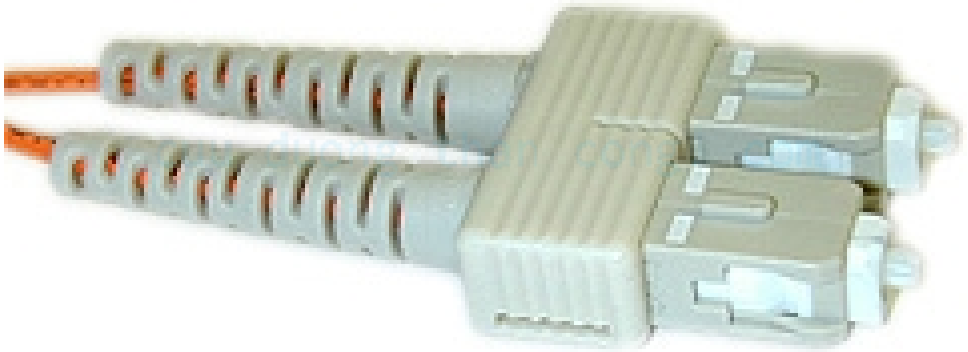


cuu duong than cong. com

ST Connector – Đầu nối ST

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

10BASE-F

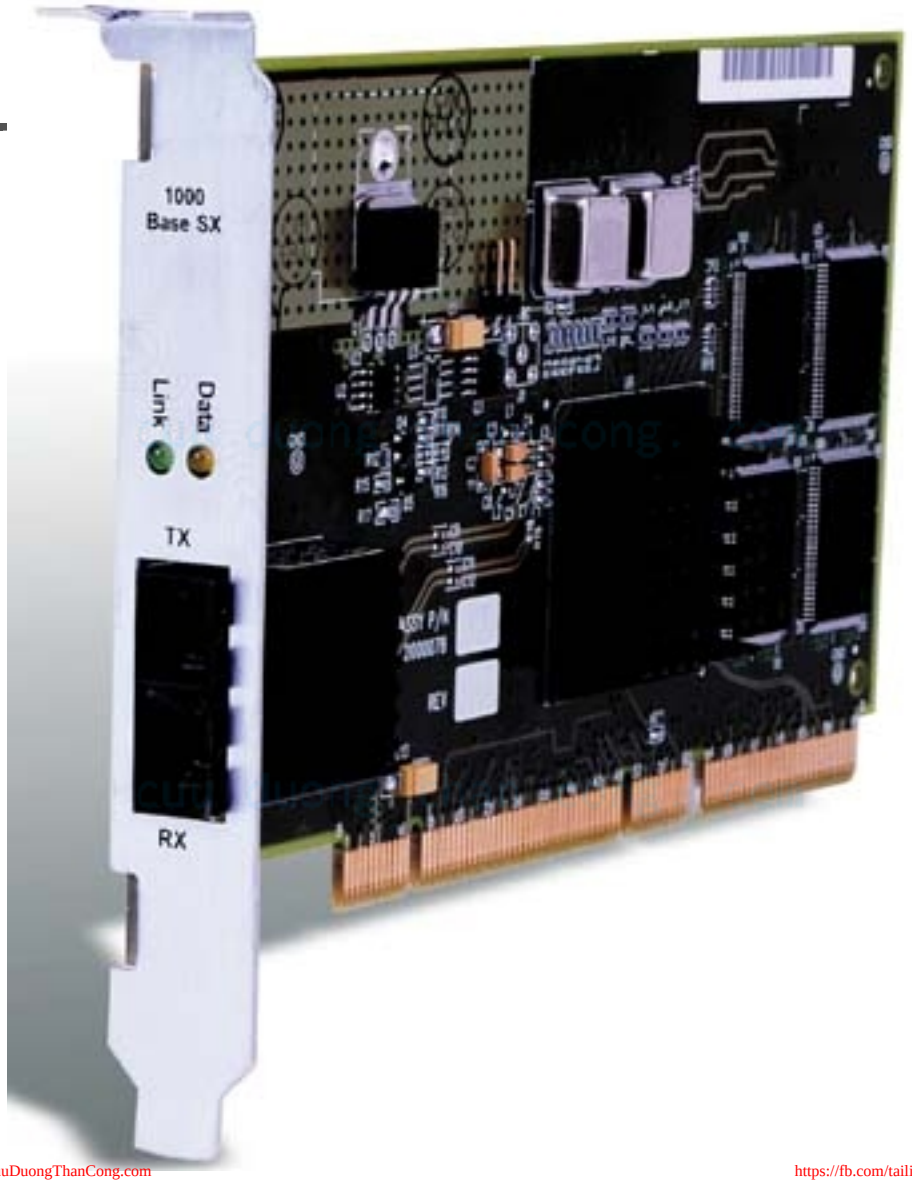


cuu duong than cong. com

SC Connector – Đầu nối SC

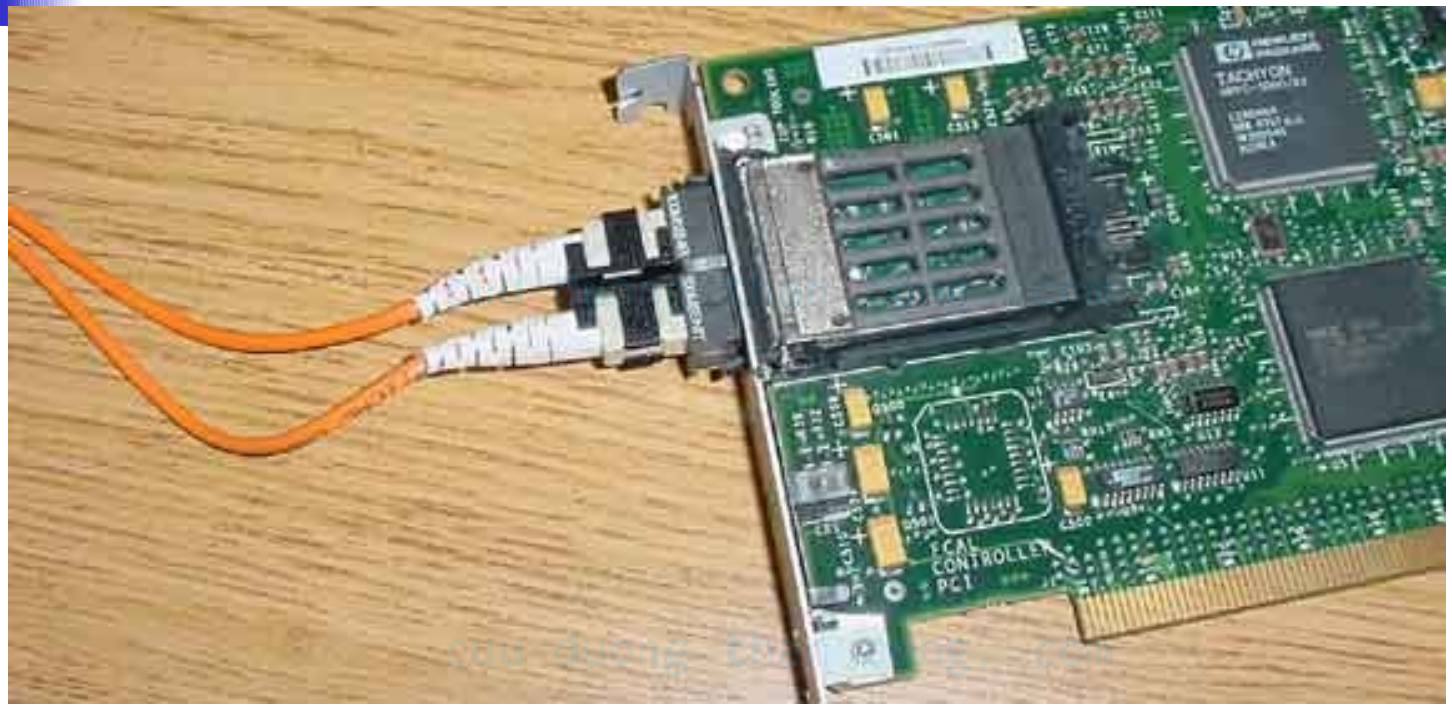
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

10BASE-F



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

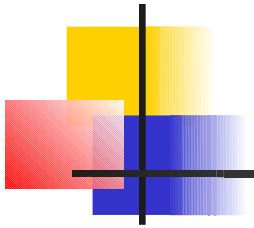
10BASE-F



Đầu nối SC nối vào NIC

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

FAST ETHERNET



- 100BASE – TX
- 100BASE – T4
- 100BASE – FX

cuu duong than cong. com

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

100BASE – TX

- Topology : Star
- Băng thông tối đa: 100 Mbps
- Hub : Class 1 và Class 2
  - Hub Class 1: cho phép hai nhánh mạng khác kiểu tín hiệu có thể giao tiếp được với nhau. Ví dụ giữa nhánh mạng 100Base-TX và 100Base-FX. Tuy nhiên chúng không cho phép nối các Hub lại với nhau

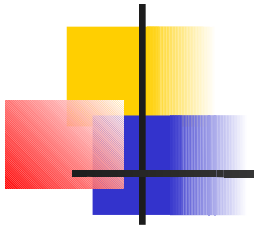
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

100BASE – TX

- Hub :
  - Hub Class 2: cho phép hai nhánh mạng có cùng kiểu tín hiệu giao tiếp với nhau. Ví dụ như giữa nhánh 100Base-TX và 100Base-TX hay giữa nhánh mạng 100Base-T4 và 100Base-T4. Ta có thể nối 2 Hub lớp 2 lại với nhau với khoảng cách tối đa giữa chúng là 5m
- Cáp UTP: từ CAT 5 trở lên
- Sơ đồ nối dây của 100BASE – TX và 10BASE – T giống nhau

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

100BASE – T4

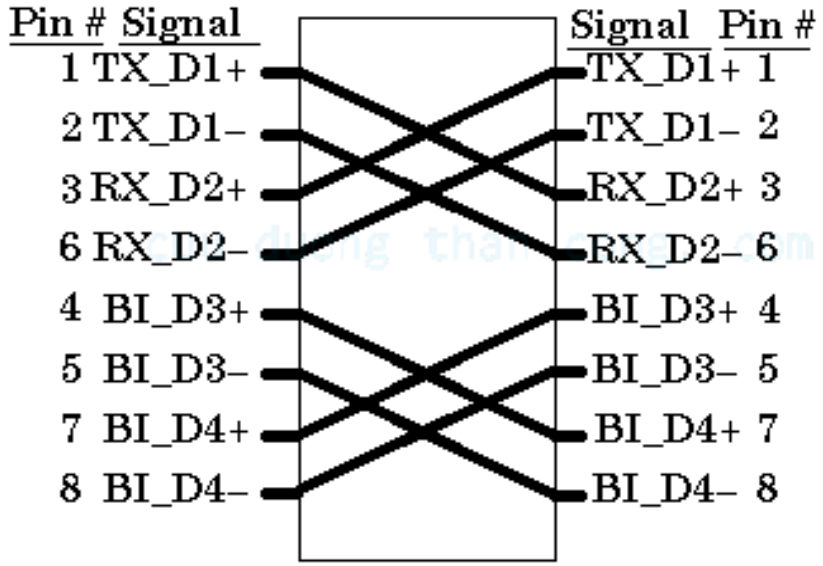


- Topology : Star
- Băng thông tối đa: 100 Mbps
- Sử dụng cáp UTP từ CAT 3 trở lên

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

100BASE – T4



Sơ đồ nối dây cáp trong chuẩn 100BASE – T4

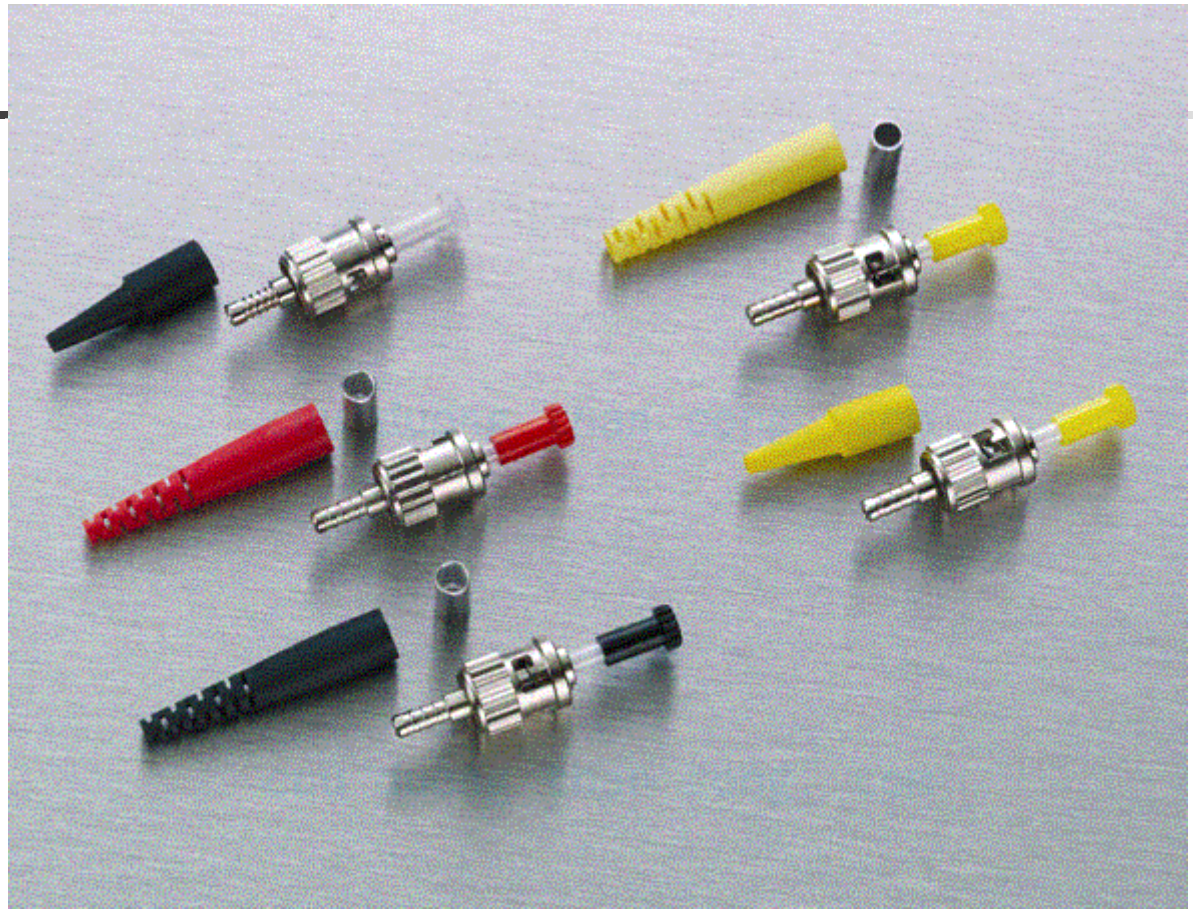
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

100BASE – FX

- Topology : Star
- Sử dụng cáp quang
- Dùng Hub hoặc switch để nối kết đến các máy tính
- Chiều dài tối đa từ Hub đến máy tính (xem như một nhánh mạng): 412 m
- Connector:
  - MIC connector: đầu tiên dùng cho FDDI
  - ST connector : dùng phổ biến nhất
  - SC connector : rẻ nhất

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

100BASE – FX



ST Optical Fiber Connector

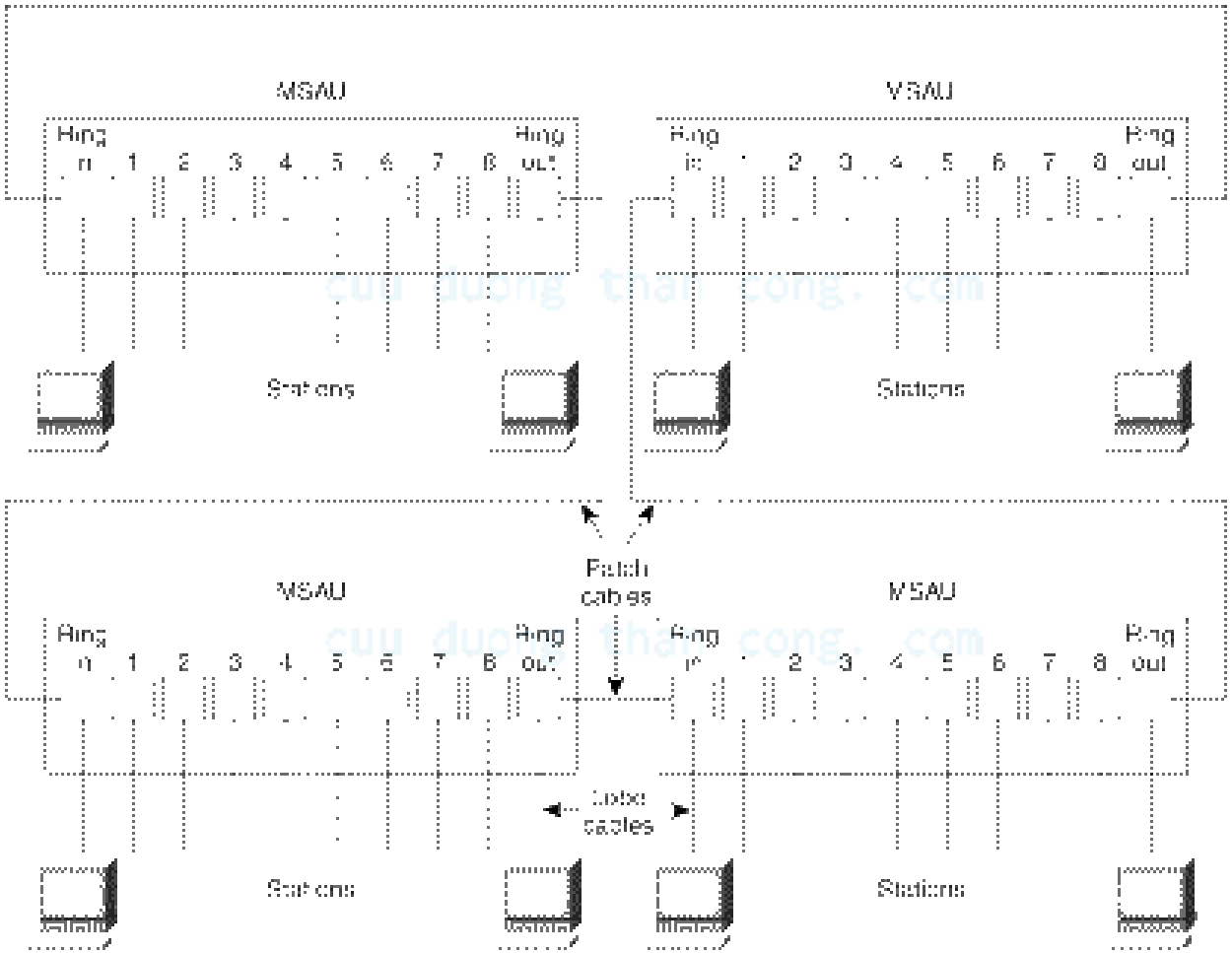
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

TOKEN RING

- Vào những năm đầu thập niên 1970, IBM phát minh mạng nội bộ Token Ring
- Về sau, Token Ring được chuẩn hóa trong chuẩn IEEE 802.5
- Các máy tính nối vào MSAU (MultiStation Access Unit) bằng dây cáp xoắn đôi. Các MSAU sau đó nối lại với nhau hình thành một vòng trong (Ring)

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

TOKEN RING (802.5)



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Tầng vật lý
(Physical Layer)

cuu duong than cong. com

Trình bày: Ngô Bá Hùng

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Mục đích

- Chương này nhằm giới thiệu những nội dung cơ bản sau:
  - Giới thiệu mô hình của một hệ thống truyền dữ liệu đơn giản và các vấn đề có liên quan đến trong một hệ thống truyền dữ liệu sử dụng máy tính
  - Giới thiệu các phương pháp số hóa thông tin
  - Giới thiệu về đặc điểm kênh truyền, tính năng kỹ thuật của các loại cáp truyền dữ liệu
  - Giới thiệu các hình thức mã hóa dữ liệu số để truyền tải trên đường truyền

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Yêu cầu

- Sau khi học xong chương này, người học phải có được những khả năng sau:
  - Liệt kê được những vấn đề cơ bản có liên quan đến một hệ thống truyền dữ liệu
  - Mô tả được các hình thức số hóa thông tin
  - Phân biệt và tính toán được các đại lượng liên quan đến đặc tính của một kênh truyền như: Băng thông, tần số biến điệu, tốc độ dữ liệu, nhiễu, dung lượng và giao thông của một kênh truyền
  - Mã hóa được dữ liệu số nhờ vào các tín hiệu số và tuần tự theo các kỹ thuật khác nhau.

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Mô hình truyền dữ liệu cơ bản

- Các vấn đề phải quan tâm:
  - Cách thức mã hóa thông tin thành dữ liệu số.
  - Các loại kênh truyền dẫn có thể sử dụng để truyền tin.
  - Sơ đồ nối kết các thiết bị truyền và nhận lại với nhau.
  - Cách thức truyền tải các bits từ thiết bị truyền sang thiết bị nhận.

CuuDuongThanCong.com
https://fb.com/tailieudientucntt

Số hóa dữ liệu

cuu duong than cong . com

Trình bày: Ngô Bá Hùng
Khoa Công Nghệ Thông Tin
Đại Học Cần Thơ

cuu duong than cong . com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Vấn đề số hóa dữ liệu

Lời nói :
Hệ thống : điện thoại
Bộ mã hóa : micro
Bộ giải mã : Loa
Truyền tải : tín hiệu tuần tự hay tín hiệu số

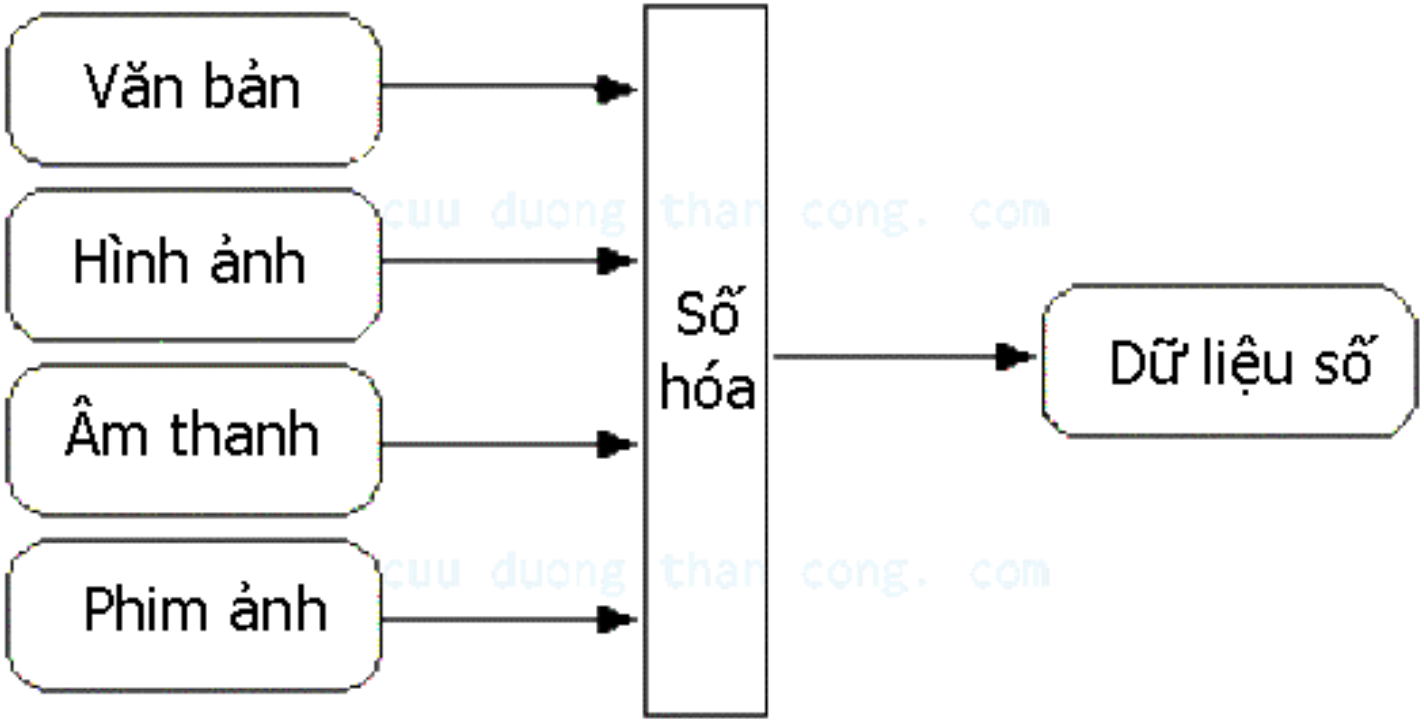
Ánh tĩnh :
Hệ thống: fax
Bộ mã hóa : scanner
Bộ giải mã : Bộ thông dịch tập tin
Truyền tải : Tín hiệu tuần tự hoặc tín hiệu số.

Dữ liệu tin học :
Hệ thống : mạng truyền tin.
Bộ mã hóa : Bộ điều khiển truyền thông.
Bộ giải mã:Bộ điều khiển truyền thông
Truyền tải : Tín hiệu tuần tự hoặc tín hiệu số.

Truyền hình :
Hệ thống : truyền quảng bá
Bộ mã hóa : caméra
Bộ giải mã : bộ thu TV + antenne
Truyền tải : Tín hiệu tuần tự hoặc tín hiệu số.

CuuDuongThanCong.com
https://fb.com/tailieudientucntt

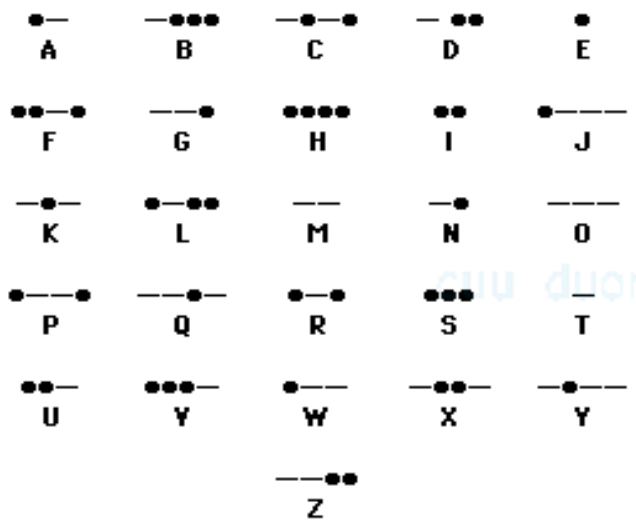
Mô hình số hóa dữ liệu



cuu duong than cong. com
cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com
https://fb.com/tailieudientucntt

Số hóa văn bản



Mã Morse

poids forts

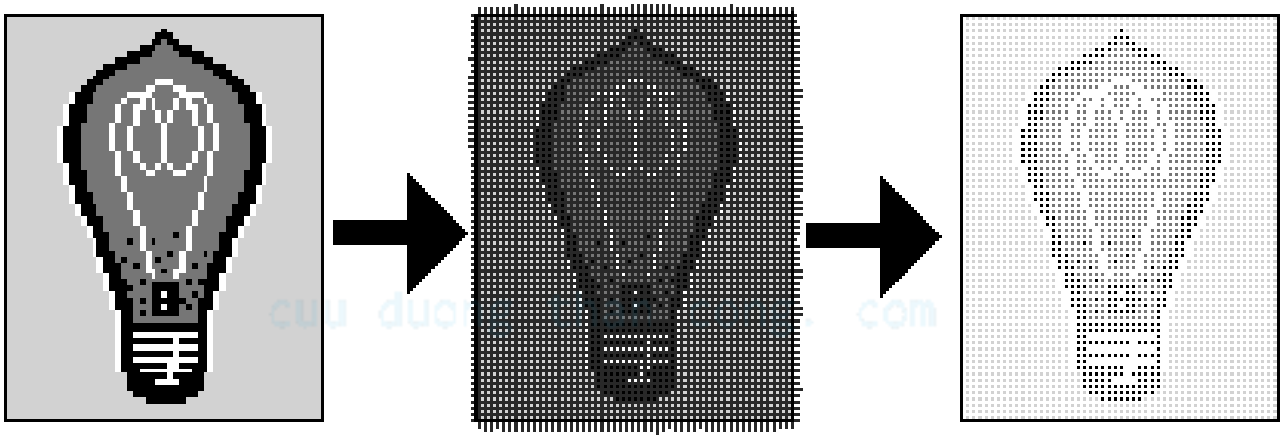
poids faibles	000	001	010	011	100	101	110	111
0000	NUL	DLE	SP	0	@	P	\	p
0001	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
0010	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
0011	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
0100	EOT	DC4	$	4	D	T	d	t
0101	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
0110	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
0111	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
1000	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
1001	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
1010	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
1011	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
1100	FF	FS	,	<	L	Ç	l	ù
1101	CR	GS	-	=	M	]	m	}
1110	SO	RS	.	>	N	↑	n	≈
1111	SI	US	/	?	O	<--	o	DEL

code ASCII

- Bảng mã 8 bits:
  - Mã ASCII (American Standard Code for Informatics Interchange) mở rộng
  - Mã EBCDIC (Extended Binary-Coded Decimal Interchange Code)
- Mã 16 bits : Mã Unicode

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Số hóa hình ảnh tĩnh



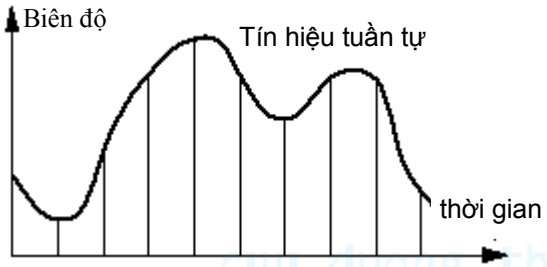
Ảnh gốc | Ảnh 1 độ phân giải | Ảnh đã số hóa

- Ảnh đen trắng : 0: đen, 1: trắng
- Ảnh 256 mức xám: 8 bits / điểm ảnh
- Ảnh màu: 1 điểm ảnh = aR + bG +cB

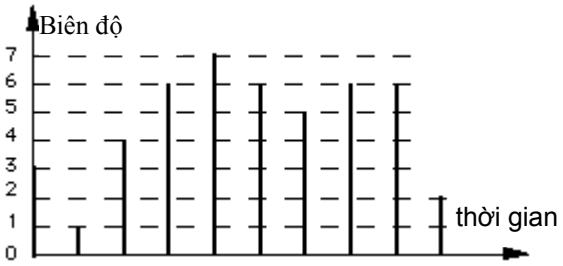
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Số hóa âm thanh & phim ảnh

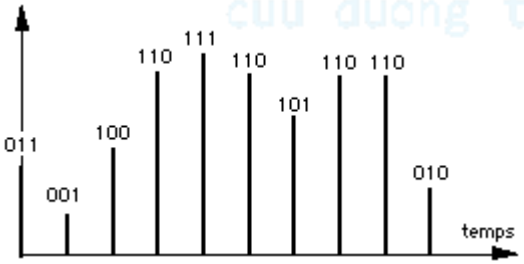
1.Lấy mẫu



2.Lượng hóa



3.Số hóa



- Dung lượng tập tin nhận được phụ thuộc hoàn toàn vào tần số lấy mẫu f và số lượng bit dùng để mã hóa giá trị thang đo p (chiều dài mã cho mỗi giá trị).

cuu duong than cong . com

CuuDuongThanCong.com

https://fb.com/tailieudientucntt

Số hóa văn bản

- Bảng mã 8 bits:
  - Mã ASCII (American Standard Code for Informatics Interchange) mở rộng
  - Mã EBCDIC
- Mã 16 bits : Mã Unicode

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Kênh truyền

cuu duong than cong. com

cuu duong than cong. com

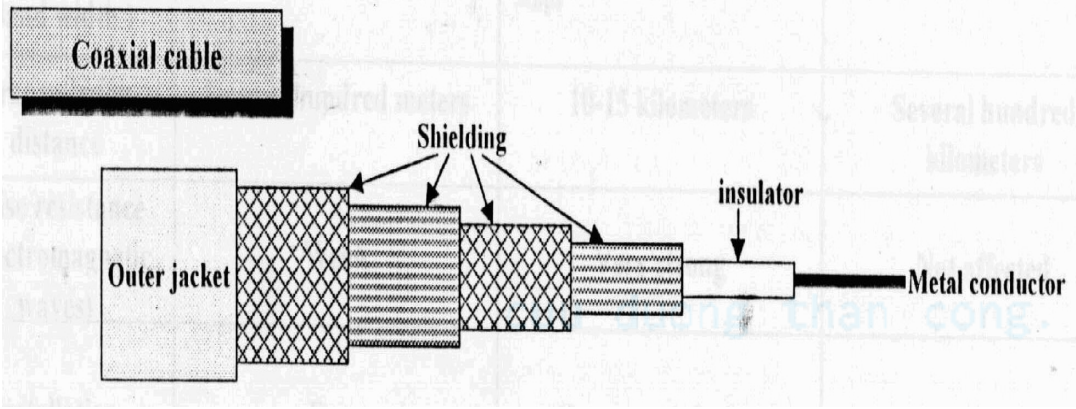
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Kênh truyền hữu tuyến

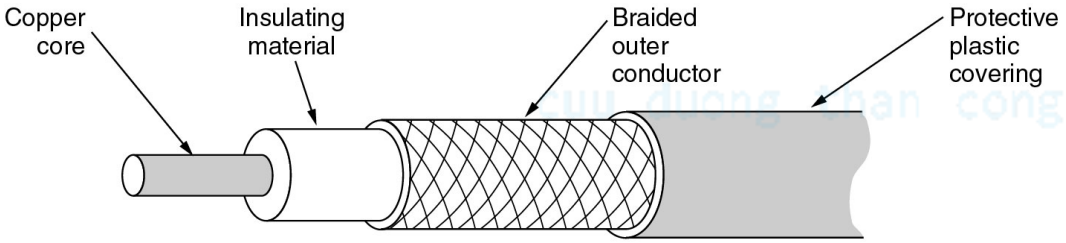
- Sử dụng 3 loại cáp phổ biến:
  - Cáp xoắn đôi (twisted pair)
  - Cáp đồng trục (coax)
  - Cáp quang (fiber optic).
- Các yếu tố chọn lựa:
  - Giá thành
  - Khoảng cách
  - Số lượng máy tính
  - Tốc độ yêu cầu
  - Băng thông

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Cáp đồng trục (Coaxial Cable)



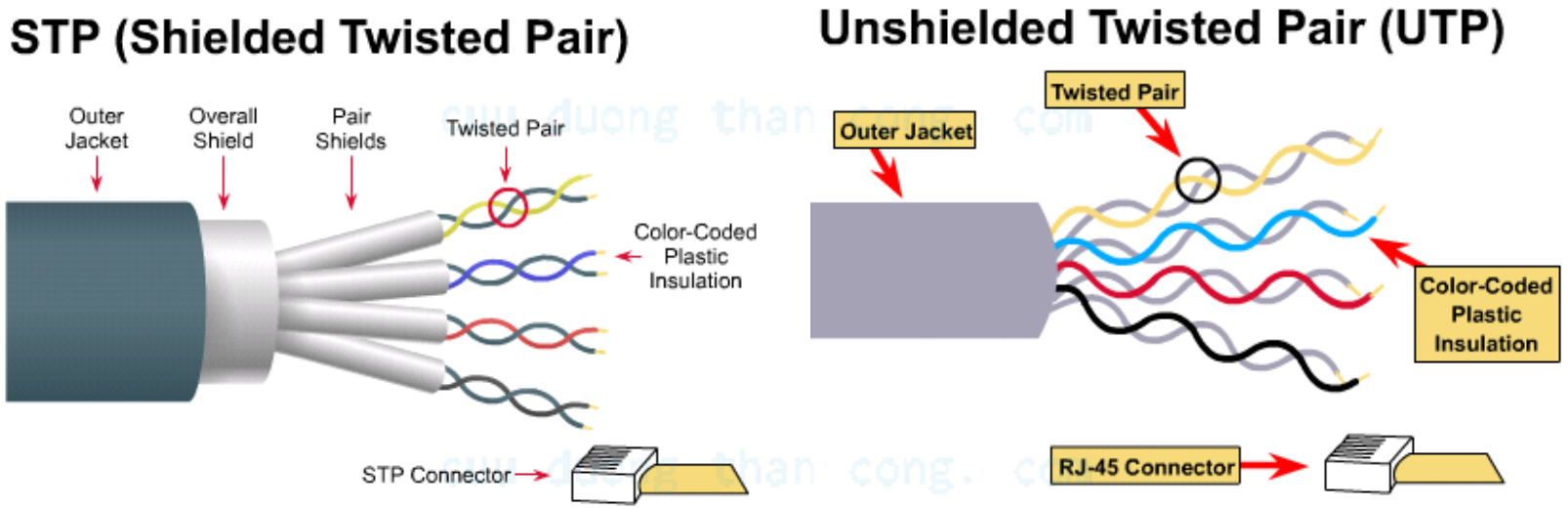
Thick coaxial cable (RG11)



Thin coaxial cable (RG58)

CuuDuongThanCong.com
https://fb.com/tailieudientucntt

Cáp xoắn đôi (Twisted – paire cable)



CuuDuongThanCong.com
https://fb.com/tailieudientucntt

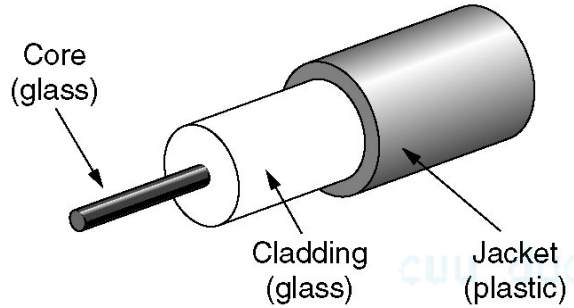
Cáp xoắn đôi (Twisted – paire cable)

- CAT 1, 2: 1Mbps (Telephone)
- CAT 3: 10Mbps (10BaseT)
- CAT 5: 100MBps (100BaseT)
- CAT 5E,6: 1000MBps (1000 BaseT)

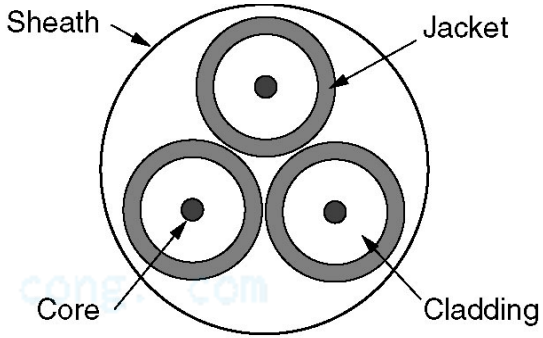
cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

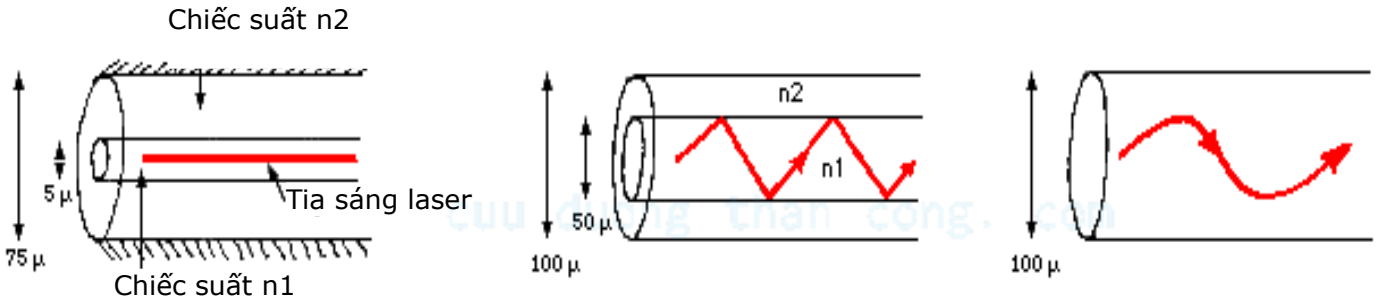
Cáp quang (Fiber optic cable)



(a)



(b)



1. Cáp quang chế độ đơn – 2. chế độ đa không thẩm thấu – 3. chế độ đa thẩm thấu

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

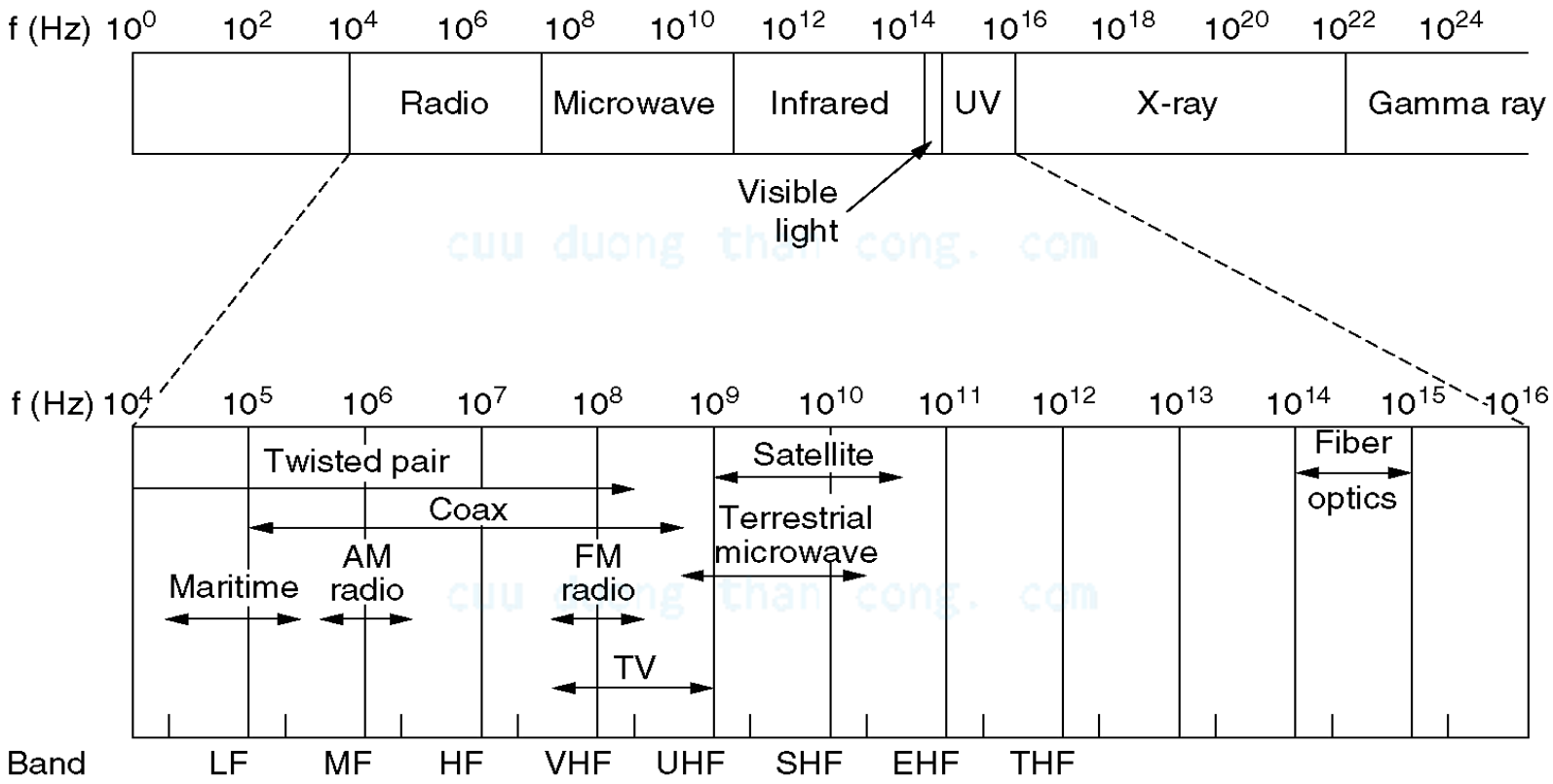
Kênh truyền vô tuyến

- c là tốc độ ánh sáng,
- f là tần số của tín hiệu sóng
- λ là độ dài sóng. Khi đó ta có
- $c = \lambda f$

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Kênh truyền vô tuyến



cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

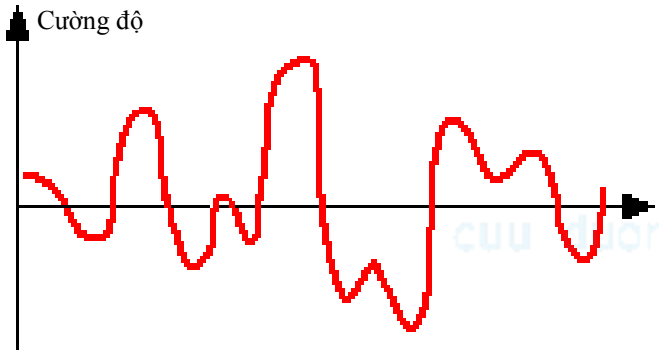
Tín hiệu tuần tự & Tín hiệu số

- Dữ liệu (các bits 0, 1) được truyền từ thiết bị truyền sang thiết bị nhận bằng các tín hiệu tuần tự hay tín hiệu số

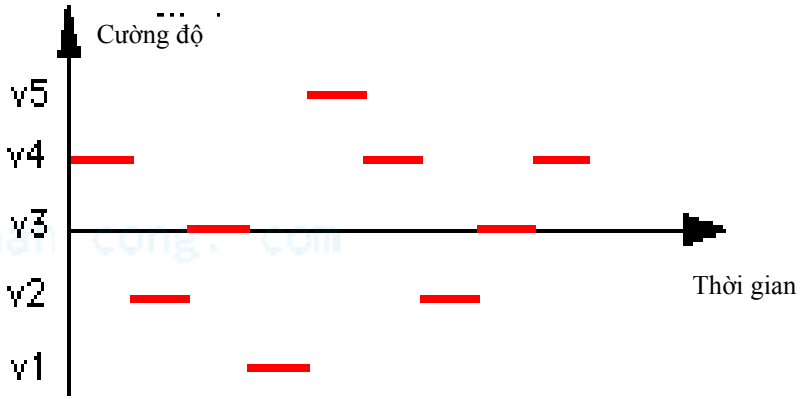
Tín hiệu số

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Tín hiệu tuần tự & Tín hiệu số



Tín hiệu tuần tự



Tín hiệu số

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com

https://fb.com/tailieudientucntt

Tín hiệu dạng sóng hình sin

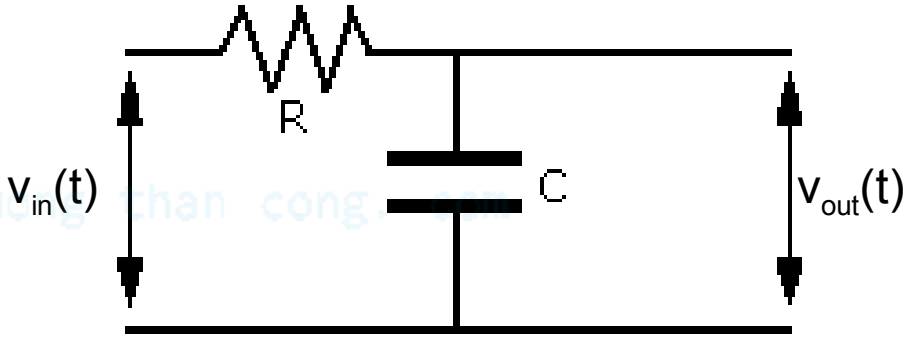
- Sóng dạng hình sin, không kết thúc hoặc suy giảm sau một khoảng thời gian là dạng tín hiệu tuần tự đơn giản nhất, dễ dàng tạo ra được.
- **Bất kỳ một dạng tín hiệu nào cũng có thể được biểu diễn lại bằng các sóng hình sin**.
- Yếu tố này được rút ra từ một nghiên cứu cụ thể nó cho phép chúng ta có thể định nghĩa một vài đặc điểm của kênh truyền vật lý.

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Đặc điểm kênh truyền

- Mô hình hóa một kênh truyền

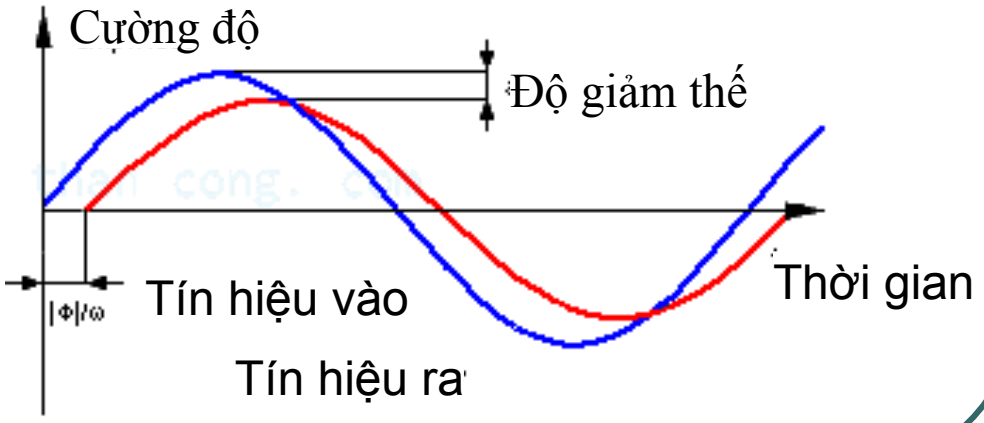


- $v_{in}(t) = \mathbf{V}_{in} \sin wt$
  - $\mathbf{V}_{in}$: là hiệu điện thế cực đại ngỏ vào
  - w : nhịp ; f = w/2pi : là **tần số**;
  - T = 2pi/w = 1/f : là **chu kỳ**.
- $v_{out}(t) = V_{out} \sin (wt + F)$
  - $\mathbf{V}_{out}$: là hiệu điện thế cực đại ngỏ ra
  - F : là độ trễ pha.

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Đặc điểm kênh truyền

- Các luật trường điện tử chứng minh rằng trong trường hợp đơn giản nhất ta có:
  - $V_{out}/V_{in} = (1 + R^2C^2w^2)^{-1/2}$
  - $F = \text{atan}(-RC\ w)$

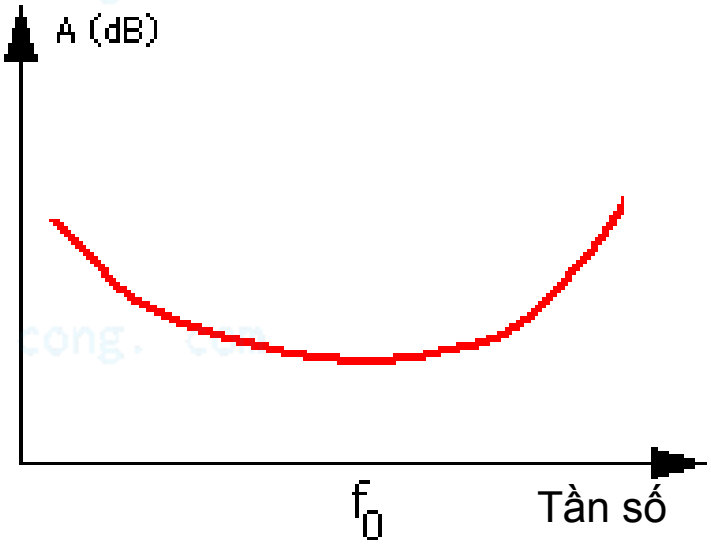


CuuDuongThanCong.com
https://fb.com/tailieudientucntt

Đặc điểm kênh truyền

- Độ suy giảm trên kênh truyền = P_{in}/P_{out}
- Biểu diễn bằng đơn vị decibel:
  - A(w) = 10 log10(Pin/Pout)

Độ suy giảm càng nhỏ khi tần số của sóng càng gần f_0



CuuDuongThanCong.com
https://fb.com/tailieudientucntt

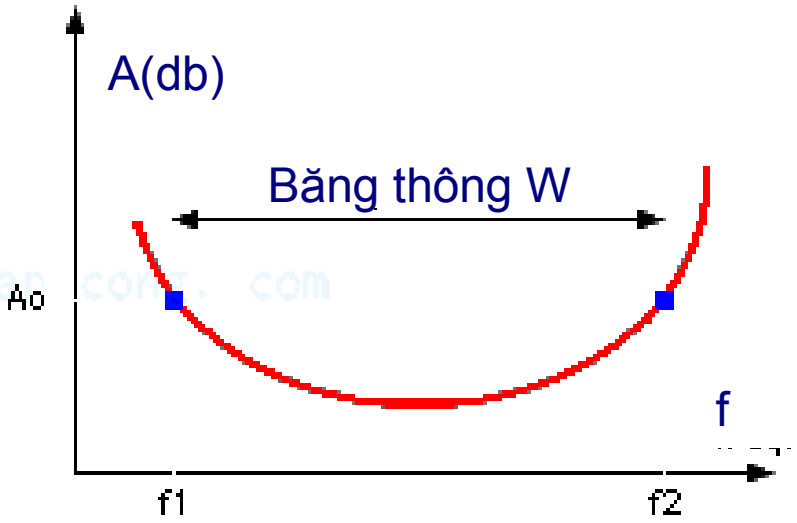
Truyền tín hiệu bất kỳ

- Lý thuyết toán Fourrier đã chứng minh rằng bất kỳ một tín hiện nào cũng có thể xem như được tạo thành từ một tổng của một số hữu hạn hoặc vô hạn các sóng hình sin. Không đi sâu vào chứng minh ta có kết quả sau:
  - Một tín hiệu bất kỳ x(t) thì có thể phân tích thành một tập hợp các tín hiệu dạng sóng hình sin.
  - Nếu là tín hiệu tuần hoàn, thì ta có thể phân tích nó thành dạng một chuỗi Fourier. Thuật ngữ chuỗi ở đây ý muốn nói đến một loạt các sóng hình sin có **tần số** khác nhau như là các bội số của **tần số** tối ưu f0.
  - Nếu tín hiệu không là dạng tuần hoàn, thì ta có thể phân tích nó dưới dạng một bộ Fourier ; với các sóng hình sin có **tần số** rời rạc.

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Băng thông kênh truyền (Bandwidth)

- A_0,: ngưỡng còn "nghe" được A_0,
  - Tất cả các tín hiệu hình sin có **tần số** nhỏ hơn f1 được xem như bị mất.
  - Tất cả các tín hiệu có **tần số** lớn hơn f2 cũng được xem là bị mất.
  - Những tín hiện có thể nhận ra được ở bên nghe là các tín hiệu có **tần số** nằm giữa f1 và f2. Khoảng **tần số** này được gọi là băng thông của một kênh truyền.



Ví dụ: Băng thông kênh truyền điện thoại là 3100 Hz vì các tín hiệu âm thanh có thể nghe được nằm ở khoảng **tần số** từ 300 Hz đến 3400 Hz

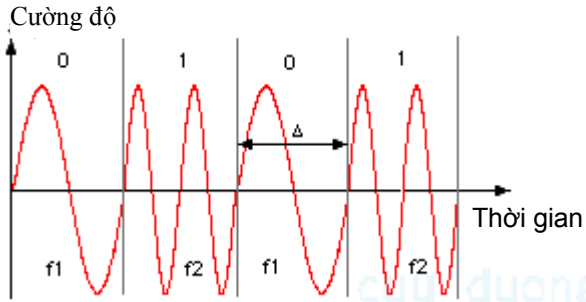
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Tần số biến điệu và tốc độ dữ liệu (Baund rate and bit rate)

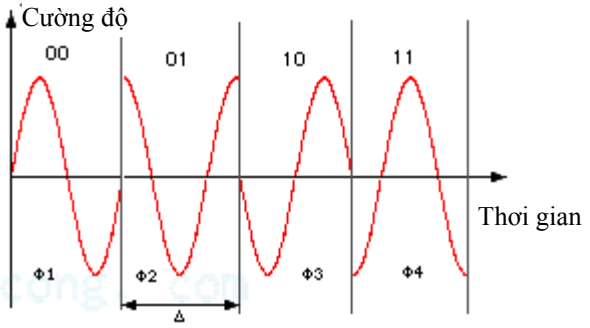
- Tần số biến điệu:
  - Nhịp đặt các tín hiệu lên kênh truyền
  - R = 1/t (đơn vị là bauds),
  - t: độ dài thời gian của tín hiệu
- Mỗi tín hiện chuyển tải n bit, khi đó ta có tốc độ bit được tính như sau:
  - D = nR (đơn vị là bits/s)
  - Giá trị này thể hiện nhịp mà ta đưa các bit lên đường truyền
- Ví dụ : Cho hệ thống có
  - R = 1200 bauds và D = 1200 bits/s.
  - Ta suy ra một tín hiện cơ bản chỉ chuyển tải một bit.

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

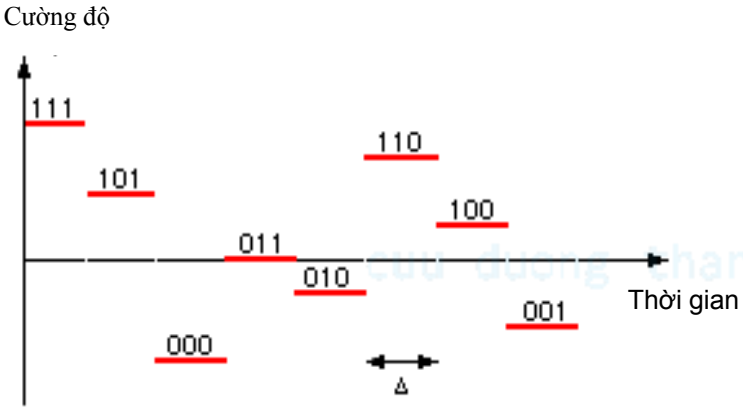
Một số ví dụ về tần số biến điệu và tốc độ dữ liệu



R = 1/Δ D = R



R = 1/ Δ D = 2R



R = 1/ Δ D =3 R

CuuDuongThanCong.com
https://fb.com/tailieudientucntt

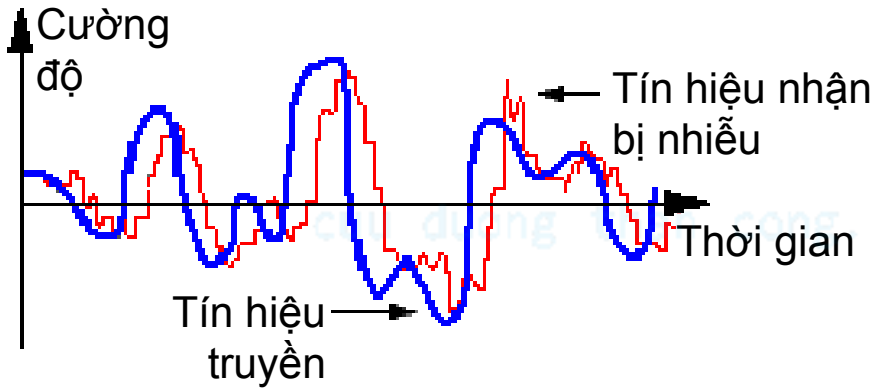
Tăng tốc độ truyền dữ liệu

- Vì D = n R
- Để tăng D:
  - Hoặc tăng n (số bit truyền tải bởi một tín hiệu), tuy nhiên nhiễu là một rào cản quan trọng.
  - Hoặc R(tần số biến điệu), tuy nhiên chúng ta cũng không thể vượt qua tần số biến điệu cực đại Rmax
- Nyquist (1928):
  - Lý thuyết: Rmax = 2 W,
  - Thực tế thì Rmax = 1,25 W

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Nhiễu và khả năng kênh truyền

- Có 3 loại nhiễu
  - Nhiễu xác định: phụ thuộc vào đặc tính kênh truyền
  - Nhiễu không xác định
  - Nhiễu trắng từ sự chuyển động của các điện tử



CuuDuongThanCong.com
https://fb.com/tailieudientucntt

Nhiễu và khả năng kênh truyền

- Tỷ lệ giữa công suất tín hiệu và công suất nhiễu tính theo đơn vị décibels :
  - $S/B = 10\log_{10}(P_S(Watt)/P_B(Watt))$
- Định lý Shannon (1948) xác định số bit tối đa có thể chuyên chở bởi một tín hiệu:

$$n_{max} = \log_2 \sqrt{1 + \frac{P_S}{P_B}}$$

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Khả năng của kênh truyền

- Kết hợp giữa Nyquist và Shannon:

$$C = D_{max} = R_{max} n_{max} = 2W \log_2 \sqrt{1 + \frac{P_S}{P_B}} = W \log_2 [1 + \frac{P_S}{P_B}]$$

- C được gọi là khả năng của kênh truyền, xác định tốc độ bit tối đa có thể chấp nhận được bởi kênh truyền đó

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Khả năng của kênh truyền

- *Ví dụ* : Kênh truyền điện thoại có
  - Độ rộng băng thông là W = 3100 Hz
  - Tỷ lệ S/B = 20 dB.
  - Hãy tính được khả năng của kênh truyền điện thoại C = ?
- Ta có:

$$C = D_{max} = R_{max} n_{max} = 2W \log_2 \sqrt{1+\frac{P_S}{P_B}} = W \log_2 [1+\frac{P_S}{P_B}]$$

  - Từ $S/B = 10\log_{10}(P_S/P_B)$
  - => $P_S/P_B = 10^{((S/B)/10)} = 10^{((20)/10)} = 10^2$
  - => $C = W \log_2(1+P_S/P_B) = 3100 * \log_2(1+100) = 20600$ b/s

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Giao thông (Traffic)

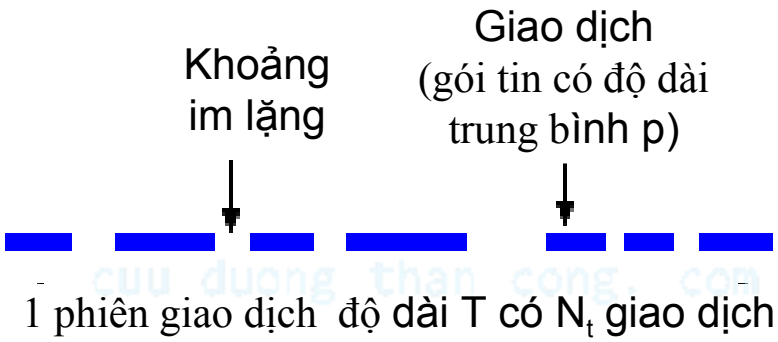
- Giao thông là một khái niệm liên quan đến sự sử dụng một kênh truyền tin.
- Giao thông cho phép biết được mức độ sử dụng kênh truyền từ đó có thể chọn một kênh truyền phù hợp với mức độ sử dụng hiện tại.
- Một cuộc giao tiếp là một **phiên giao dịch** (session) với độ dài trung bình là T (giây)
- Cho Nc là số lượng phiên giao dịch trung bình trên một giờ
- Mật độ giao thông E được tính theo biểu thức sau :
  - E = T Nc / 3600
  - Đo mức độ sử dụng kênh truyền trong một giây

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Giao thông (Traffic)

- Một **phiên giao dịch** thành nhiều **giao dịch** (transaction) với độ dài trung bình là p bit, cách khoảng nhau bởi những khoảng im lặng

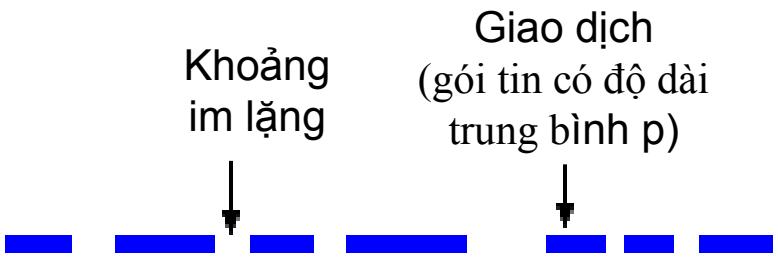
cuu duong than cong. com



cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Giao thông (Traffic)



- Giả sử $\mathbf{N_t}$ là số giao dịch trung bình trong một phiên giao dịch
- Gọi **D** là tốc độ bit của kênh truyền, tốc độ bit thật sự **d** trong trường hợp này là:

$$d = \frac{N_t p}{T}$$

- Tầng suất sử dụng kênh truyền được định nghĩa bởi tỷ số: $\theta = \frac{d}{D}$

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Giao thông (Traffic)

- Ví dụ: Trong một tính toán khoa học từ xa, người dùng giao tiếp với máy tính trung tâm, Cho :
  - p = 900 bits, Nt = 200, T = 2700 s, Nc = 0.8, D = 1200 b/s.
  - Khi đó
    - Mật độ giao thông trung bình là E = 0.6
    - Tầng suất sử dụng kênh truyền θ = 0.05

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Mã hóa đường truyền (Line Coding)

cuu duong than cong. com

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

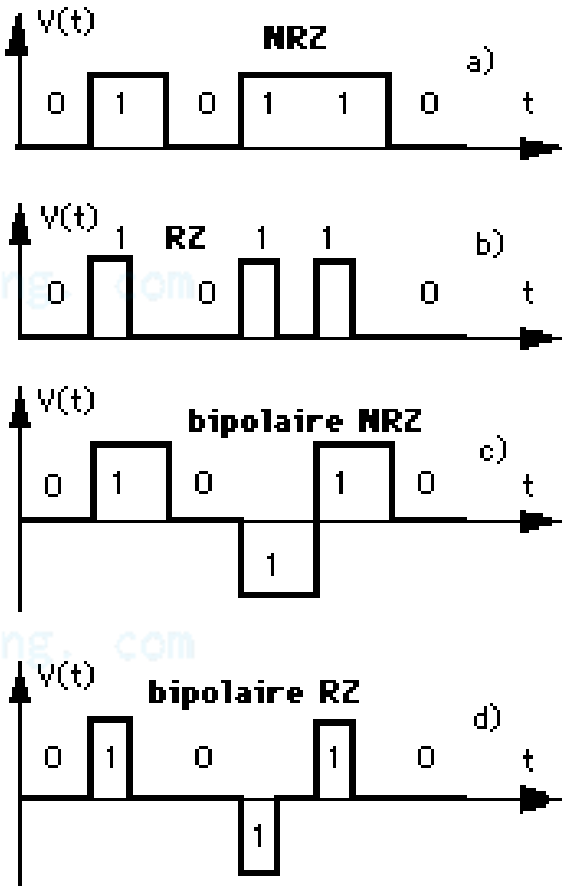
Khái niệm

- Sau khi số hóa thông tin, vấn đề chúng ta phải quan tâm kế tiếp là cách truyền tải các bit “0” và “1”. Ta có thể sử dụng tín hiệu số hoặc tín hiệu tuần tự để truyền tải các bit “0”, “1”. Công việc này còn được gọi là mã hóa đường truyền (line coding).

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Mã hóa đường truyền bằng tín hiệu số

- a) NRZ : Điện thế mức 0 để thể hiện bit 0 và điện thế khác không V0 cho bit "1“
- b) RZ : Mỗi bit "1" được thể hiện bằng một chuyển đổi điện thế từ V0 về 0.
- c) Lưỡng cực NRZ : Các bit "1" được mã hóa bằng một điện thế dương, sau đó đến một điện thế âm và tiếp tục như thế.
- d) Lưỡng cực RZ : Mỗi bit “1” được thể hiện bằng một chuyển đổi từ điện thế khác không về điện thế không. Giá trị của điện thế khác không đầu tiên là dương sau đó là âm và tiếp tục chuyển đổi qua lại như thế

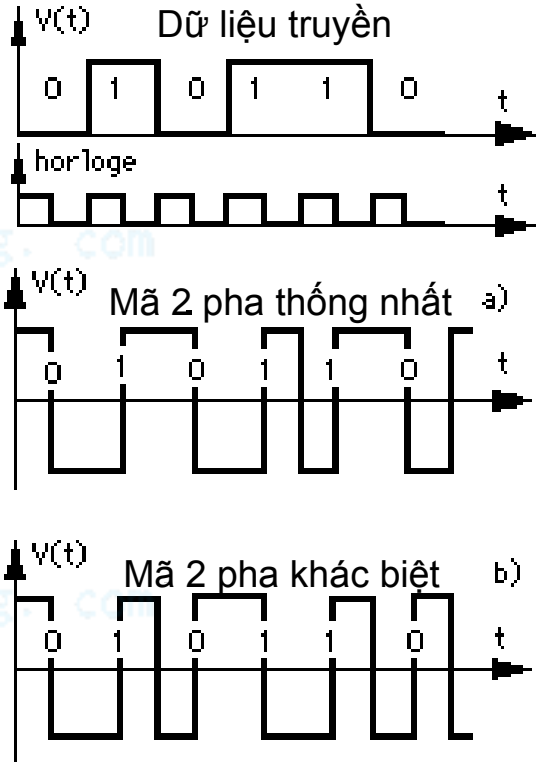


CuuDuongThanCong.com

https://fb.com/tailieudientucntt

Mã hóa đường truyền bằng tín hiệu số

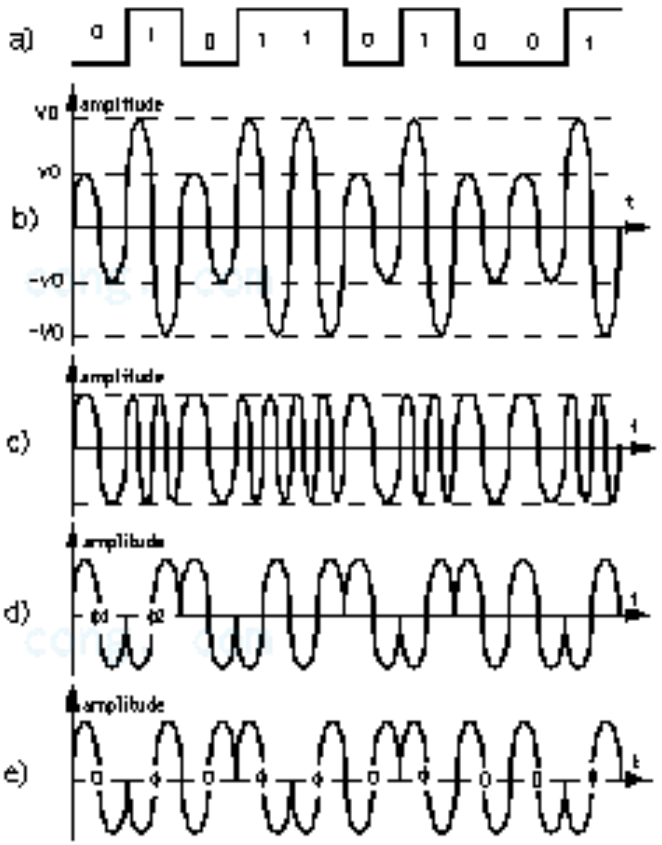
- Mã hóa hai pha (biphase):
  - a) Mã hai pha thống nhất đôi khi còn gọi là mã Manchester : bit "0" được thể hiện bởi một chuyển đổi từ tín hiệu dương về tín hiệu âm và ngược lại một bit “1” được thể hiện bằng một chuyển đổi từ tín hiệu âm về tín hiệu dương.
  - b) Mã hai pha khác biệt : Nhảy một pha 0 để thể hiện bit 0 và nhảy một pha Pi để thể hiện bit "1".



CuuDuongThanCong.com
https://fb.com/tailieudientucntt

Mã hóa đường truyền bằng tín hiệu tuần tự

- a) Sử dụng tín hiệu số theo mã NRZ
- b) Sử dụng biến điệu biên độ
- c) Sử dụng biến điệu tần số
- d) Sử dụng biến điệu pha
- e) Sử dụng biến điệu pha **lưỡng cực**



CuuDuongThanCong.com
https://fb.com/tailieudientucntt

Tầng Liên Kết Dữ Liệu (Data Link Layer)

cuu duong than cong. com

Trình bày: TS Ngô Bá Hùng

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Mục đích

- Chương này nhằm giới thiệu những nội dung cơ bản sau:
  - Các chức năng cơ bản mà tầng liên kết dữ liệu đảm trách
  - Vai trò của khung trong vấn đề xử lý lỗi đường truyền và các phương pháp xác định khung
  - Giới thiệu các phương pháp phát hiện lỗi như Phương pháp kiểm tra chẵn lẽ, Phương pháp kiểm tra theo chiều dọc và Phương pháp kiểm tra phần dư tuần hoàn.
  - Giới thiệu các giao thức điều khiển lỗi cho phép theo dõi tình trạng lỗi của dữ liệu gởi đi
  - Giới thiệu các giao thức xử lý lỗi chỉ ra các cách giải quyết trường hợp dữ liệu truyền đi bị lỗi.

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Yêu cầu

- Sau khi học xong chương này, người học phải có được những khả năng sau:
  - Biện luận được vai trò của tầng liên kết dữ liệu trong vấn đề xử lý lỗi dữ liệu truyền nhận
  - Trình bày được các phương pháp định khung đếm ký tự, phương pháp sử dụng byte là cờ và phương pháp sử dụng cờ đặc biệt
  - Phân biệt được sự khác nhau giữa các chức năng phát hiện lỗi, điều khiển lỗi và xử lý lỗi của tầng hai.
  - Cài đặt được cơ chế phát hiện lỗi theo các phương pháp kiểm tra chẵn lẽ, Phương pháp kiểm tra theo chiều dọc và Phương pháp kiểm tra phần dư tuần hoàn
  - Cài đặc được các giao thức điều khiển lỗi Dừng và chờ, giao thức cửa sổ trượt
  - Cài đặc được giao thức xử lý lỗi Go-Back-N và giao thức Selective Repeat
  - Trình bày được ý tưởng cơ bản của giao thức HDLC

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

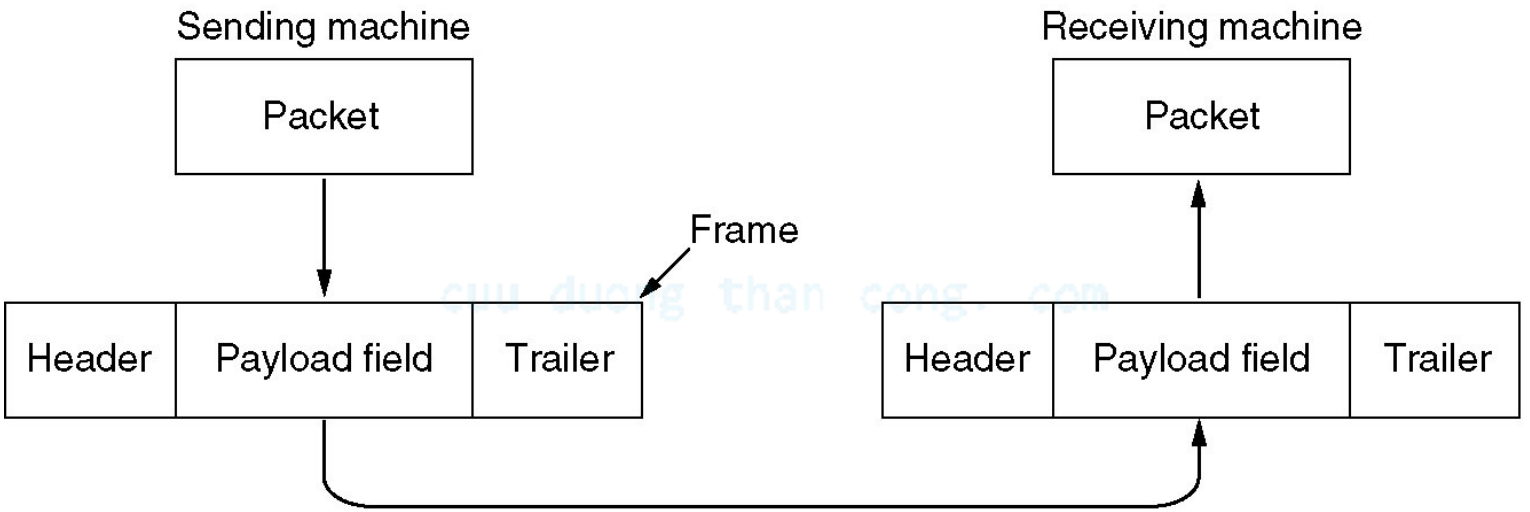
Chức năng của tầng liên kết dữ liệu

- Cung cấp một giao diện được định nghĩa chuẩn cho các dịch vụ cung cấp cho tầng mạng.
- Xử lý lỗi đường truyền.
- Điều khiển luồng dữ liệu nhờ đó bên truyền nhanh không làm tràn dữ liệu bên nhận chậm

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Chức năng của tầng liên kết dữ liệu



- Cung cấp các dịch vụ cho tầng mạng
- Truyền tải dữ liệu nhận được từ tầng mạng trên máy gởi đến tầng mạng trên máy nhận

CuuDuongThanCong.com
https://fb.com/tailieudientucntt

Chức năng của tầng liên kết dữ liệu
Các dịch vụ cơ bản

- Dịch vụ không nối kết không báo nhận (unacknowledged connectionless service), thường được sử dụng trong mạng LAN.
- Dịch vụ không nối kết có báo nhận (acknowledged connectionless service), thường dùng cho mạng không dây.
- Dịch vụ nối kết định hướng có báo nhận (acknowledged connection-oriented service), thường dùng trong mạng WANs.

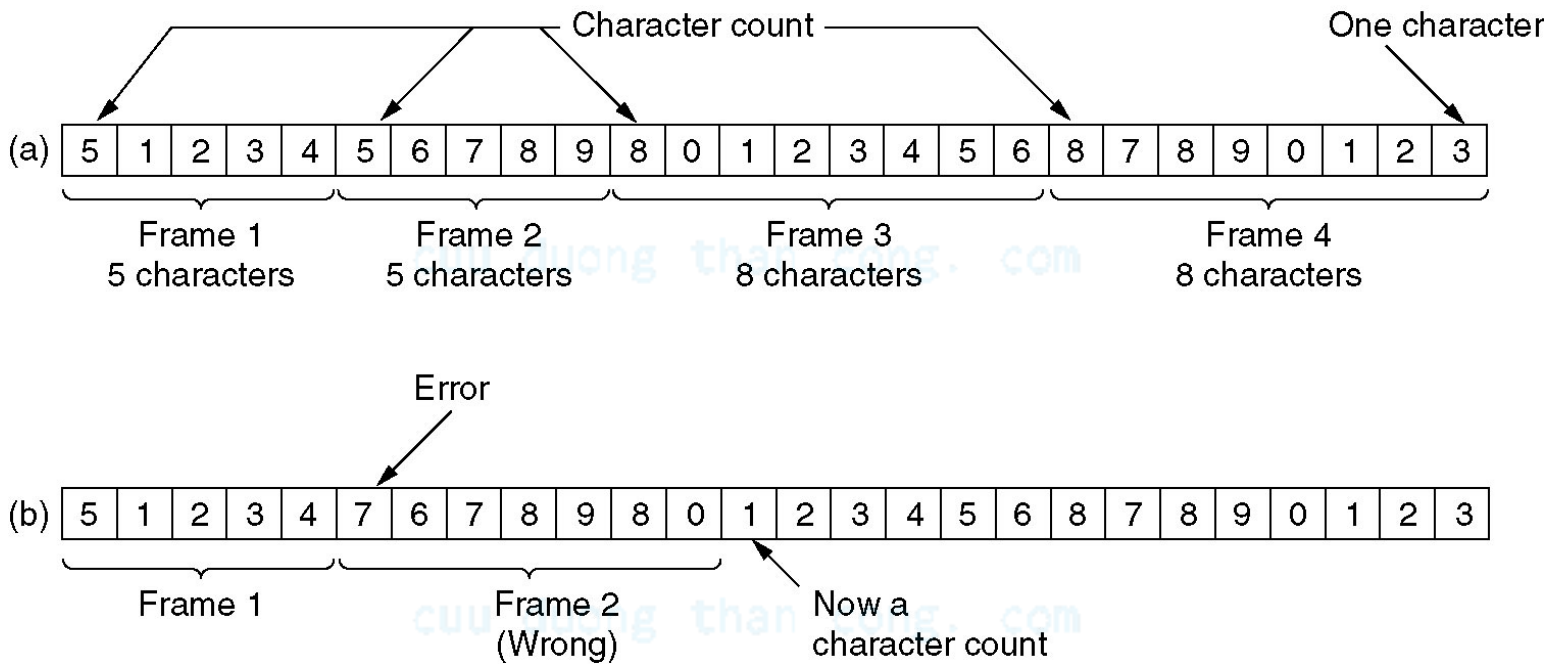
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Chức năng của tầng liên kết dữ liệu
Định khung

- Qui định khuôn dạng của khung được sử dụng ở tầng Liên kết dữ liệu
- 3 phương pháp định khung phổ biến:
  - Đếm ký tự (Charater count)
  - Sử dụng các bytes làm cờ hiệu và các bytes độn (Flag byte with byte stuffing)
  - Sử dụng cờ bắt đầu và kết thúc khung cùng với các bit độn (Starting and ending flags with bit stuffing)

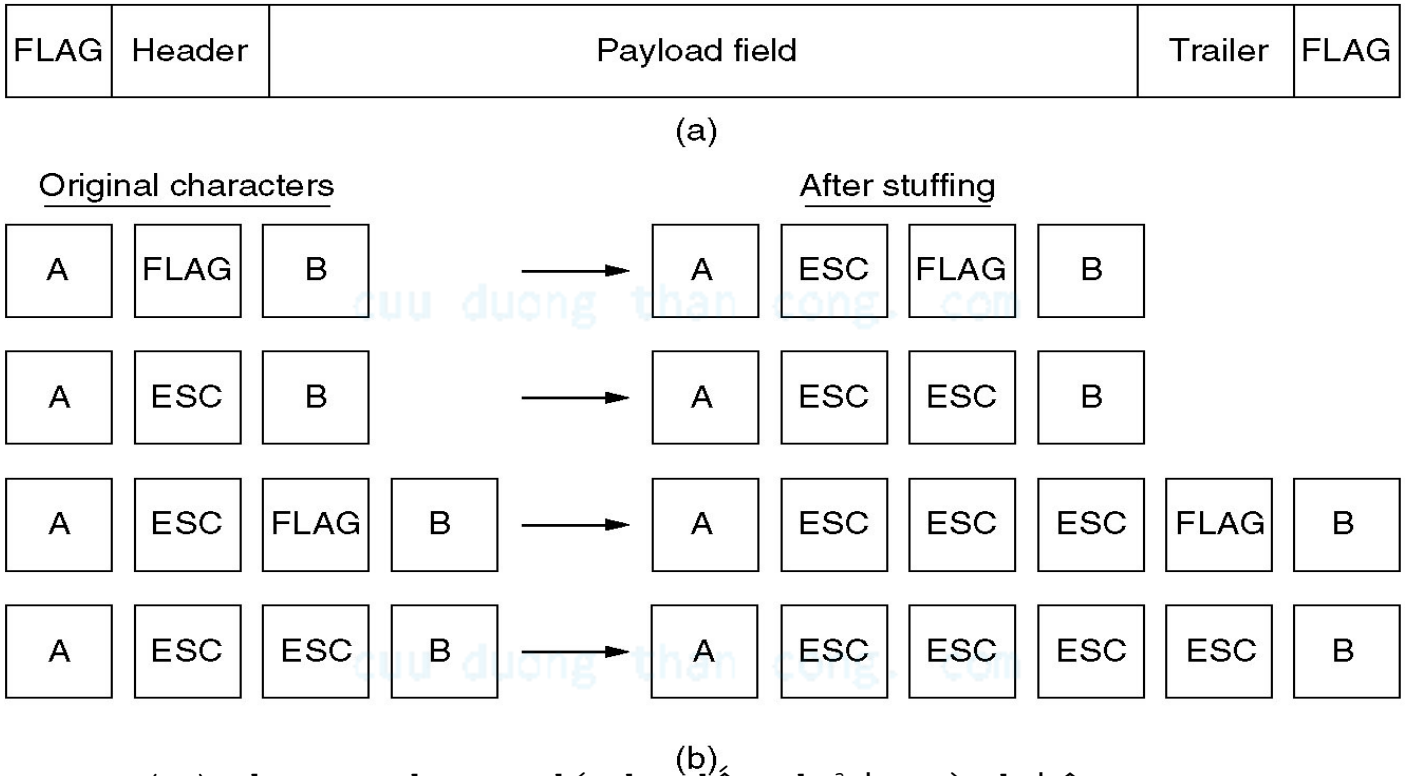
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Phương pháp đếm ký tự (Character Count)



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Phương pháp sử dụng byte làm cờ và các byte độn (Flag byte with byte stuffing)



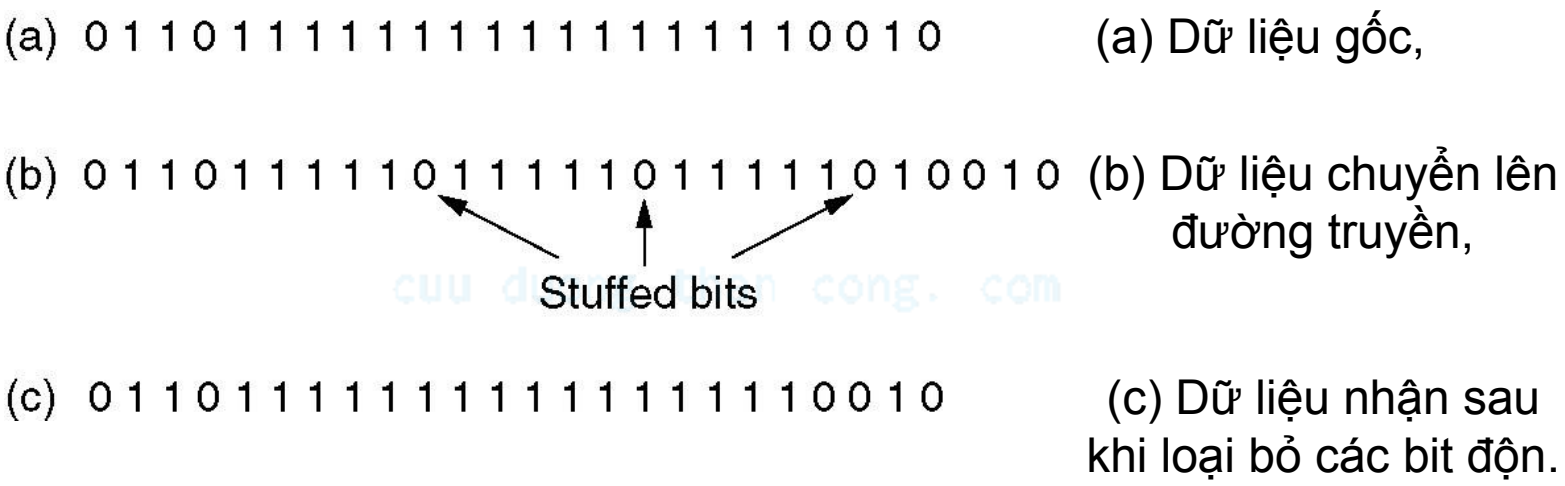
(a) Khung được đánh dấu bởi cờ hiệu,

(b) Dữ liệu có chứa cờ hiệu và byte ESC.

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Phương pháp sử dụng cờ bắt đầu và kết thúc khung cùng với các bit độn (Starting and ending flags with bit stuffing)

- Sử dụng mẫu bit đặc biệt, 01111110, để làm cờ đánh dấu điểm bắt đầu và kết thúc khung



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Chức năng của tầng liên kết dữ liệu
Điều khiển lỗi (Error Control)

- Cách nào để đảm bảo rằng toàn bộ các khung đã được phân phát đến tầng mạng và được phân phát theo đúng trình tự chúng đã được gởi ?
  - Người nhân báo về tình trạng nhận khung:
    - Sử dụng Khung báo nhận (acknowledgement)
  - Tránh chờ vĩnh viễn:
    - Sử dụng bộ đếm thời gian (timer) + time-out
  - Trùng lắp gói tin nhận:
    - Gán số thứ tự cho khung

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Chức năng của tầng liên kết dữ liệu
Điều khiển luồng (Flow Control)

- Giải quyết sự khác biệt về tốc độ truyền / nhận dữ liệu của bên truyền và bên nhận
- Hai tiếp cận:
  - Tiếp cận điều khiển luồng dựa trên phản hồi (feedback based flow control): Người nhận gởi thông tin về cho người gởi cho phép người gởi gởi thêm dữ liệu, cũng như báo với người gởi những gì mà người nhận đang làm.
  - Tiếp cận điều khiển luồng dựa trên tần số (rate based flow control): Trong giao thức truyền tin cài sẵn cơ chế giới hạn tần suất mà người gởi có thể truyền tin

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Vấn đề xử lý lỗi

cuu duong than cong. com

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Vấn đề xử lý lỗi

- Bộ mã phát hiện lỗi là gì ?
- Những bộ mã phát hiện lỗi
  - Kiểm tra chẵn lẽ (Parity checks)
  - Kiểm tra thêm theo chiều dọc (Longitudinal reduncy check)
  - Kiểm tra phần dư tuần hoàn (Cyclic redundancy check)

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Lỗi trên đường truyền

- Bit 1 thành bit 0 và ngược lại
- Tỷ lệ lỗi
  - $\forall \tau$ = Số bít bị lỗi / Tổng số bít được truyền
  - $\forall \tau$: 10^{-5} đến 10^{-8}
    - 88% : sai lệch một bit
    - 10% : sai lệch 2 bit kề nhau

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Bộ mã phát hiện lỗi

- Bên cạnh các thông tin hữu ích cần truyền đi, ta thêm vào các thông tin điều khiển. Bên nhận thực hiện việc giải mã các thông tin điều khiển này để phân tích xem thông tin nhận được là chính xác hay có lỗ

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Bộ mã phát hiện lỗi

- Bộ mã sửa lỗi (Error-correcting codes):
  - Cho phép bên nhận có thể tính toán và suy ra được các thông tin bị lỗi (sửa dữ liệu bị lỗi)
- Bộ mã phát hiện lỗi (Error-detecting codes):
  - cho phép bên nhận phát hiện ra dữ liệu có lỗi hay không
  - Nếu có lỗi bên nhận sẽ yêu cầu bên gởi gởi lại thông tin
- Các hệ thống mạng ngày nay có xu hướng chọn bộ mã phát hiện lỗi.

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Phương pháp Kiểm tra chẵn lẽ (Parity Check)

- xxxxxxx: chuỗi bits dữ liệu cần truyền
- Thêm vào 1 bit chẵn-lẽ p
- Chuỗi bit truyền là: xxxxxxxp
- p được tính để đảm bảo:
  - Phương pháp kiểm tra chẵn: xxxxxxxp có một số chẵn các bit 1
  - Phương pháp kiểm tra lẽ: xxxxxxxp có một số lẽ các bit 1
- Bên nhận nhận được chuỗi xxxxxxxp:
  - Phương pháp kiểm tra chẵn:
    - Nếu có 1 số chẵn các bit 1: Dữ liệu xxxxxxx không có lỗi
    - Ngược lại là có lỗi
  - Phương pháp kiểm tra lẽ:
    - Nếu có 1 số lẽ các bit 1: Dữ liệu xxxxxxx không có lỗi
    - Ngược lại là có lỗi

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

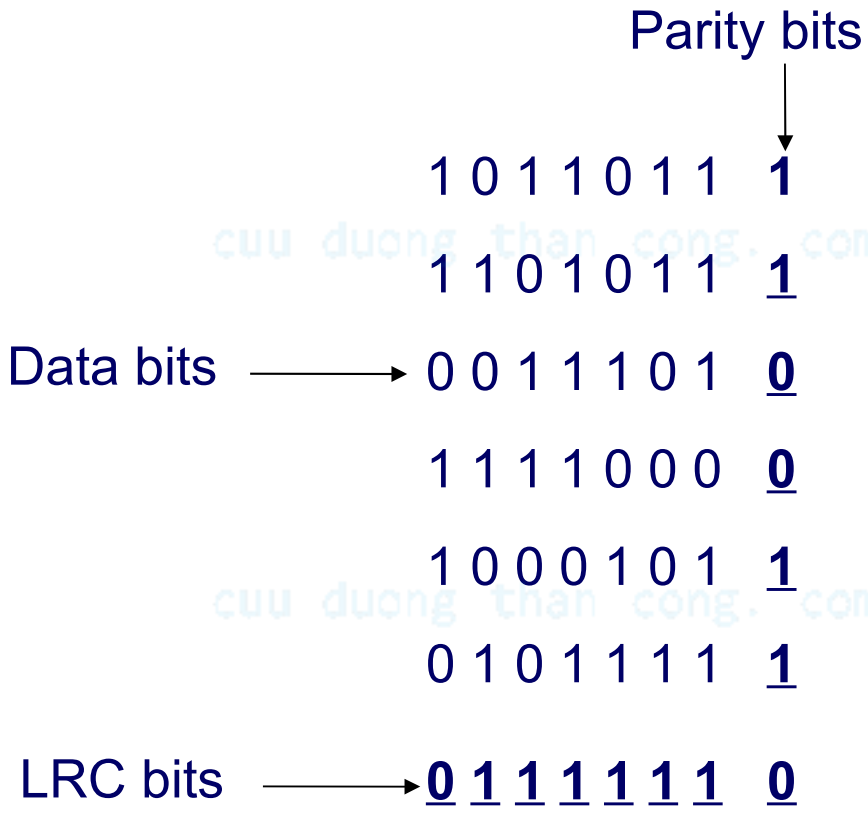
Phương pháp Kiểm tra chẵn lẽ (Parity Check)

- Ví dụ: Cần truyền ký tự G = 1110001
- Sử dụng phương pháp kiểm tra chẵn:
  - p=0
  - Chuỗi truyền đi là: 1110001**0**
- Bên nhận nhận được chuỗi:
  - 11100010: 4 bit 1=> không có lỗi
  - 11000010: 3 bit 1=> dữ liệu có lỗi
  - 11000110: 4 bit 1=> không có lỗi ???

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Kiểm tra thêm theo chiều dọc (Longitudinal Redundancy Check or Checksum)



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Kiểm tra phần dư tuần hoàn (Cyclic Redundancy Check)

- Một số phương pháp cài đặt khác nhau như:
  - Modulo 2,
  - Đa thức,
  - Thanh ghi dịch
  - Các cổng Exclusive-or

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Kiểm tra phần dư tuần hoàn Modulo 2

- Giả sử ta có:
  - M: Thông điệp k bit cần gởi sang bên nhận.
  - F : Chuỗi kiểm tra khung FCS gồm r bit là thông tin điều khiển được gởi theo M để giúp bên nhận có thể phát hiện được lỗi.
  - T =MF là khung (k + r) bit, được hình thành bằng cách nối M và F lại với nhau. T sẽ được truyền sang bên nhận, với r < k
- Với M (k bit) , P (r+1 bit), F (r bit), T (k+r bit), thủ tục tiến hành để xác định checksum F và tạo khung truyền như sau:
  - Nối r bit 0 vào cuối M, hay thực hiện phép nhân M với 2^r
  - Dùng phép chia modulo 2 chia chuỗi bit $M*2^r$ cho P.
  - Phần dư của phép chia sẽ được cộng với $M*2^r$ tạo thành khung T truyền đi.
  - Trong đó P được chọn dài hơn F một bit, và cả hai bit cao nhất và thấp nhất phải là 1
- Bên nhận thực hiện phép chia T cho P:
  - Chia hết: T không có lỗi, Dữ liệu M từ T – k bits trọng số cao
  - Chia không hết: T có lỗi

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Kiểm tra phần dư tuần hoàn Modulo 2

- Giả sử ta có:
  - M = 1010001101 (10 bit)
  - P = 110101 (6 bit)
  - FCS cần phải tính toán (5 bit)
- Lần lượt thực hiện các bước sau:
  - Tính $M*2^5$ = 1010001101**00000**.
  - Thực hiện phép chia modulo $M*2^5$ cho P ta được phần dư F = **01110**
  - Tạo khung gởi đi là $T = M*2^r + F$ = 1010001101**01110**

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

```
                          1 1 0 1 0 1 0 1 1 0     ( Q : Kết quả phép chia)
(P) 1 1 0 1 0 1 | 1 0 1 0 0 0 1 1 0 1 0 0 0 0 0   ( M*2^r)
                  1 1 0 1 0 1
                  -----------
                    1 1 1 0 1 1
                    1 1 0 1 0 1
                    -----------
                      0 1 1 1 0 1
                      0 0 0 0 0 0
                      -----------
                        1 1 1 0 1 0
                        1 1 0 1 0 1
                        -----------
                          0 1 1 1 1 1
                          0 0 0 0 0 0
                          -----------
                            1 1 1 1 1 0
                            1 1 0 1 0 1
                            -----------
                              0 1 0 1 1 0
                              0 0 0 0 0 0
                              -----------
                                1 0 1 1 0 0
                                1 1 0 1 0 1
                                -----------
                                  1 1 0 0 1 0
                                  1 1 0 1 0 1
                                  -----------
                                    0 0 1 1 1 0
                                    0 0 0 0 0 0
                                  +-----------+
                                  | 0 1 1 1 0 = F |
                                  +-----------+
```

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Kiểm tra phần dư tuần hoàn Phương pháp đa thức

- Giả sử ta có M=110011và P = 11001, khi đó M và P được biểu diễn lại bằng 2 đa thức sau:
  - M(x) = x5 + x4 + x + 1
  - P(x) = x4 + x3 + 1
- Quá trình tính CRC được mô tả dưới dạng các biểu thức sau:

$$\frac{X^n M(X)}{P(X)} = Q(X) + \frac{R(X)}{P(X)}$$

$$T(X) = X^n M(X) + R(X)$$

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Kiểm tra phần dư tuần hoàn
Phương pháp đa thức

Các version thường được sử dụng của P là :

$$\text{CRC-12} = X^{12} + X^{11} + X^3 + X^2 + X + 1$$

$$\text{CRC-16} = X^{16} + X^{15} + X^2 + 1$$

$$\text{CRC-CCITT} = X^{16} + X^{12} + X^5 + 1$$

$$\text{CRC-32} = X^{32} + X^{26} + X^{23} + X^{22} + X^{16} + X^{12} + X^{11} + X^{10} + X^8 + X^7 + X^5 + X^4 + X^2 + X + 1$$

cuu duong than cong. com

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Kiểm tra phần dư tuần hoàn
Phương pháp đa thức

Ví dụ:

- Cho: M=1010001101, P=110101
- Ta có: r=5

$$M(x)= x^9+x^7+x^3+x^2+1$$

$$x^5M(x)= x^{14}+x^{12}+x^8+x^7+x^5$$

$$P(x) = x^5+x^4+x^2+1$$

- Thực hiện phép toán:

$$\frac{x^rM(x)}{P(x)} = Q(x) + \frac{F(x)}{P(x)}$$

$$\Rightarrow \quad Q(x)= x^9+ x^8+ x^6+x^4+x^2 +x^1$$

$$F(x)= x^3+ x^2+ x^1 <> \mathbf{01110}$$

⇨ Khung cần truyền đi là T= 1010001101**01110**

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

VẤN ĐỀ ĐIỀU KHIỂN (Error Control)

cuu duong than cong. com

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

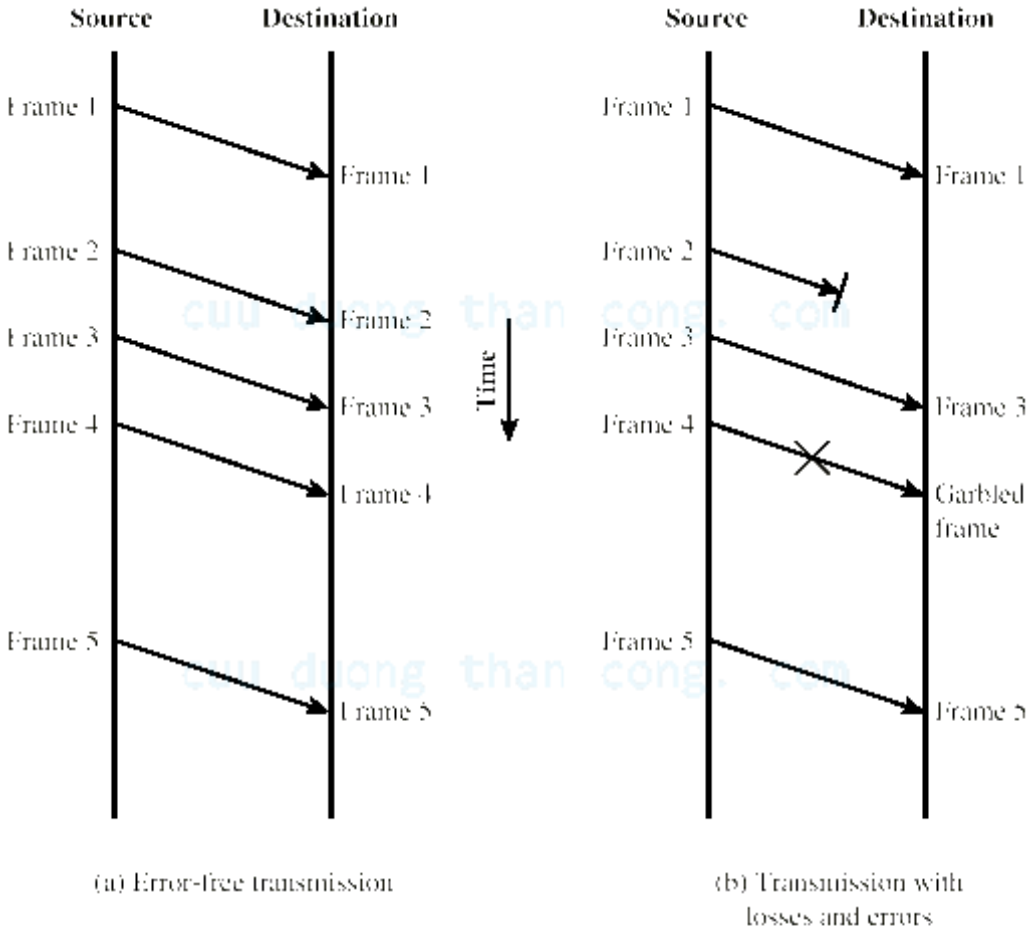
Chức năng của tầng liên kết dữ liệu
Điều khiển lỗi (Error Control)

- Cách nào để đảm bảo rằng toàn bộ các khung đã được phân phát đến tầng mạng và được phân phát theo đúng trình tự chúng đã được gởi ?
  - Người nhân báo về tình trạng nhận khung:
    - Sử dụng Khung báo nhận (acknowledgement)
  - Tránh chờ vĩnh viễn:
    - Sử dụng bộ đếm thời gian (timer) + time-out
  - Trùng lắp gói tin nhận:
    - Gán số thứ tự cho khung

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Điều khiển lỗi



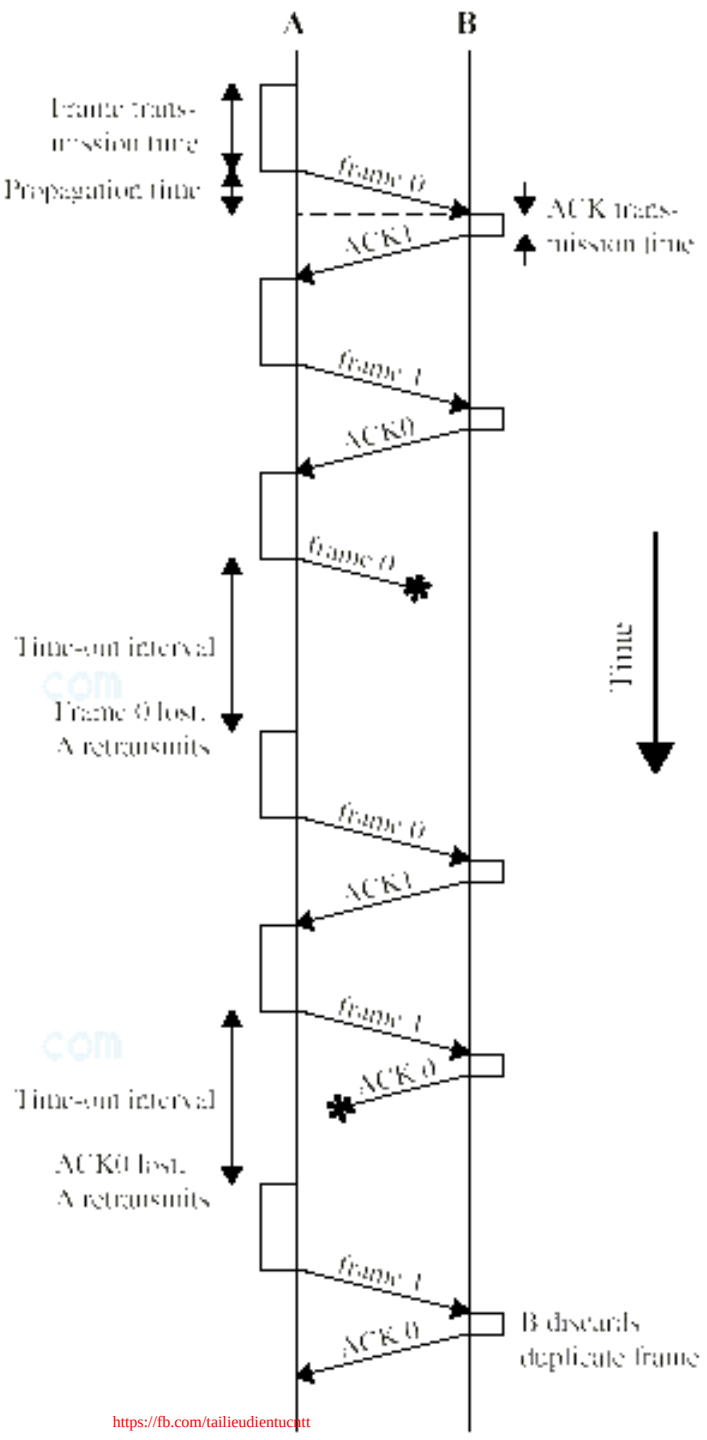
(a) Error-free transmission

(b) Transmission with losses and errors

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Stop and Wait - Diagram

- Người gởi không biết được khung có đến nơi nhận tốt hay không.
  - Giải pháp: Khung báo nhận.
- Các khung báo nhận có thể bị mất.
  - Giải pháp:
    - Timer.
    - Time-out
    - Gởi lại
- Bên nhận không phân biệt được cá khung trùng lắp do bên gởi gởi lại.
  - Giải pháp: Mỗi khung sẽ có một số thứ tự



CuuDuongThanCong.com
https://fb.com/tailieudientucntt

Vấn đề truyền tải thông tin theo hai chiều (Duplex)

- Stop and Wait: truyền đơn công (Simplex)
- Mong muốn việc truyền tải thông tin theo chế độ song công (Duplex) để khai thác tối đa năng lực kênh truyền. Nguyên tắc thực hiện như sau:
  - Vẫn thực hiện việc truyền tải khung,
  - Phân loại khung: DATA, ACK, NACK
  - Sử dụng kỹ thuật **piggyback**.

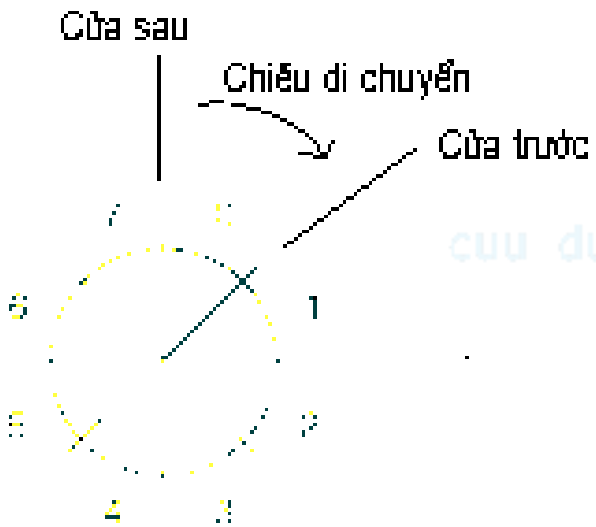
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Giao thức của sổ trượt (Sliding windows)

- Thay vì chỉ truyền đi một khung tại một thời điểm (simplex), giao thức cửa sổ trượt cho phép bên gởi có thể gởi đi nhiều khung.
- Cửa sổ gởi (Sending Windows): Bên gởi theo dõi các khung mà nó được phép gởi đi và các khung mà nó đang chờ báo nhận
- Cửa sổ nhận (Receiving Windows): Bên nhận theo dõi các khung mà nó được phép nhận

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

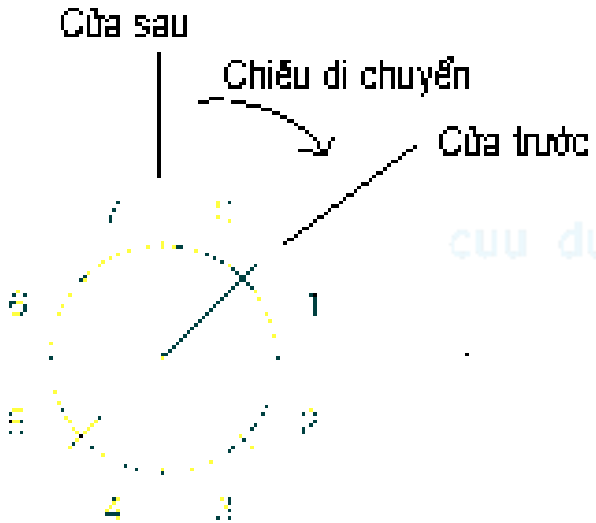
Cửa sổ trượt (Sliding Windows)



- Cửa sổ gồm có **cửa trước** và **cửa sau** cùng di chuyển theo một chiều.
- Kích thước của cửa sổ là chiều dài của cung giới hạn từ cửa sau đến cửa trước.
- Kích thước của cửa sổ có thể thay đổi:
  - Khi cửa trước di chuyển, cửa sổ được mở rộng ra.
  - Khi cửa sau di chuyển, kích thước của cửa sổ bị thu hẹp lại và nó làm cho cửa sổ thay đổi vị trí, trượt / quay quanh một tâm của vòng

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

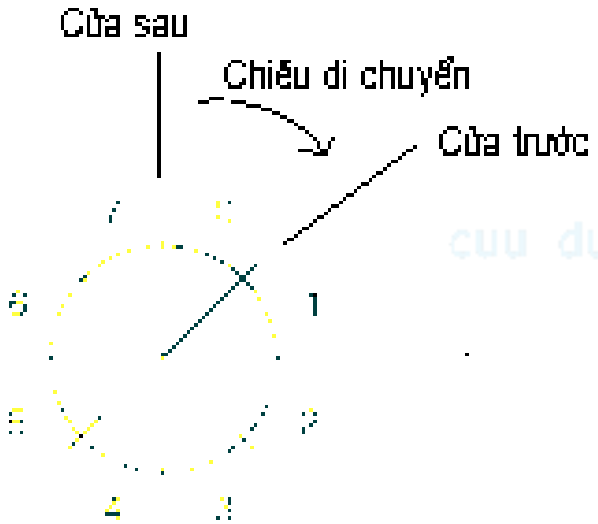
Cửa sổ trượt (Sliding Windows)



- Kích thước nhỏ nhất của cửa số là 0
- Kích thước tối đa của cửa sổ là n-1
- k bit để đánh số thứ tự khung [0- (2^k-1)] => Khi đó cửa sổ trượt sẽ được chia thành 2^k vị trí tương ứng với 2^k khung.
- Đối với cửa sổ gởi, các vị trí nằm trong cửa sổ trượt biểu hiện số thứ tự của các khung mà bên gởi đang chờ bên nhận báo nhận. Phần bên ngoài cửa sổ là các khung có thể gởi tiếp. Tuy nhiên phải đảm bảo rằng, cửa sổ gởi không được vượt quá kích thước tối đa của cửa sổ.

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

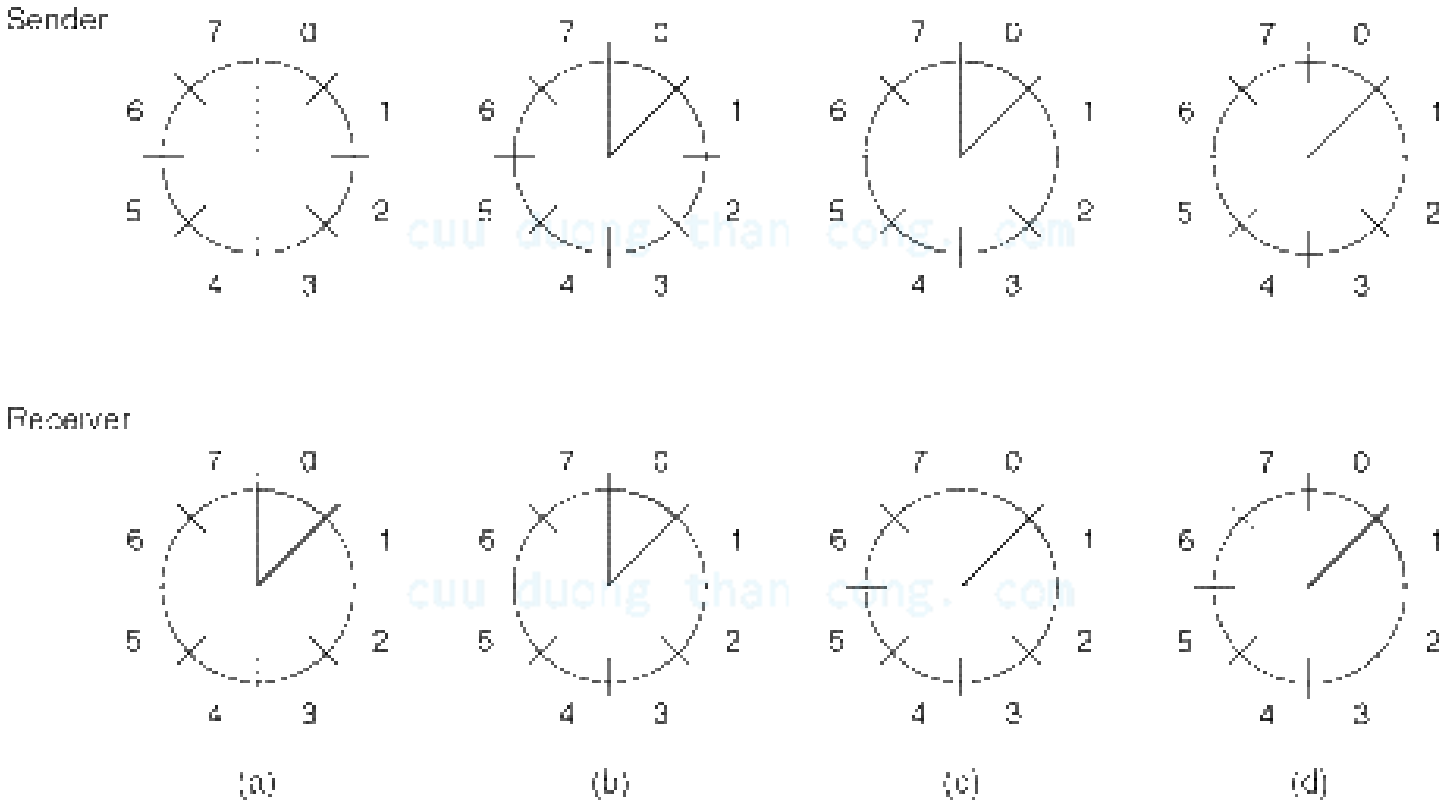
Cửa sổ trượt (Sliding Windows)



- Đối với bên nhận, các vị trí nằm trong cửa sổ biểu hiện số thứ tự các khung mà nó đang sẵn sàng chờ nhận.
- Kích thước tối đa của cửa sổ biểu thị dung lượng bộ nhớ đệm của bên nhận có thể lưu tạm thời các gói tin nhận được trước khi xử lý chúng.
- Giả sử bên nhận có một vùng bộ nhớ đệm có khả năng lưu trữ 4 khung nhận được. Khi đó, kích thước tối đa của cửa sổ sẽ là 4

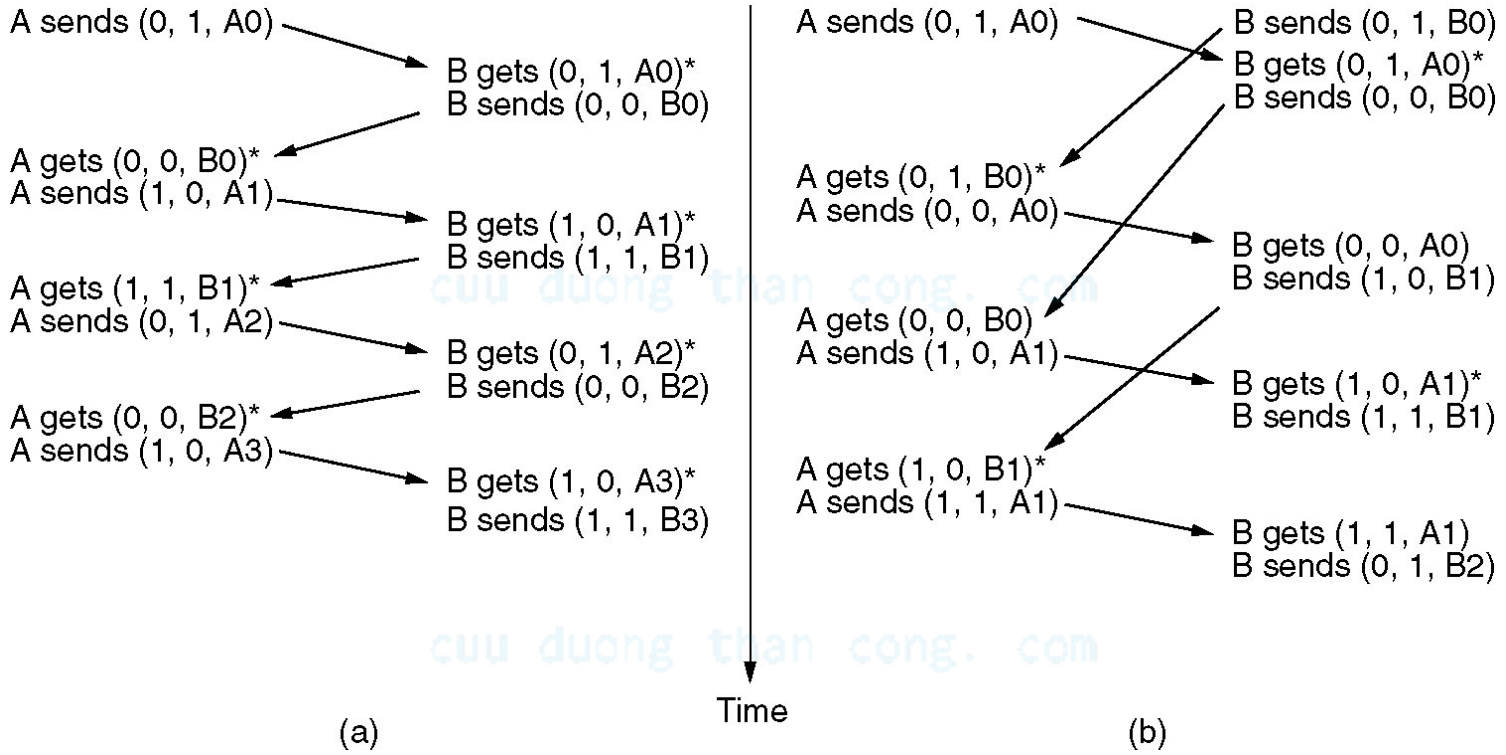
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Hoạt động cửa sổ trượt



CuuDuongThanCong.com
https://fb.com/tailieudientucntt

Ví dụ giao thức cửa sổ trượt với kích thước là 1



(a): Việc gởi nhận diễn ra bình thường theo đúng tuần tự
(b): Việc gởi nhận diễn ra theo một trình tự bất kỳ

CuuDuongThanCong.com
https://fb.com/tailieudientucntt

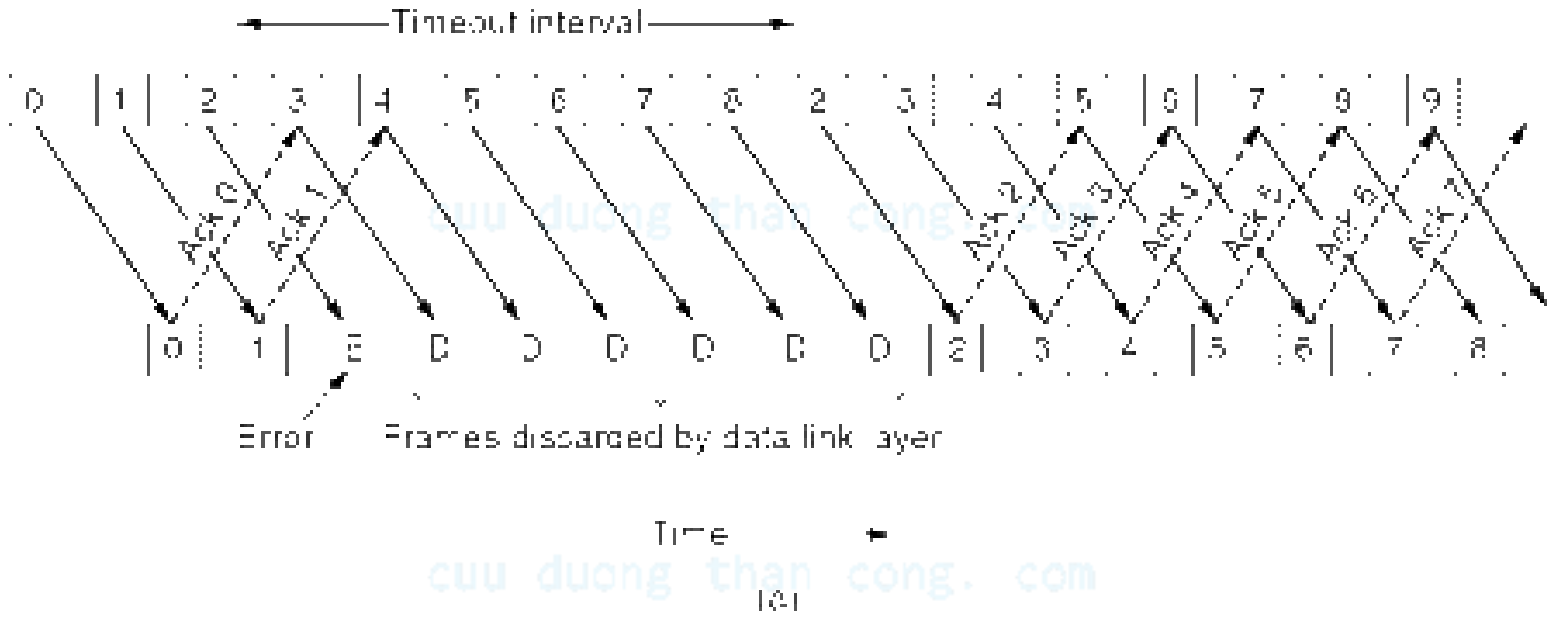
Giao thức Go-Back-N

- Khi một khung bị lỗi. Bên nhận bỏ qua khung. Vì không một báo nhận nào gởi về cho bên gởi nên sự kiện quá thời gian xảy ra, bên gởi phải gởi lại khung bị lỗi và toàn bộ các khung phía sau nó.

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

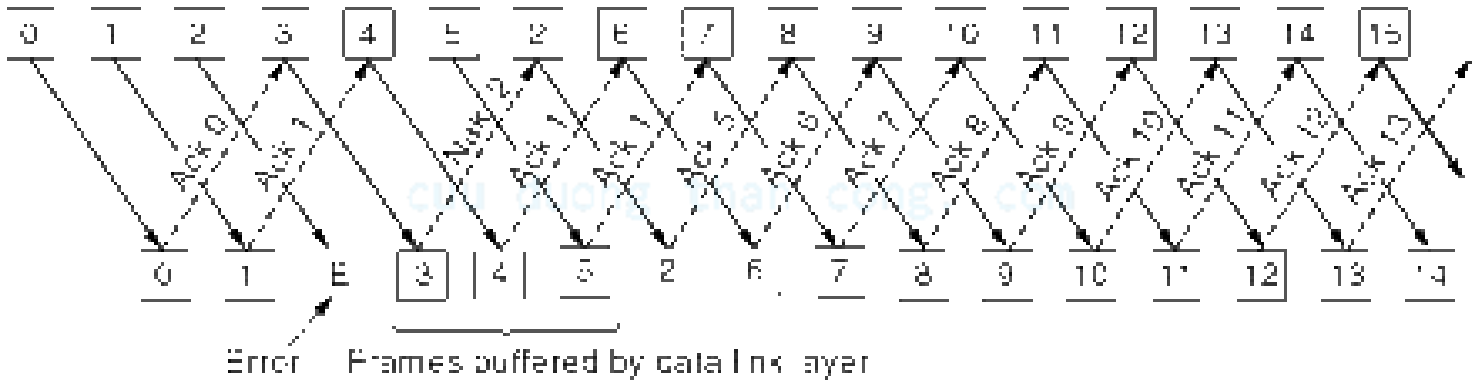
Giao thức Go-Back-N



cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Giao thức Selective Repeat



(b)

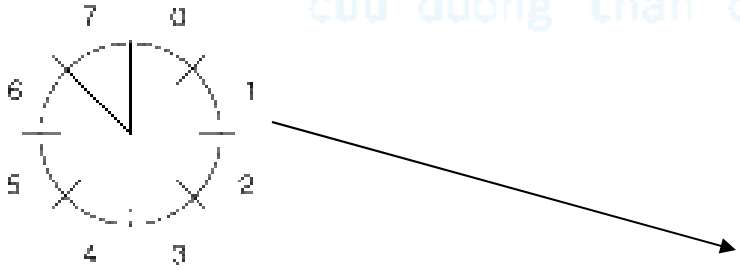
cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Xác định kích thước cửa sổ trượt

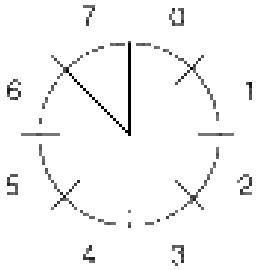
- Xét cửa sổ trượt sử dụng 3 bits để đánh chỉ số khung => Kích thước cửa sổ là 7

Sender



Đã gởi và chờ bào nhận các khung 0,1,2,3,4,5,6

Receiver



Đang sẵn sàng chờ nhận các khung 0,1,2,3,4,5,6

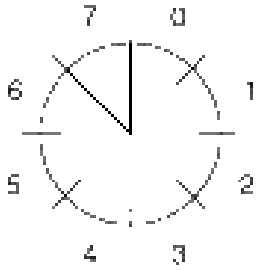
cuu duong than cong. com
cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com
https://fb.com/tailieudientucntt

Xác định kích thước cửa sổ trượt

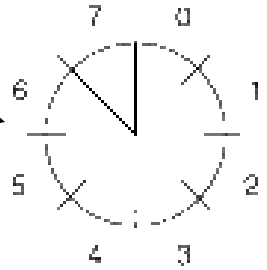
- Xét cửa sổ trượt sử dụng 3 bits để đánh chỉ số khung => Kích thước cửa sổ là 7

Sender



Đã gởi và chờ bào nhận các khung 0,1,2,3,4,5,6

Receiver



Nhận các 0,1,2,3,4,5,6, Kiểm tra lỗi

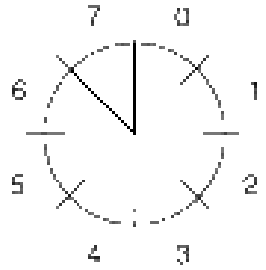
cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Xác định kích thước cửa sổ trượt

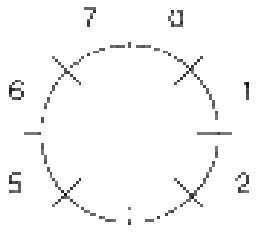
- Xét cửa sổ trượt sử dụng 3 bits để đánh chỉ số khung => Kích thước cửa sổ là 7

Sender



Đã gởi và chờ bào nhận các khung 0,1,2,3,4,5,6

Receiver



Khung 0,1,2,3,4,5,6 không có lỗi,
Gởi báo nhận cho các khung 0,1,2,3,4,5,6
Sẵn sàng chờ nhận các khung 7,0,1,2,3,4,5

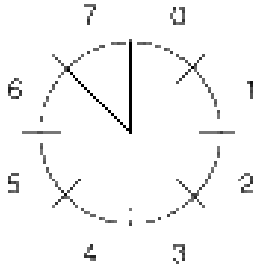
cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Xác định kích thước cửa sổ trượt

- Xét cửa sổ trượt sử dụng 3 bits để đánh chỉ số khung => Kích thước cửa sổ là 7

Sender

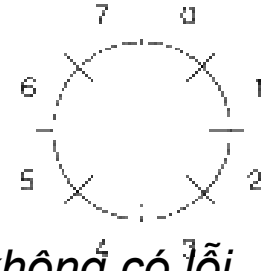


Đã gởi và chờ bào nhận các khung 0,1,2,3,4,5,6

Đường truyền bị lỗi
Khung báo nhận không đến nơi

X

Receiver



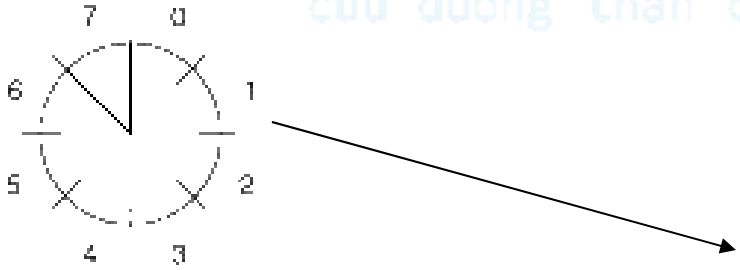
Khung 0,1,2,3,4,5,6 không có lỗi,
Gởi báo nhận cho các khung 0,1,2,3,4,5,6
Sẵn sàng chờ nhận các khung 7,0,1,2,3,4,5

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Xác định kích thước cửa sổ trượt

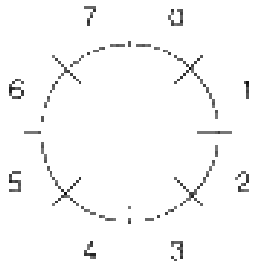
- Xét cửa sổ trượt sử dụng 3 bits để đánh chỉ số khung => Kích thước cửa sổ là 7

Sender



Quá thời hạn
Gởi lại khung 0
Chờ bào nhận
các khung 0,1,2,3,4,5,6

Receiver



Đang sẵn sàng chờ nhận
các khung 7,0,1,2,3,4,5

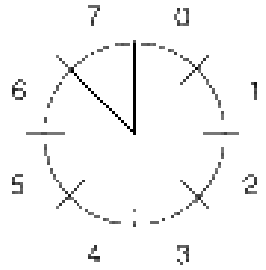
cuu duong than cong. com
cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com
https://fb.com/tailieudientucntt

Xác định kích thước cửa sổ trượt

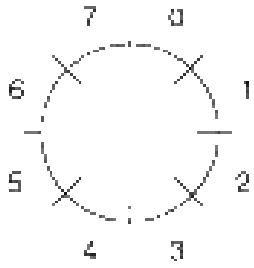
- Xét cửa sổ trượt sử dụng 3 bits để đánh chỉ số khung => Kích thước cửa sổ là 7

Sender



Quá thời hạn
Gởi lại khung 0
Chờ bào nhận
các khung 0,1,2,3,4,5,6

Receiver



Khung 0 đến nơi,
Là khung đang chờ nhận, đưa lên tầng mạng => ***tầng mạng nhận 2 lần khung 0***

cuu duong than cong. com
cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com
https://fb.com/tailieudientucntt

Xác định kích thước cửa sổ trượt

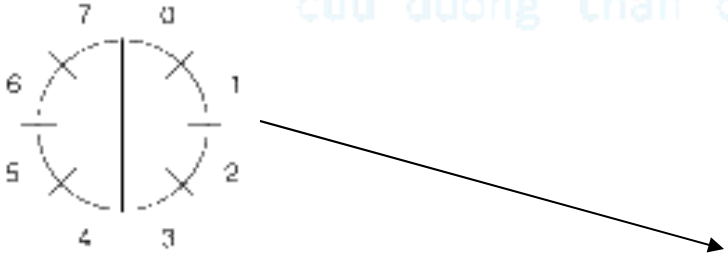
- Phải đảm bảo rằng cửa sổ nhận mới không đè chồng lên cửa sổ trước đó.
- Kích thước tối đa của của sổ nhận bằng một nửa khoảng đánh số thứ tự của khung.
  - Ví dụ:
    - Nếu dùng 3 bit để đánh số thứ tự khung từ 0 đến 7 thì kích thước tối đa cửa sổ nhận là (7-0+1)/2 =4.
    - Nếu dùng 4 bit để đánh số thứ tự khung từ 0 đến 15 thì kích thước tối đa cửa sổ nhận là (15-0+1)/2 =8.

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Xác định kích thước cửa sổ trượt

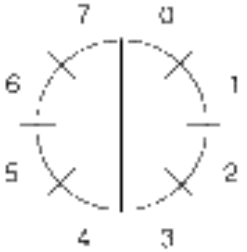
- Xét cửa sổ trượt sử dụng 3 bits để đánh chỉ số khung => Kích thước cửa sổ là 4

Sender



Đã gởi và chờ báo nhận các khung 0,1,2,3,

Receiver



Đang sẵn sàng chờ nhận các khung 0,1,2,3

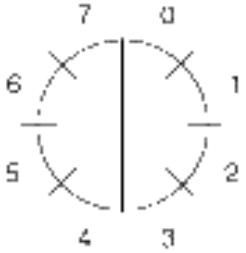
cuu duong than cong. com
cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com
https://fb.com/tailieudientucntt

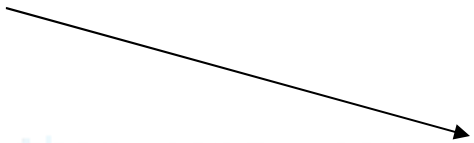
Xác định kích thước cửa sổ trượt

- Xét cửa sổ trượt sử dụng 3 bits để đánh chỉ số khung => Kích thước cửa sổ là 7

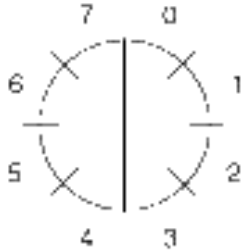
Sender



Đã gởi và chờ báo nhận các khung 0,1,2,3



Receiver



Nhận các 0,1,2,3
Kiểm tra lỗi

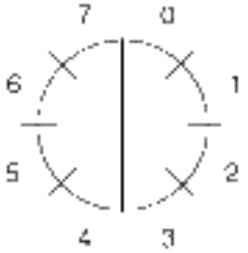
cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Xác định kích thước cửa sổ trượt

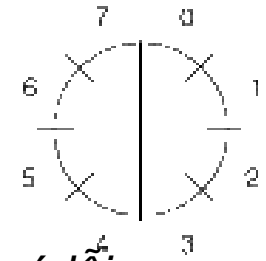
- Xét cửa sổ trượt sử dụng 3 bits để đánh chỉ số khung => Kích thước cửa sổ là 7

Sender



Đã gởi và chờ báo nhận các khung 0,1,2,3

Receiver



Khung 0,1,2,3 không có lỗi,
Gởi báo nhận cho các khung 0,1,2,3
Sẵn sàng chờ nhận các khung 4,5,6,7

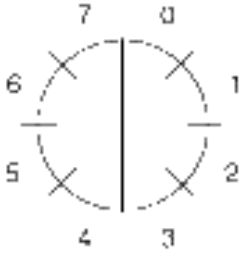
cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Xác định kích thước cửa sổ trượt

- Xét cửa sổ trượt sử dụng 3 bits để đánh chỉ số khung => Kích thước cửa sổ là 7

Sender

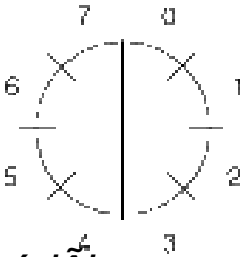


Đã gởi và chờ báo nhận các khung 0,1,2,3

Đường truyền bị lỗi
Khung báo nhận không đến nơi

X

Receiver



Khung 0,1,2,3 không có lỗi,
Gởi báo nhận cho các khung 0,1,2,3
Sẵn sàng chờ nhận các khung 4,5,6,7

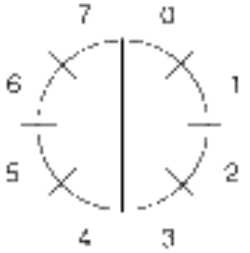
cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Xác định kích thước cửa sổ trượt

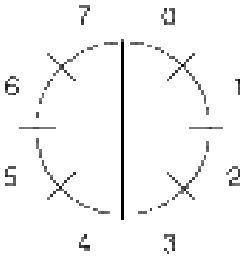
- Xét cửa sổ trượt sử dụng 3 bits để đánh chỉ số khung => Kích thước cửa sổ là 7

Sender



Quá thời hạn
Gởi lại khung 0
Chờ bào nhận
các khung 0,1,2,3

Receiver



Đang sẵn sàng chờ nhận
các khung 4,5,6,7

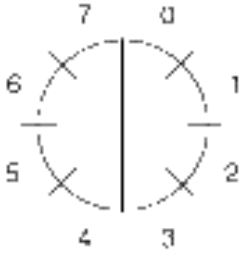
cuu duong than cong. com
cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com
https://fb.com/tailieudientucntt

Xác định kích thước cửa sổ trượt

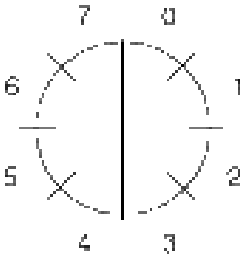
- Xét cửa sổ trượt sử dụng 3 bits để đánh chỉ số khung => Kích thước cửa sổ là 7

Sender



Quá thời hạn
Gởi lại khung 0
Chờ bào nhận
các khung 0,1,2,3

Receiver



Khung 0 đến nơi, Là khung đã nhận
*=> **không đưa lên tầng mạng***

cuu duong than cong. com
cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com
https://fb.com/tailieudientucntt

Kích thước vùng đệm dữ liệu (buffer)

- Số lượng buffer chỉ cần bằng kích thước tối đa của cửa sổ nhận, không cần thiết phải bằng số lượng khung.
- Ví dụ: Nếu dùng 3 bit để đánh số thứ tự khung từ 0 đến 7 thì kích thước tối đa cửa sổ nhận là (7-0+1)/2 =4 và số lượng buffer cần thiết cũng là 4.

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Thời điểm gởi báo nhận

- Piggy-back: Gói báo nhận vào khung dữ liệu của bên nhận
- Bên nhận không còn dữ liệu để gởi đi ?
  - Mỗi lần khung đến khởi động một timer
  - Time – out mà bên nhận không có dữ liệu để gởi => Gởi một khung báo nhận riêng

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

GIAO THỨC HDLC
(High Level Data Link Control)

cuu duong than cong. com

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Các loại trạm (HDLC Station Types)

- Primary station
  - Điều khiển đường nối kết
  - Khung gởi đi là các lệnh
  - Duy trì nhiều nối kết luận lý đến các secondary station
- Secondary station
  - Chịu sự điều khiển của primary station
  - Các khung gởi đi là các trả lời
- Combined station
  - Có đặc tính của cả Primary station và Secondary station
  - Có thể gởi lệnh và trả lời

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Các cấu hình đường nối kết (HDLC Link Configurations)

- Không cân bằng (Unbalanced)
  - Một Primary station và một hoặc nhiều secondary stations
  - Hỗ trợ full duplex và half duplex
- Cân bằng (Balanced)
  - Gồm hai combined stations
  - Hỗ trợ full duplex và half duplex

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Các chế độ truyền tải (HDLC Transfer Modes)

- Normal Response Mode (NRM)
- Asynchronous Balanced Mode (ABM)
- Asynchronous Response Mode (ARM)

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Các chế độ truyền tải (HDLC Transfer Modes)

- Normal Response Mode (NRM)
  - Cấu hình không cân bằng
  - Primary khởi động cuộc truyền tải tới secondary
  - Secondary chỉ có thể truyền dữ liệu dưới dạng các trả lời cho các yêu cầu của primary
  - Được sử dụng trên các loại cáp nhiều sợi
  - Máy tính đóng vai trò primary
  - Terminals đóng vai trò secondary

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Các chế độ truyền tải (HDLC Transfer Modes)

- Asynchronous Balanced Mode (ABM)
  - Cấu hình cân bằng
  - Các trạm đều có thể khởi động một cuộc truyền tải mà không cần có phép
  - Được sử dụng rộng rãi

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

HDLC Transfer Modes (3)

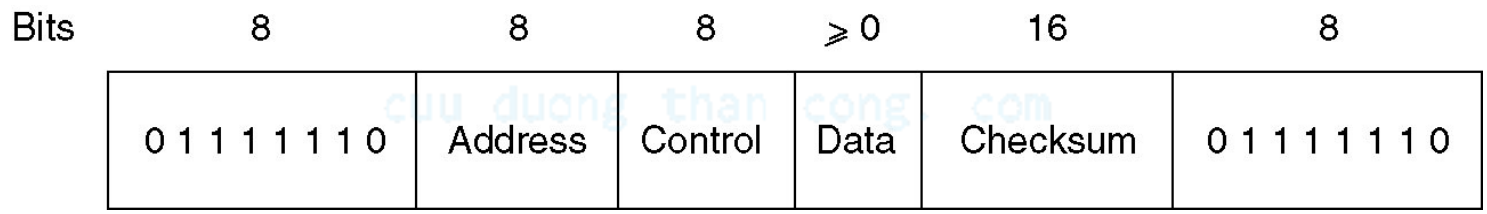
- Asynchronous Response Mode (ARM)
  - Cấu hình không cân bằng
  - Secondary có thể khởi động một cuộc truyền tải mà không cần xin phép từ primary
  - Primary đảm bảo về đường truyền
  - Ít được dùng

cuu duong than cong. com

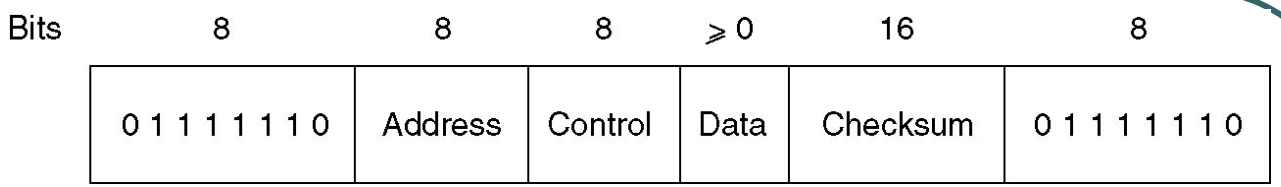
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Cấu trúc khung

- Truyền tải đồng bộ (Synchronous transmission)
- Tất cả các cuộc truyền tải đều sử dụng khung
- Một dạng khung cho tất cả các loại dữ liệu và điều khiển



CuuDuongThanCong.com
https://fb.com/tailieudientucntt



Cấu trúc khung

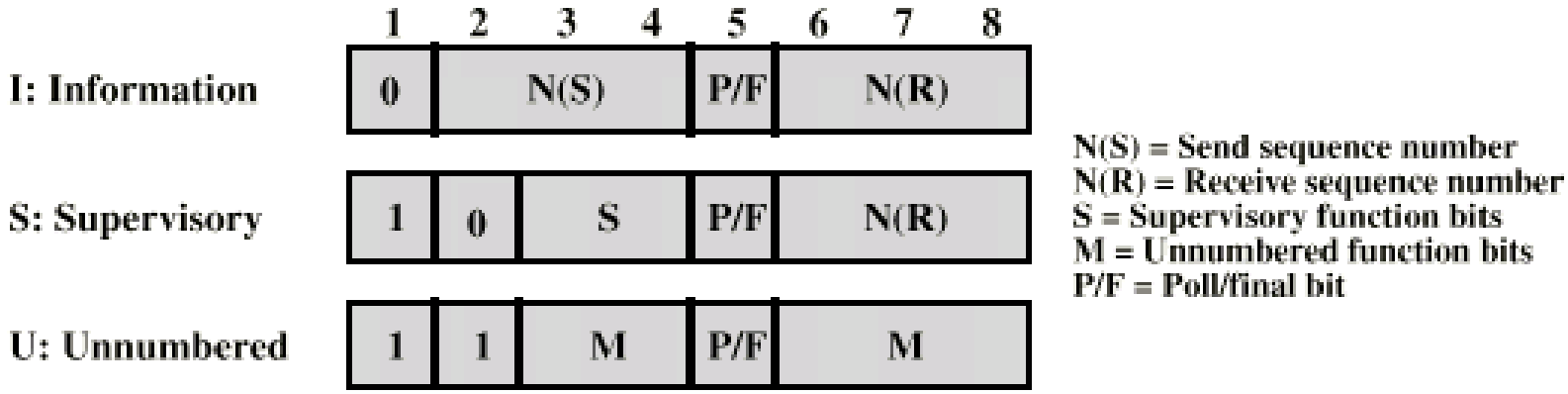
- **Flag (8 bit):** 01111110 , Sử dụng kỹ thuật bít độn
- **Address (8 bit):** Vùng ghi địa chỉ để xác định máy phụ được phép truyền hay nhận khung.
- **Control (8bit):** Được dùng để xác định loại khung:
  - Thông tin (Information),
  - Điều khiển (Supervisory)
  - Không đánh số (Unnumbered).
- **Information(128-1024 bytes):** Vùng chứa dữ liệu cần truyền.
- **FCS (Frame Check Sequence- 8 bit)**
  - CRC-CCITT = X16 + X12 + X5 +1

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

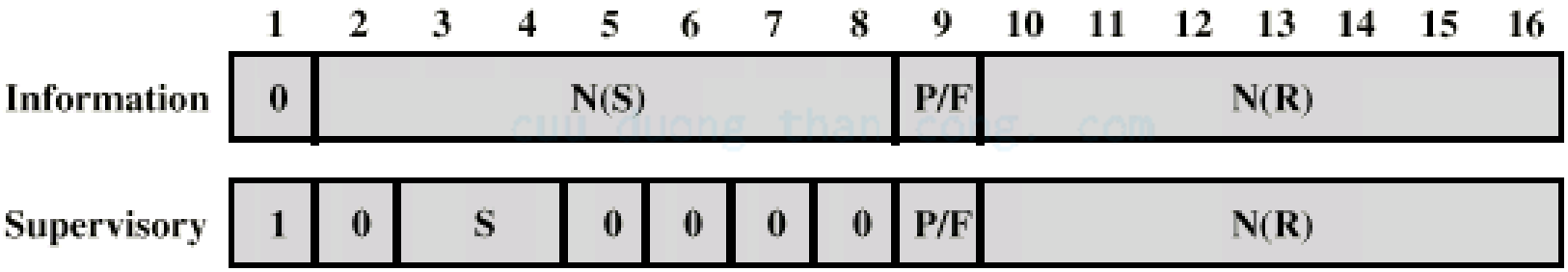
Control Field

- Khác nhau tùy thuộc vào kiểu khung
  - Information :
    - Khung chứa dữ liệu được truyền đi
    - Đồng thời chứa thông tin báo nhận (piggy-back)
  - Supervisory: Khung báo nhận khi không còn dữ liệu để gởi ngược lại
  - Unnumbered: Dùng để điều khiển nối kết

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt



(c) 8-bit control field format



(d) 16-bit control field format

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Poll/Final Bit

- Được sử dụng tùy thuộc vào ngữ cảnh
- Nếu là khung lệnh
  - Có ý nghĩa là Poll
  - Giá trị 1 để yêu cầu bên kia trả lời
- Nếu là khung trả lời
  - Có ý nghĩa là Final
  - Giá trị 1 để biểu thị rằng nó kết thúc việc gởi

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Supervisory function bits

SS=00	RR (Receive Ready), là khung báo nhận, thông báo sẵn sàng nhận dữ liệu, đã nhận tốt đến khung Next-1, và đang đợi nhận khung Next, Được dùng đến khi không còn dữ liệu gởi từ chiều ngược lại để vừa làm báo nhận (figgyback)
SS=01	REJ (Reject): đây là một khung báo không nhận (negative acknowledge), yêu câu gởi lại các khung, từ khung Next.
SS=10	RNR (Receive Not Ready): thông báo không sẵn sàng nhận tin, đã nhận đến đến khung thứ Next-1, chưa sẵn sàng nhận khung Next
SS=11	SREJ (Selective Reject): yêu cầu gởi lại một khung có số thứ tự là Next

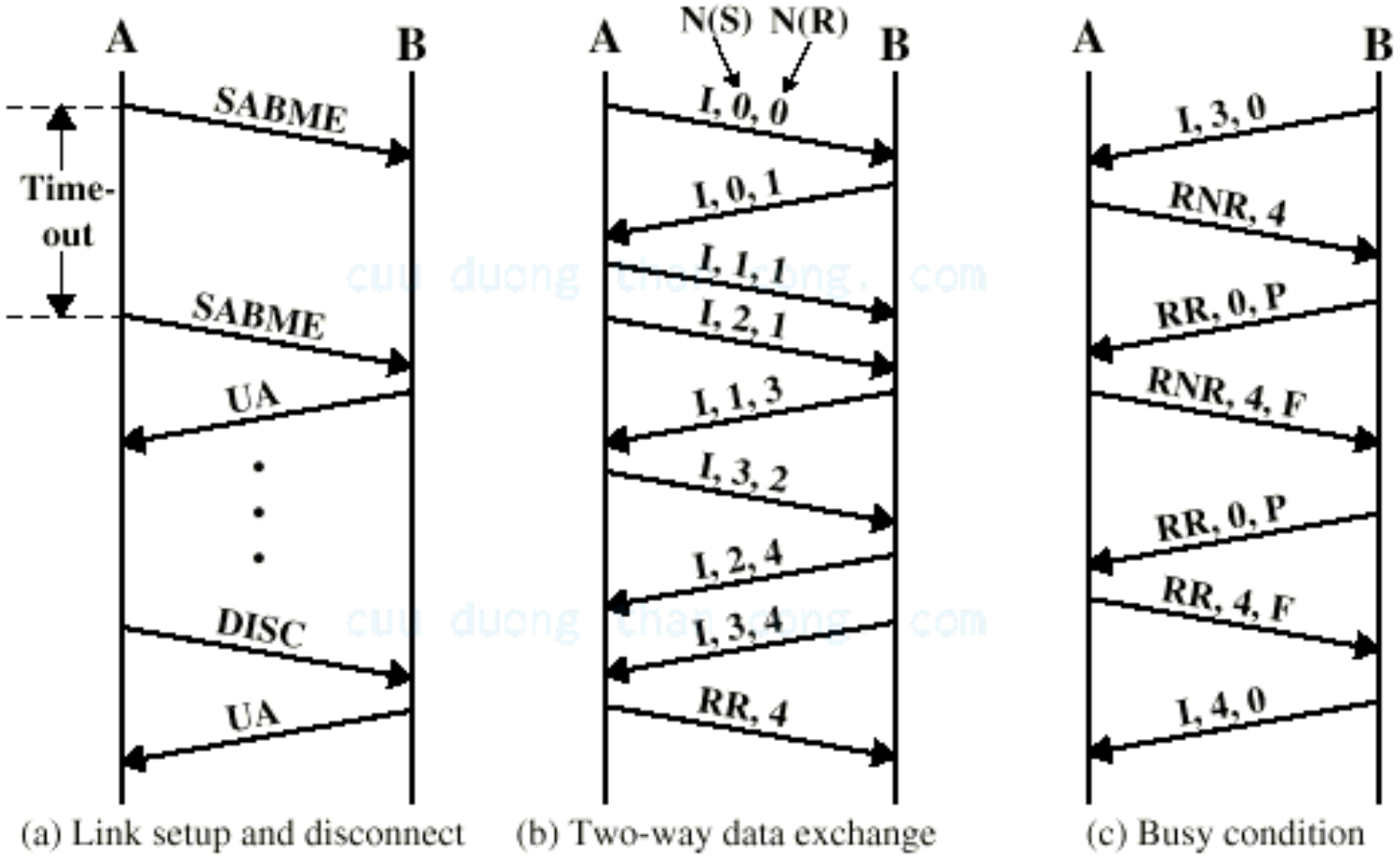
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Unumbered Function Bits

1111P100	Lệnh này dùng để thiết lập chế độ truyền tải SABM (Set Asynchronous Balanced Mode).
1100P001	Lệnh này dùng để thiết lập chế độ truyền tải SNRM (Set Normal Response Mode).
1111P000	Lệnh này dùng để thiết lập chế độ truyền tải SARM (Set Asynchronous Response Mode).
1100P010	Lệnh này để yêu cầu xóa nối kết DISC (Disconnect).
1100F110	UA (Unumbered Acknowledgment). Được dùng bởi các trạm phụ để báo với trạm chính rằng nó đã nhận và chấp nhận các lệnh loại U ở trên.
1100F001	CMDR/FRMR (Command Reject/Frame Reject). Được dùng bởi trạm phụ để báo rằng nó không chấp nhận một lệnh mà nó đã nhận chính xác.

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

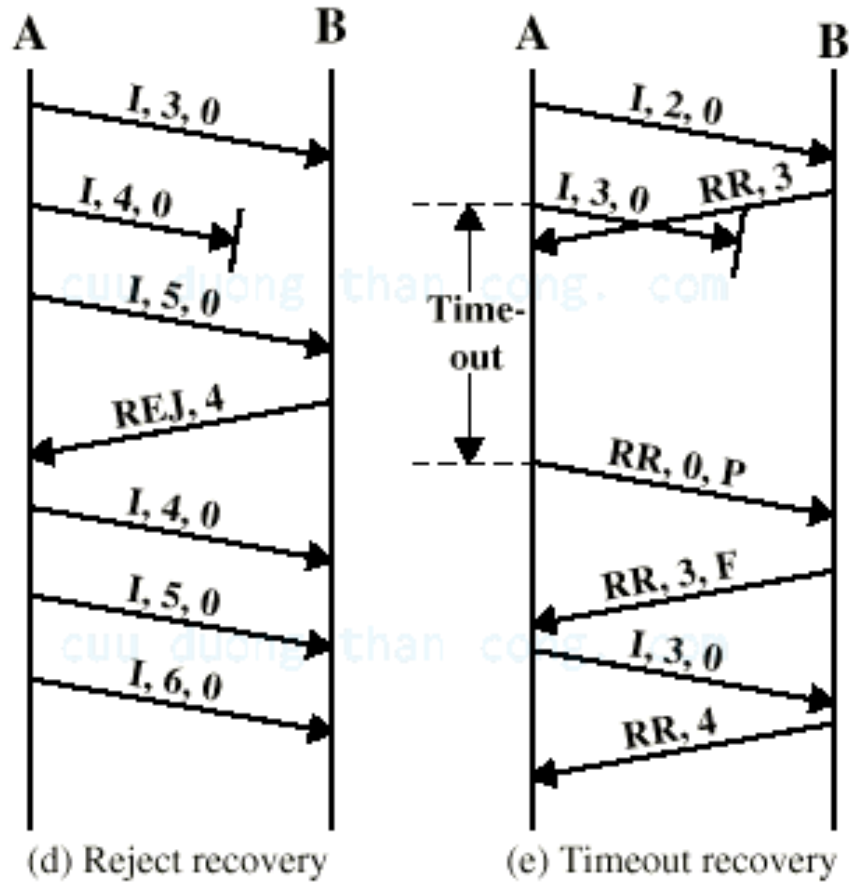
Một số kịch bản



(a) Link setup and disconnect (b) Two-way data exchange (c) Busy condition

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

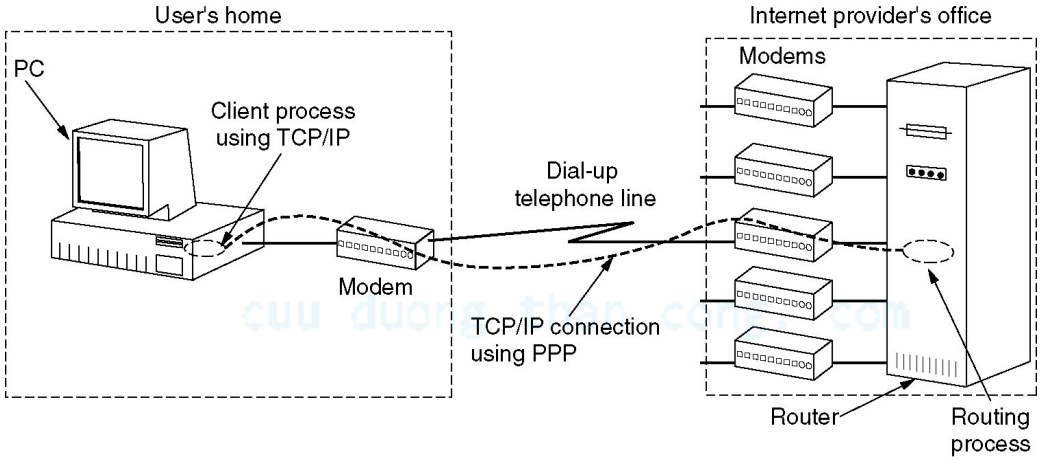
Một số kịch bản



(d) Reject recovery (e) Timeout recovery

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Giao thức Điểm nối điểm (PPP- Point-to-Point Protocol)



- Cho phép truyền tải thông tin giữa các router trên mạng hay để cho phép nối các máy tính người dùng vào mạng của nhà cung cấp dịch vụ Internet (ISP)
- Giao thức điều khiển đường truyền LCP (Link Control Protocol).
- Giao thức thương lượng về các tùy chọn tầng mạng NCP (Network Control Protocol)

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

LAN & MAC

cuu duong than cong. com

Trình bày: TS Ngô Bá Hùng

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Mục đích

- Chương này nhằm giới thiệu những nội dung cơ bản sau:
  - Các phương chia sẻ đường truyền chung giữa các máy tính trong một mạng cục bộ như:
    - Các phương pháp chia kênh,
    - Các phương pháp truy cập đường truyền ngẫu nhiên
    - Các phương pháp phân lượt truy cập đường truyền.
  - Giới thiệu chi tiết về nguyên tắc hoạt động của các chuẩn mạng cục bộ thuộc mạng Ethernet

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Yêu cầu

- Sau khi học xong chương này, người học phải có được những khả năng sau:
  - Trình bày được sự khác biệt cơ bản về cách thức chia sẻ đường truyền chung giữa các máy tính trong các phương pháp chia kênh, truy cập đường truyền ngẫu nhiên và phân lượt truy cập đường truyền.
  - Trình bày được nguyên tắc chia sẻ đường truyền chung giữa các máy tính theo các phương pháp FDMA, TDMA, CDMA, ALOHA, CSMA, CSMA/CD, Token Passing, …
  - Trình bày được những đặc điểm và nguyên tắc hoạt động của các chuẩn thuộc họ mạng Ethernet

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Giới thiệu mạng cục bộ

cuu duong than cong. com

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Phân loại mạng máy tính Theo khoảng cách địa lý

Đường kính mạng	Vị trí của các máy tính	Loại mạng
1 m	Trong một mét vuông	Mạng khu vực cá nhân
10 m	Trong 1 phòng	
100 m	Trong 1 tòa nhà	
1 km	Trong một khu vực	
10 km	Trong một thành phố	Mạng cục bộ, gọi tắt là mạng LAN (Local Area Network)
100 km	Trong một quốc gia	
1000 km	Trong m ột châu lục	
10000 km	Cả hành tinh	

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Các đặc tính quan trọng về mặt kỹ thuật

- Tất cả các host trong mạng LAN cùng chia sẻ đường truyền chung.
- Hoạt động dựa trên kiểu quảng bá (broadcast).
- Không yêu cầu phải có hệ thống trung chuyển (routing/switching) trong một LAN đơn.

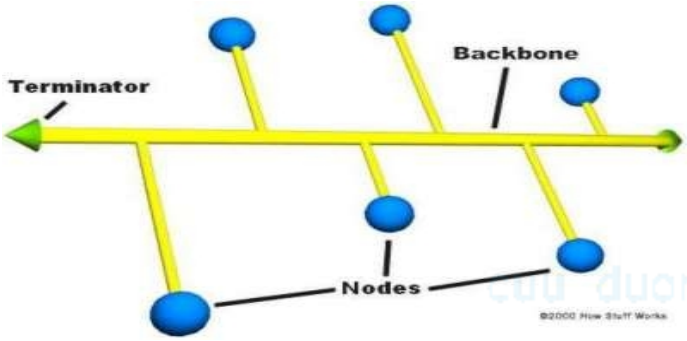
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Các thông số định định nghĩa mạng LAN

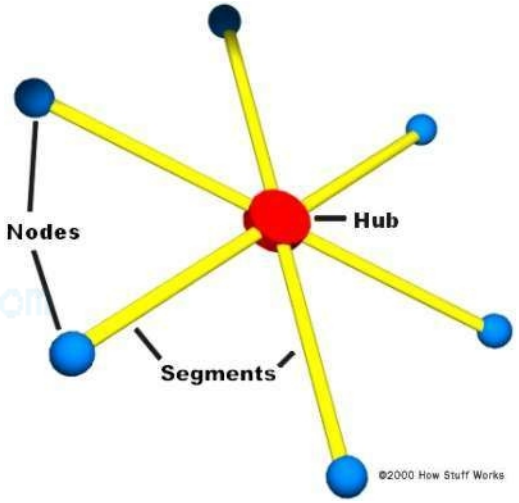
- Hình thái (topology): Chỉ ra kiểu cách mà các host trong mạng được đấu nối với nhau.
- Đường truyền chia sẻ (xoắn đôi, đồng trục, cáp quang): Chỉ ra các kiểu đường truyền mạng (network cables) được dùng để đấu nối các host trong LAN lại với nhau.
- Kỹ thuật truy cập đường truyền (Medium Access Control - MAC): Chỉ ra cách thức mà các host trong mạng LAN sử dụng để truy cập và chia sẻ đường truyền mạng.
- MAC sẽ quản trị việc truy cập đến đường truyền trong LAN và cung cấp cơ sở cho việc định danh các tính chất của mạng LAN theo chuẩn IEEE.

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

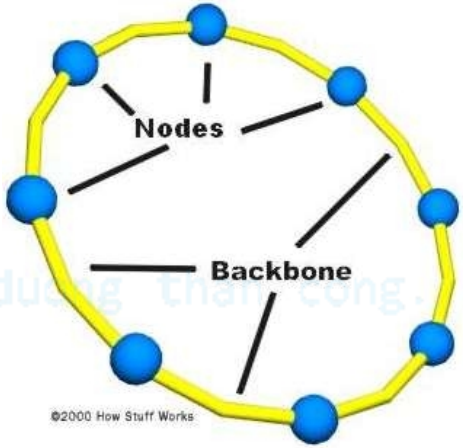
LAN Topologies



BUS



STAR



RING

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

MAC Layer

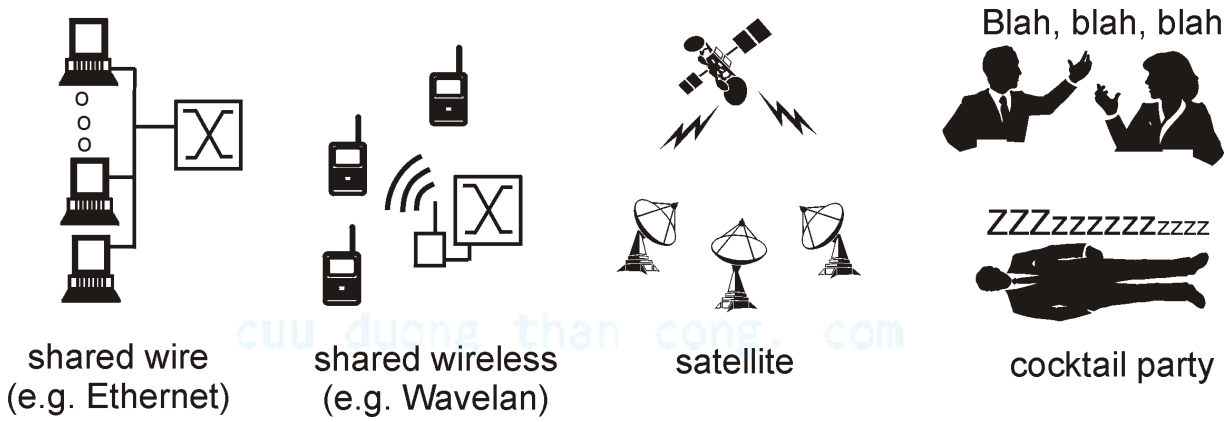
cuu duong than cong. com

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Kênh truyền đa truy cập (Multiple Access Links)

- Có 3 loại đường truyền:
  - Point – to – point (single wire, e.g. PPP, SLIP)
  - Broadcast (shared wire or medium; e.g, Ethernet, Wavelan, etc)



  - Switched (switched Ethernet, ATM)

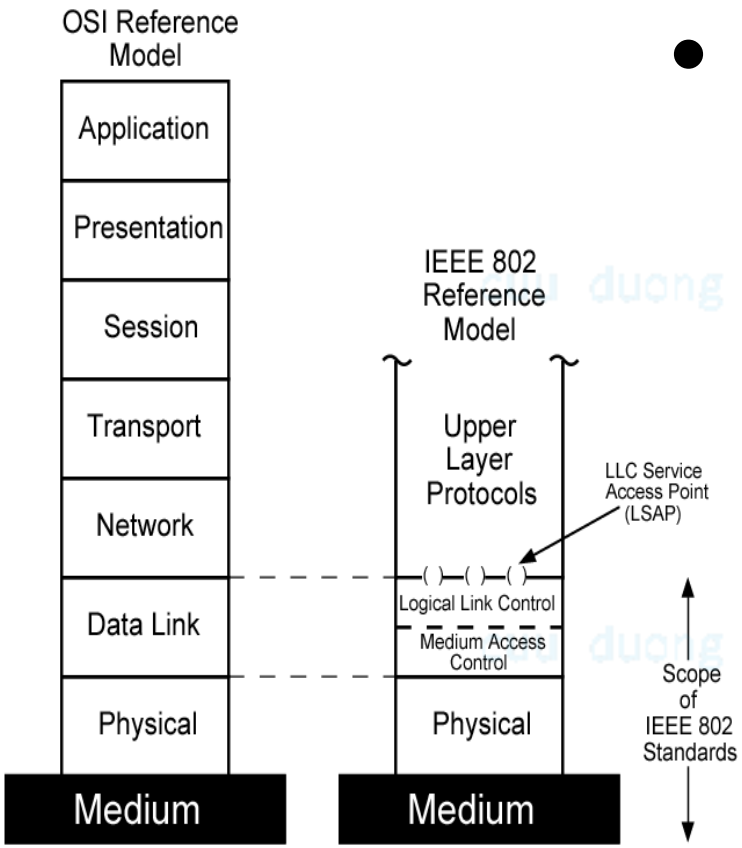
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Giao thức điều khiển truy cập đường truyền (Media Access Control Protocols)

- Vấn đề đa truy cập trong mạng LAN:
  - Một kênh giao tiếp được chia sẻ
  - Hai hay nhiều nút cùng truyền tin đồng thời sẽ dẫn đến giao thoa tín hiệu => tạo ra trạng thái lỗi
    - ➲ Chỉ cho phép một trạm truyền tin thành công tại một thời điểm
    - ➲ Cần có giao thức chia sẻ đường truyền chung giữa các nút trong mạng, gọi là giao thức điều khiển truy cập đường truyền (MAC Protocol)

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

MAC Protocol trong mô hình OSI



- Tầng liên kết dữ liệu được chia thành hai tầng con:
  - Tầng điều khiển kênh truyền luận lý (Logical Link Control Layer)
  - Tầng điều khiển truy cập đường truyền (Midium Access Control Layer)

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

LLC layer

- Giao tiếp với tầng mạng
- Điều khiển lỗi và điều khiển luồng
- Dựa trên giao thức HDLC
- Cung cấp các loại dịch vụ:
  - Unacknowledged connectionless service
  - Connection mode service
  - Acknowledged connectionless service

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

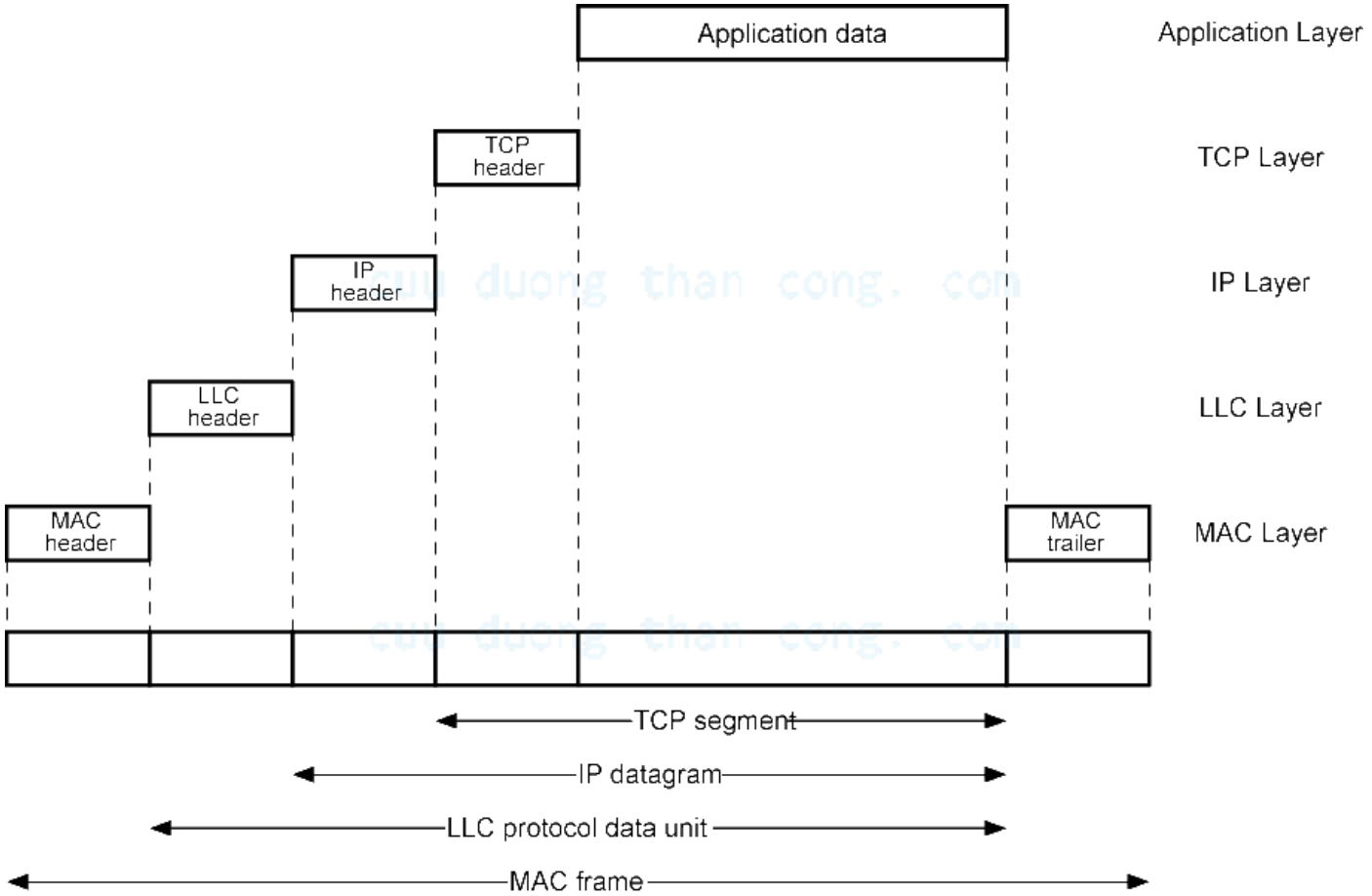
MAC layer

- Tập hợp dữ liệu thành khung cùng với trường địa chỉ nhận/gởi, chuỗi kiểm tra khung
- Phân tách dữ liệu khung nhận được với trường địa chỉ và thực hiện kiểm tra lỗi
- Điều khiển việc truy cập đường truyền
  - Một điều không có trong tầng liên kết dữ liệu truyền thống
- Cùng một tầng LLC có thể có nhiều tùy chọn cho tầng MAC

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Các giao thức mạng LAN trong ngữ cảnh chung



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Giao thức điều khiển truy cập đường truyền

- Phương pháp chia kênh (Channel Partitioning)
  - Phân chia kênh truyền thành nhiều phần nhỏ (time slots, frequency, code)
  - Cấp phát những phần nhỏ này cho các nút sử dụng một cách loại trừ nhau
- Phương pháp truy cập ngẫu nhiên (Random Access)
  - Cho phép đụng độ
  - Phục hồi lại từ đụng
- Phương pháp phân lượt (Taking turns)
  - Hợp tác chặt chẽ trong việc truy cập kênh truyền được chia sẻ để tránh đụng độ

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Phương pháp chia kênh

- Đường truyền sẽ được chia thành nhiều kênh truyền
- Mỗi kênh truyền sẽ được cấp phát riêng cho một trạm.
- Có ba phương pháp chia kênh chính:
  - FDMA (Frequency Division Multiple Access)
  - TDMA (Time Division Multiple Access)
  - CDMA (Code Division Multiple Access)

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Phương pháp chia tần số FDMA

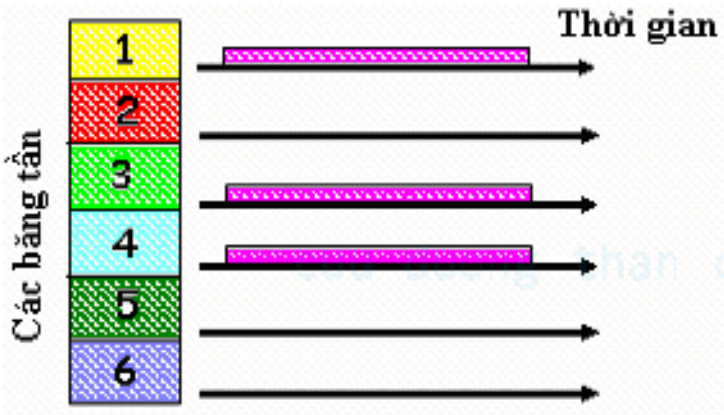
- Phổ của kênh truyền được chia thành nhiều băng tần (frequency bands) khác nhau.
- Mỗi trạm được gán cho một băng tần cố định.
- Những trạm nào được cấp băng tần mà không có dữ liệu để truyền thì ở trong trạng thái nhàn rỗi (idle).

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Phương pháp chia tần số FDMA

- Ví dụ:
  - Một mạng LAN có sáu trạm,
  - Các trạm 1, 3, 4 có dữ liệu cần truyền,
  - Các trạm 2, 5, 6 nhàn rỗi.



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Phương pháp chia tần số FDMA

- Ưu điểm:
  - Không có sự đụng độ xảy ra.
  - Hiệu quả trong hệ thống có số lượng người dùng nhỏ và ổn định, mỗi người dùng cần giao tiếp
- Nhược điểm:
  - Lãng phí nếu ít người sử dụng hơn số phần đã chia
  - Người dùng bị từ chối nếu số lượng vượt quá số phần đã chia
  - Không tận dụng được kênh truyền một cách tối đa

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

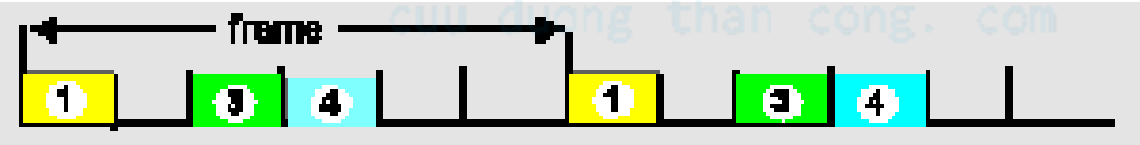
Phương pháp chia thời gian (TDMA)

- Các trạm sẽ xoay vòng (round) để truy cập đường truyền.
- Qui tắc xoay vòng:
  - Một vòng thời gian sẽ được chia đều thành các khe (slot) thời gian bằng nhau
  - Mỗi trạm sẽ được cấp một khe thời gian – đủ để nó có thể truyền hết một gói tin.
  - Những trạm nào tới lượt được cấp cho khe thời gian của mình mà không có dữ liệu để truyền thì vẫn chiếm lấy khe thời gian đó, và khoảng thời gian bị chiếm này được gọi là thời gian nhàn rỗi (idle time).

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Phương pháp chia thời gian (TDMA)

- Ví dụ:
  - Các trạm 1, 3, 4 có dữ liệu cần truyền.
  - Các trạm 2, 5, 6 nhàn rỗi.
- Nếu người dùng không sử dụng khe thời gian được cấp để truyền dữ liệu thì thời gian sẽ bị lãng phí



cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Phân chia mã (CDMA)

- CDMA cho phép mỗi trạm có quyền phát dữ liệu lên toàn bộ phổ tần của đường truyền lớn tại mọi thời điểm.
- Các cuộc truy cập đường truyền xảy ra đồng thời sẽ được tách biệt với nhau bởi kỹ thuật mã hóa.
- CDMA chỉ ra rằng nhiều tín hiệu đồng thời sẽ được cộng lại một cách tuyến tính!
- Kỹ thuật CDMA thường được sử dụng trong các kênh truyền quảng bá không dây (mạng điện thoại di động, vệ tinh …).

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Phân chia mã (CDMA)

- Thời gian gởi một bit (bit time) lại được chia thành *m* khoảng nhỏ hơn, gọi là chip. Thông thường, có 64 hay 128 chip trên một bit
- Nhiều người dùng đều chia sẻ chung một băng tần,
- Mỗi người dùng được cấp cho một mã duy nhất dài *m* bit gọi là Dãy chip (chip sequence).
- Dãy chip này sẽ được dùng để mã hóa và giải mã dữ liệu của riêng người dùng này trong một kênh truyền chung đa người dùng.

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Phân chia mã (CDMA)

- Ví dụ:
  - Cho dãy chip: (11110011).
    - Để gởi bit **1**, người dùng sẽ gởi đi dãy chip của mình: 11110011
    - Để gởi đi bit **0**, người dùng sẽ gởi đi phần bù của dãy chip của mình: 00001100

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Phân chia mã (CDMA)

- Sử dụng ký hiệu lưỡng cực :
  - bit 0 được ký hiệu là -1,
  - bit 1 được ký hiệu là +1.
- Tích trong (inner product) của hai mã S và T, ký hiệu là S•T, được tính bằng trung bình tổng của tích các bit nội tại tương ứng của hai mã này:

$$S \cdot T = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^{m} S_i T_i$$

- Ví dụ:

$$S = +1+1+1-1-1+1+1-1$$

$$T = +1+1+1+1-1-1+1-1$$

$$S \cdot T = \frac{+1+1+1+(-1)+1+(-1)+1+1}{8} = \frac{1}{2}$$

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Phân chia mã (CDMA)

- Hai mã S và T có cùng chiều dài m bits được gọi là trực giao khi: S•T = 0.
- Ví dụ:

$$S = +1+1-1-1-1-1-1+1$$

$$T = -1-1+1-1-1-1+1+1$$

$$S \cdot T = \frac{(-1)+(-1)+(-1)+1+1+1+(-1)+1}{8} = 0$$

- Nếu các người dùng trong hệ thống có các mã trực giao với nhau thì họ có thể cùng tồn tại và truyền dữ liệu một cách đồng thời với khả năng bị giao thoa dữ liệu là ít nhất

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Phân chia mã (CDMA)

- Mã hóa và giải mã tín hiệu:
  - Gọi Di: là bit dữ liệu mà người dùng i muốn mã hóa để truyền trên mạng.
  - Ci là chuỗi chip (mã số) của người dùng i
  - *Tín hiệu được mã của người dùng i:*
    - Zi = Di x Ci
  - *Tín hiệu tổng hợp được gởi trên đường truyền:*

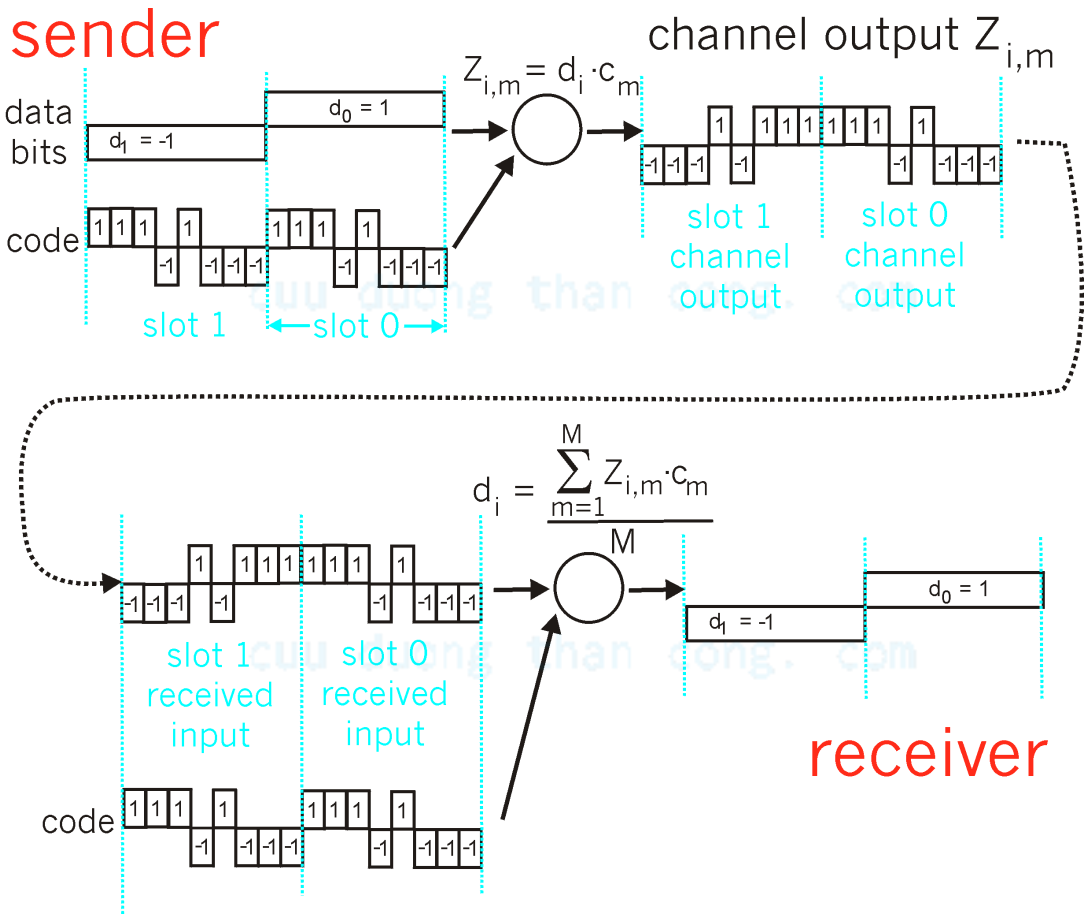
$$Z = \sum_{i=1}^{n} Z_i$$

    - n là tổng số người dùng gởi tín hiệu lên đường truyền tại cùng thời điểm
  - *Giải mã*:
    - Dữ liệu mà người dùng i lấy về từ tín hiệu tổng hợp chung:
    - Nếu Di > ngưỡng, coi nó là 1, ngược lại coi nó là -1

$$D_i = Z \cdot C_i$$

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

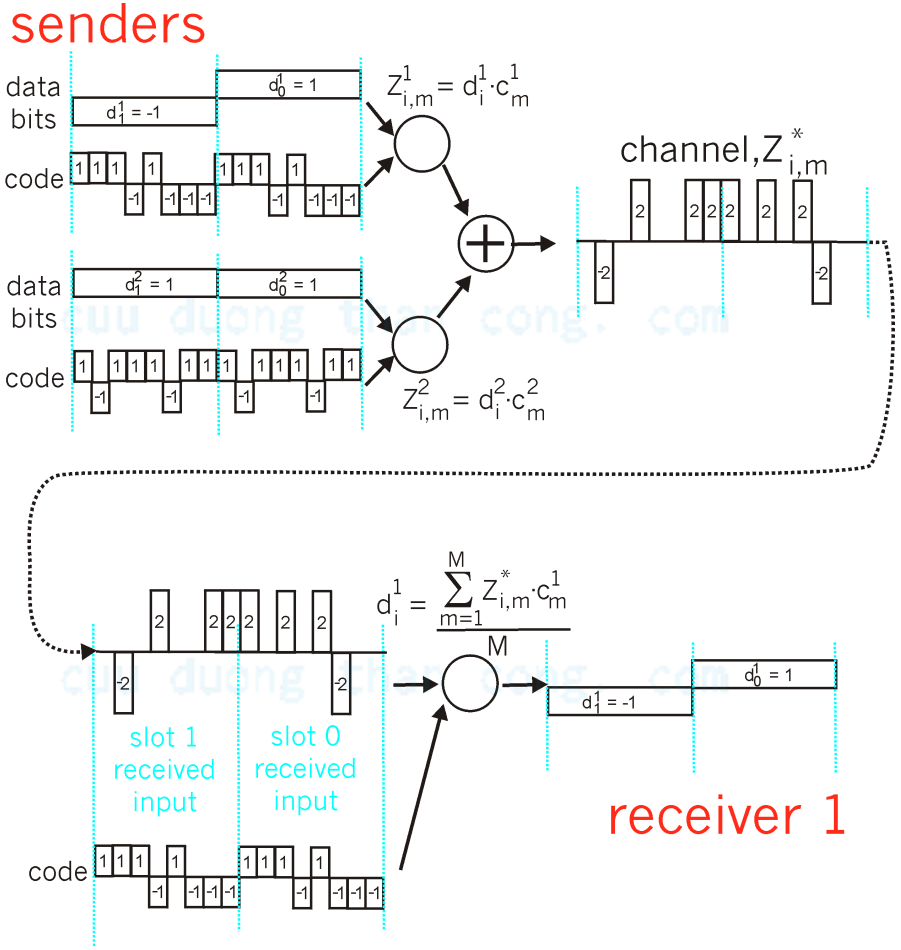
Phân chia mã (CDMA)



CuuDuongThanCong.com

https://fb.com/tailieudientucntt

Phân chia mã (CDMA)



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Phân chia mã (CDMA)

- Hệ thống có 4 người dùng A, B, C, D. Các mã số tương ứng của họ như sau:

  A: 0 0 0 1 1 0 1 1
  B: 0 0 1 0 1 1 1 0
  C: 0 1 0 1 1 1 0 0
  D: 0 1 0 0 0 0 1 0

- Nếu ký hiệu theo kiểu lưỡng cực thì:

  A: (–1 –1 –1 +1 +1 –1 +1 +1)
  B: (–1 –1 +1 –1 +1 +1 +1 –1)
  C: (–1 +1 –1 +1 +1 +1 –1 –1)
  D: (–1 +1 –1 –1 –1 –1 +1 –1)

- Để ý các mã số A, B, C, D là trực giao!

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Phân chia mã (CDMA)

A: (–1 –1 –1 +1 +1 –1 +1 +1)
B: (–1 –1 +1 –1 +1 +1 +1 –1)
C: (–1 +1 –1 +1 +1 +1 –1 –1)
D: (–1 +1 –1 –1 –1 –1 +1 –1)

1. Chỉ có người dùng C gởi bit 1: 1) – – 1 – C Z = (–1 +1 –1 +1 +1 +1 –1 –1)
2. B gởi bit 1, C gởi bit 1 2) – 1 1 – B + C Z = (–2 0 0 0 +2 +2 0 –2)
3. A gởi bit 1, B gởi bit 0 3) 1 0 – – A + $\overline{B}$ Z = (0 0 –2 +2 0 –2 0 +2)
4. A, C đều gởi bit 1, B gởi bit 0 4) 1 0 1 – A + $\overline{B}$ + C Z = (–1 +1 –3 +3 +1 –1 –1 +1)
5. A, B, C, D đều gởi bit 1 5) 1 1 1 1 A + B + C + D Z = (–4 0 –2 0 +2 0 +2 –2)
6. A, B, D gởi bit 1, C gởi bit 0 6) 1 1 0 1 A + B + $\overline{C}$ + D Z = (–2 –2 0 –2 0 –2 +4 0)

ta tính được dữ liệu nguyên thủy của người dùng ở trạm C, sau khi đã rút trích ra từ mã tổng hợp như sau :

1) Z • C = (1 +1 +1 +1 +1 +1 +1 +1)/8 = 1
2) Z • C = (2 +0 +0 +0 +2 +2 +0 +2)/8 = 1
3) Z • C = (0 +0 +2 +2 +0 –2 +0 –2)/8 = 0
4) Z • C = (1 +1 +3 +3 +1 –1 +1 –1)/8 = 1
5) Z • C = (4 +0 +2 +0 +2 +0 –2 +2)/8 = 1
6) Z • C = (2 –2 +0 –2 +0 –2 –4 +0)/8 = –1

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Phương pháp truy cập đường truyền ngẫu nhiên (Random Access)

- Nếu một trạm cần gởi một khung,
  - nó sẽ gởi khung đó trên toàn bộ dải thông của kênh truyền.
  - Không có sự phối hợp trình tự giữa các trạm.
- Nếu có hơn hai trạm phát cùng một lúc, "đụng độ" (collision) sẽ xảy ra, các khung bị đụng độ sẽ bị hư hại.
- Giao thức truy cập đường truyền ngẫu nhiên xác định:
  - Cách để phát hiện đụng độ.
  - Cách để phục hồi sau đụng độ.
- Ví dụ về các giao thức truy cập ngẫu nhiên:
  - Slotted ALOHA
  - Pure ALOHA,
  - CSMA và CSMA/CD

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Slotted Aloha

- Thời gian được chia thành nhiều khe (slot) bằng nhau (bằng thời gian truyền một khung)
- Một nút có khung cần truyền sẽ truyền khung vào lúc bắt đầu của khe kế tiếp
- Nếu đụng độ: truyền lại khung ở các khe thời gian tiếp theo với xác suất là p cho đến khi thành công.

Success (S), Collision (C), Empty (E) slots

CuuDuongThanCong.com
https://fb.com/tailieudientucntt

Hiệu suất của giải thuật Slotted Aloha

Câu hỏi: Tỷ lệ các khe thời gian truyền thành công cực đại là bao nhiêu?

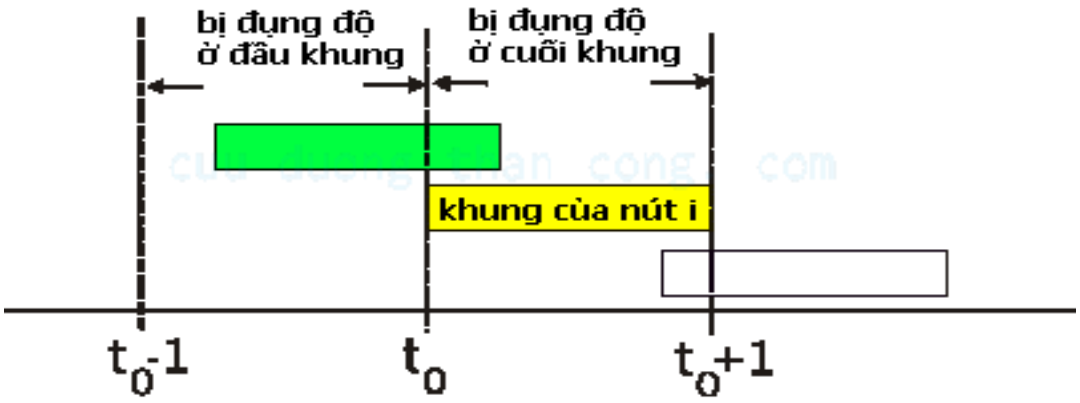
Trả lời: Giả sử có N trạm có khung cần gởi

- Mỗi trạm trong khe thời gian của mình với xác xuất *p*
- Khả năng truyền thành công của một trạm là *S* : S= N*p (1-p)*$^{(N-1)}$
- Khi $p = 1/N$ S(p) đạt giá trị cực đại : $(1-1/N)^{N-1}$

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Pure (unslotted) ALOHA

- Đơn giản, không đồng bộ hóa
- Khi muốn truyền khung:
  - Gởi ngay không chờ đến đầu của khe thời gian
- Tỷ lệ đụng độ tăng lên
  - Khung gởi ở thời điểm t_0 sẽ đụng độ với các khung gởi trong khoản $[t_0-1, t_0+1]$



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Pure (unslotted) ALOHA

- Gọi P là xác xuất của một sự kiện nào đó, ta có những phân tích sau:
  - P(nút i truyền thành công) =

    P(để nút i truyền)
    * P(không có nút nào khác truyền trong khoảng [t0-1,t0])
    * P(không có nút nào khác truyền trong khoảng [t0, t0+1])

    = $p(1-p)^{N-1}(1-p)^{N-1}$
  - S(p) = P(một nút bất kỳ trong N nút truyền thành công) = $Np(1-p)^{N-1}(1-p)^{N-1}$

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

CSMA: Carrier Sense Multiple Access)

- Lắng nghe kênh truyền:
  - Nếu thấy kênh truyền rỗi thì bắt đầu truyền khung
  - Nếu thấy đường truyền bận thì trì hoãn lại việc gởi khung.
    - Non-persistent CSMA: Nếu đường truyền bận, đợi trong một khoảng thời gian ngẫu nhiên rồi tiếp tục nghe lại đường truyền.
    - Persistent CSMA: Nếu đường truyền bận, tiếp tục nghe đến khi đường truyền rỗi rồi thì truyền gói tin với xác suất bằng 1.
    - P-persistent CSMA: Nếu đường truyền bận, tiếp tục nghe đến khi đường truyền rỗi rồi thì truyền gói tin với xác suất bằng p

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

CSMA collisions

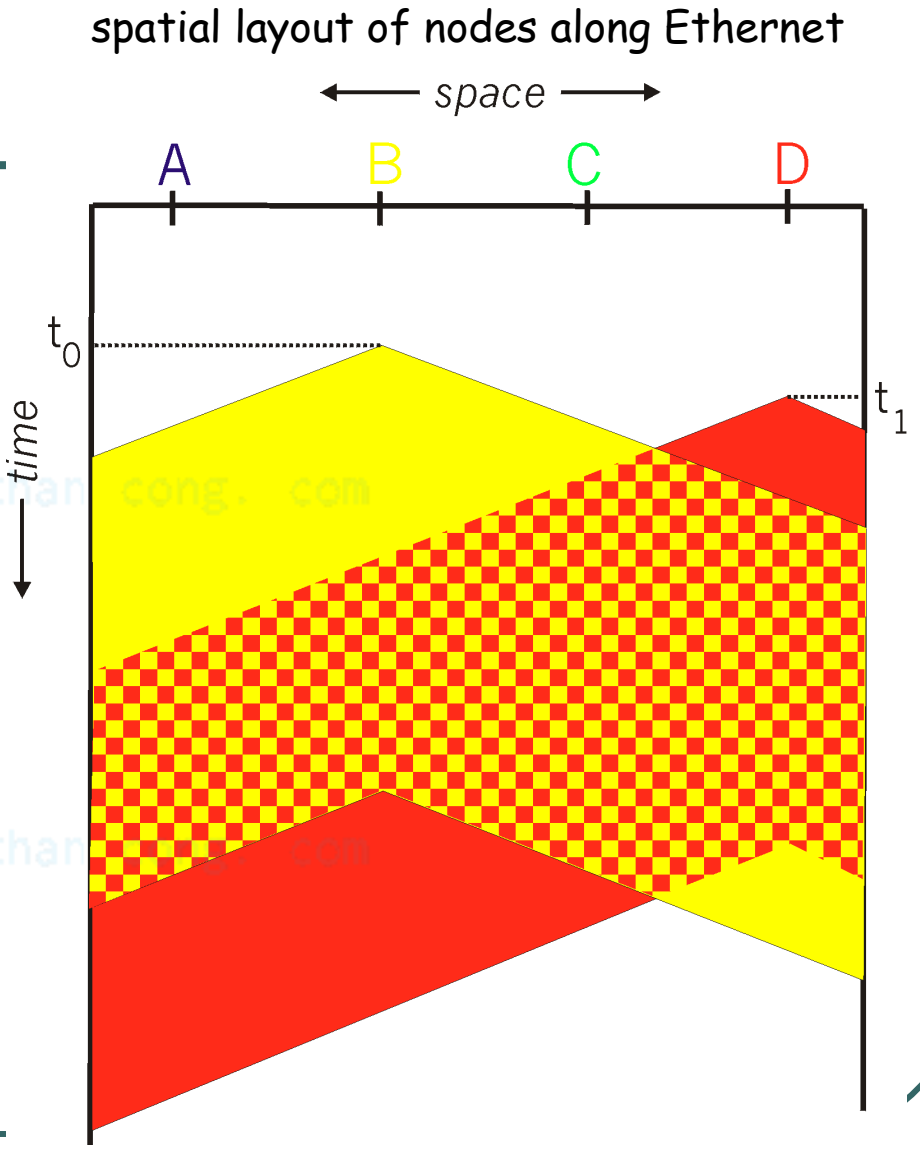
Đụng độ vẫn có thể xảy ra do sự trì hõan trong lan truyền tín hiệu: hai nút không nghe thấy sự truyền tải của nhau

Khi đụng độ:

Toàn bộ khung bị bỏ đi

Lưu ý:

Vai trò của khoảng cách và sự trì hoãn trong lan truyền sẽ xác định tỷ lệ đụng độ



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

CSMA/CD (Collision Detection)

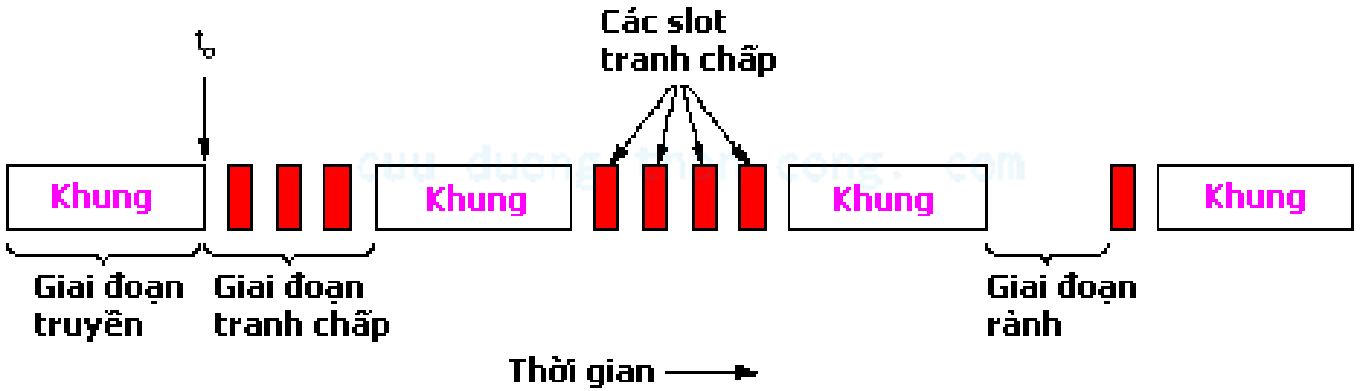
- Giống như CSMA: Lắng nghe trước khi truyền.
- Có hai cải tiến quan trọng là:
  - Phát hiện đụng độ
  - Làm lại sau đụng độ.

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Phát hiện đụng độ

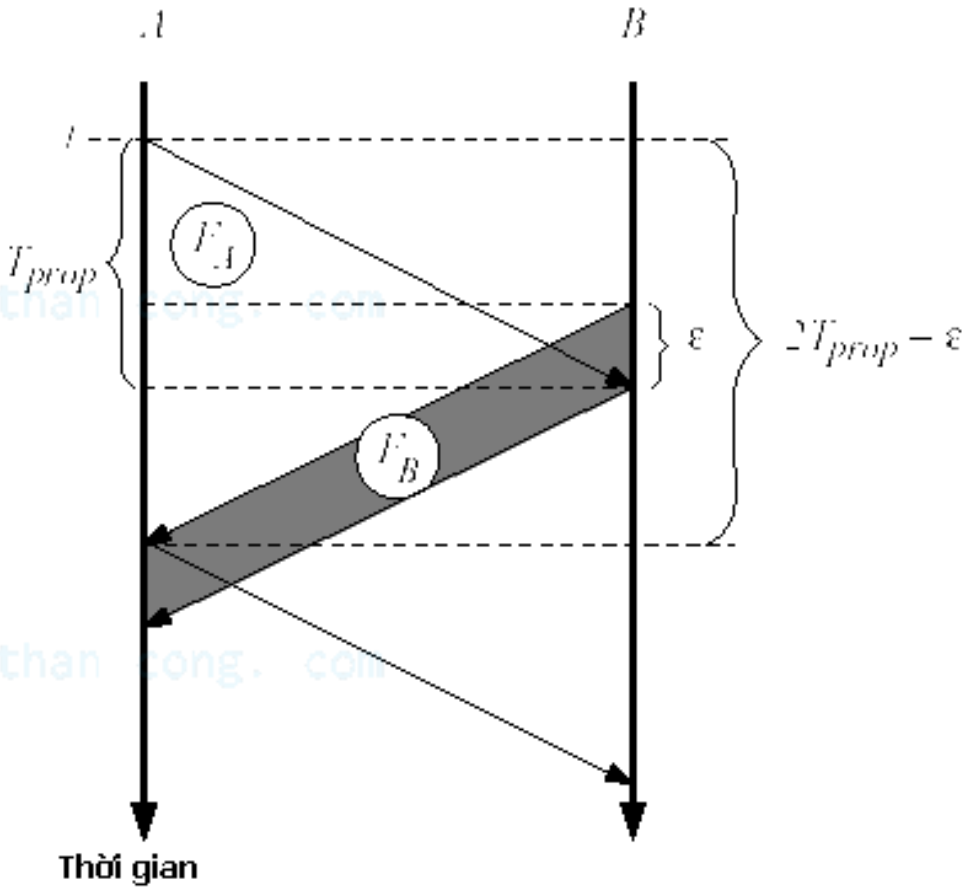
- Trạm vừa truyền vừa tiếp tục dò xét đường truyền.
- Ngay sau khi đụng độ được phát hiện thì trạm ngưng truyền, phát thêm một dãy nhồi và bắt đầu làm lại sau đụng độ.



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Thời gian truyền khung

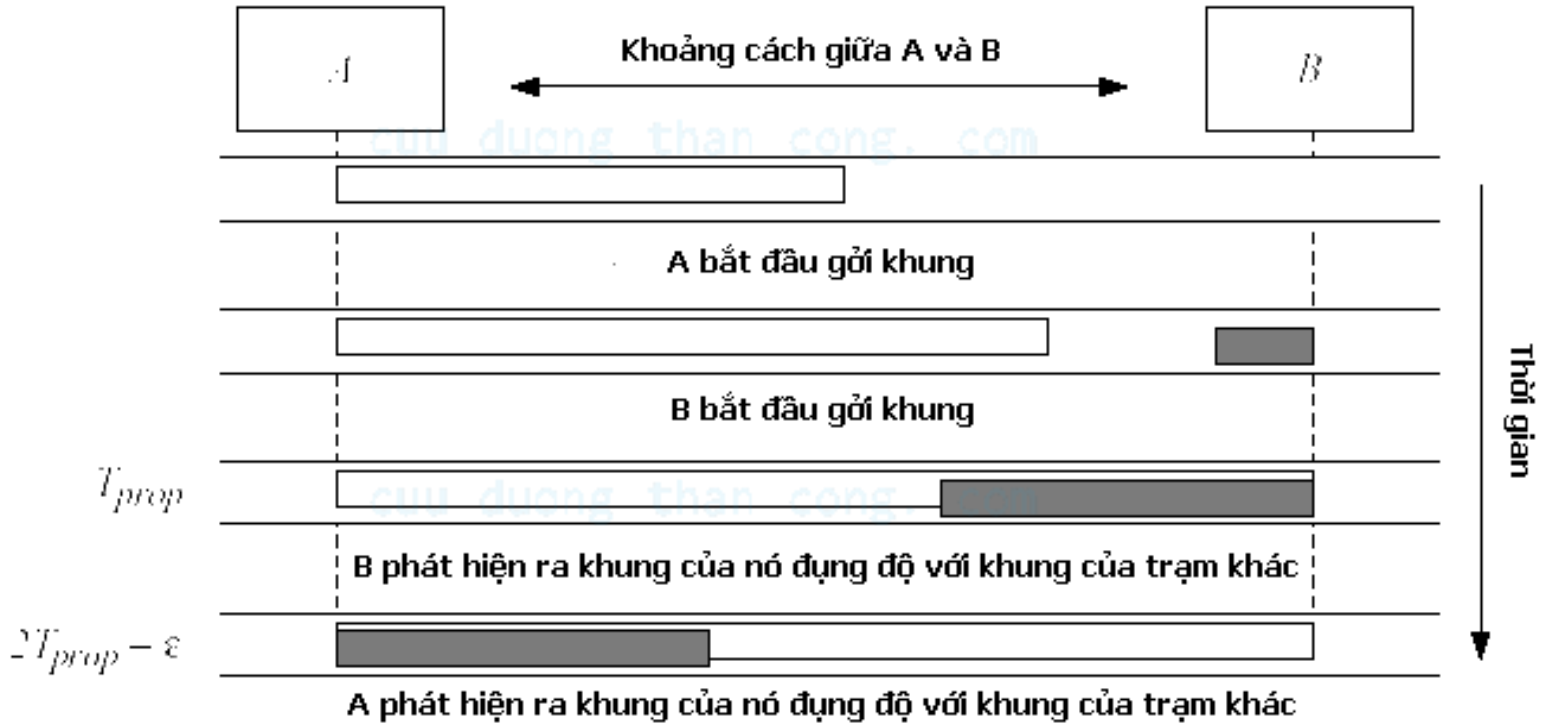
- Đặt Tprop là thời gian lan truyền tín hiệu giữa hai đầu mút xa nhau nhất trên đường truyền tải.
- Tại thời điểm t, A bắt đầu phát đi khung dữ liệu của nó.
- Tại t+Tprop-ε, B phát hiện kênh truyền rảnh và phát đi khung dữ liệu của nó.
- Tại t+ Tprop, B phát hiện sự đụng độ.
- Tại t+2Tprop-ε, A phát hiện sự đụng độ.



CuuDuongThanCong.com
https://fb.com/tailieudientucntt

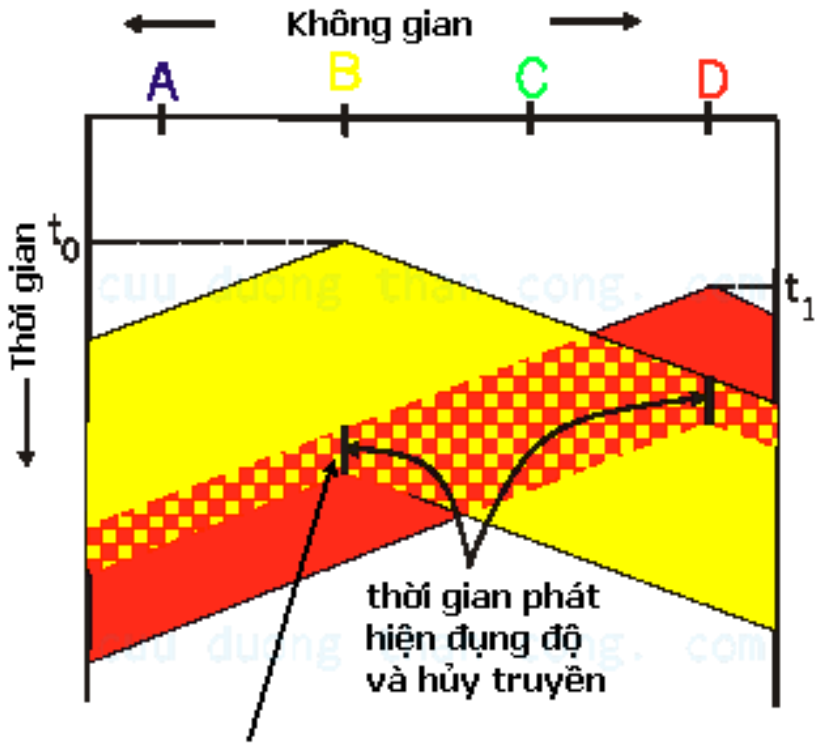
Thời gian truyền khung

- Tw = 2Tprop



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Thời điểm hủy bỏ khung khi đụng độ



CuuDuongThanCong.com

https://fb.com/tailieudientucntt

Làm lại sau khi đụng độ

- Sau khi bị đụng độ, trạm sẽ chạy thuật toán back-off:
  - tính toán lại lượng thời gian nó phải chờ trước khi gởi lại khung.
  - Lượng thời gian này phải là ngẫu nhiên để các trạm sau khi quay lại không bị đụng độ với nhau nữa.
- Thuật toán back-off hoạt động như sau:
  - Rút ngẫu nhiên ra một con số nguyên M thõa: $0<M<2^k$
    - $k = \min(n, 10)$
    - n là tổng số lần đụng độ mà trạm đã gánh chịu.
  - Kỳ hạn mà trạm phải chờ trước khi thử lại một lần truyền mới : M*Tw.
  - Khi mà n đạt đến giá trị 16 thì hủy bỏ việc truyền khung.

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Phương pháp phân lượt truy cập đường truyền

cuu duong than cong. com

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Giới thiệu phương pháp phân lượt truy cập đường truyền

- Các giao thức dạng chia kênh:
  - Kênh truyền được phân chia một cách hiệu quả và công bằng khi tải trọng đường truyền là lớn.
  - Không hiệu quả khi tải trọng của đường truyền là nhỏ
- Các giao thức dạng truy cập ngẫu nhiên:
  - Hoạt động hiệu quả khi tải trọng của đường truyền thấp
  - Khi tải trọng đường truyền cao thì phải tốn nhiều chi phí cho việc xử lý đụng độ.
- Các giao thức dạng "phân lượt":
  - Để ý đến việc tận dụng những mặt mạnh của hai dạng nói trên.
  - Ý tưởng chính là không để cho đụng độ xảy ra bằng cách cho các trạm truy cập đường truyền một cách tuần tự.

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

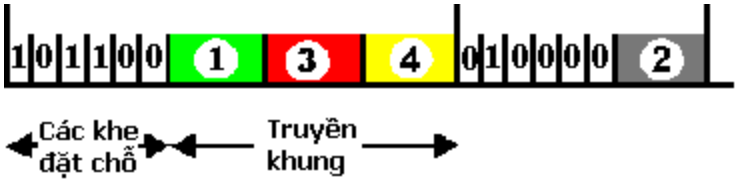
Giới thiệu phương pháp phân lượt truy cập đường truyền

- **Thăm dò (polling)**:
  - Trạm chủ (master) sẽ mời các trạm tớ (slave) truyền khi đến lượt. Trạm chủ dành phần cho trạm tớ hoặc trạm tớ yêu cầu và được trạm chủ đáp ứng.
  - Vấn đề cần quan tâm: chi phí cho việc thăm dò, độ trễ do phải chờ được phân lượt truyền, hệ thống rối loạn khi trạm chủ gặp sự cố.
- **Chuyền thẻ bài (token passing)**:
  - Thẻ bài điều khiển sẽ được chuyển lần lượt từ trạm này qua trạm kia. Trạm nào có trong tay thẻ bài sẽ được quyền truyền, truyền xong phải chuyền thẻ bài qua trạm kế tiếp.
  - Vấn đề cần phải quan tâm: chi phí quản lý thẻ bài, độ trễ khi phải chờ thẻ bài, khó khăn khi thẻ bài bị mất.

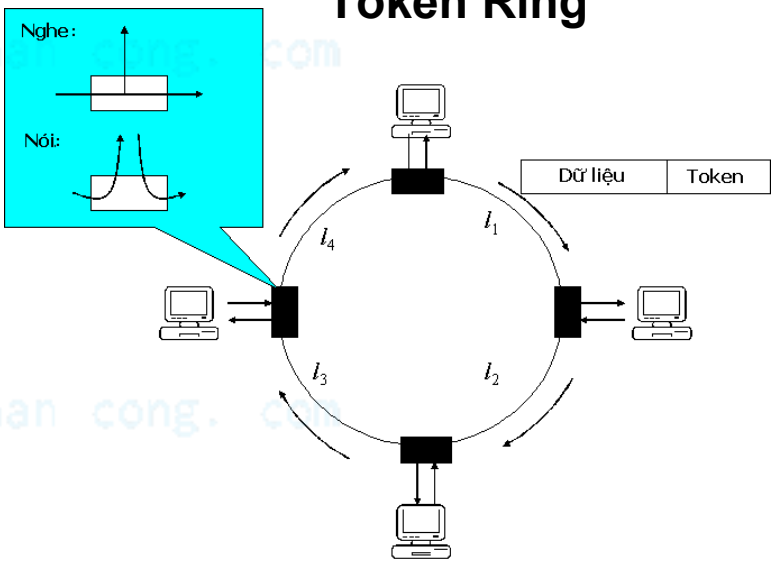
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Ví dụ về phương pháp phân lượt đường truyền

Thăm dò phân tán (Distributed Polling)



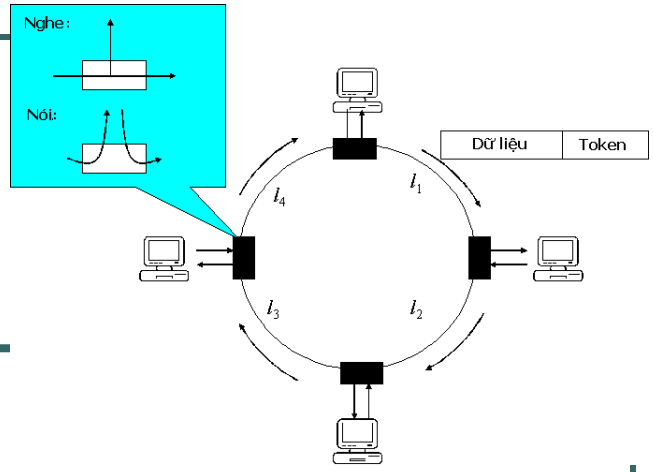
Token Ring



cuu duong than cong. com
cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com
https://fb.com/tailieudientucntt

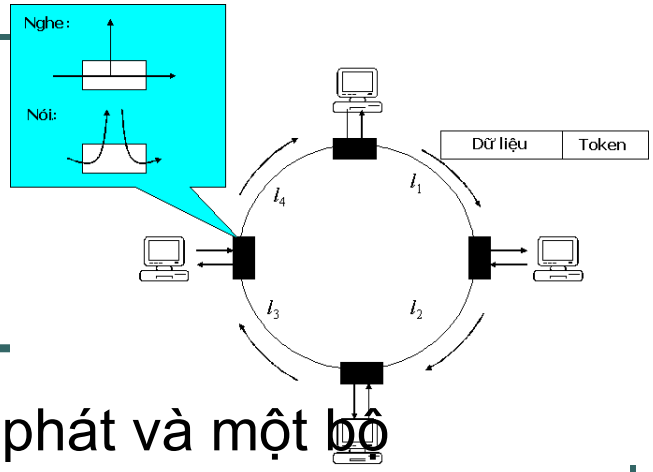
Token Ring



- Cách thức hoạt động:
  - Tồn tại một thẻ bài duy nhất trong mạng: là một dãy bit,
  - Thẻ bải sẽ chạy vòng quanh vòng
  - Mỗi nút sẽ nhận thẻ bài rồi lại chuyển tiếp thẻ bài này đi.
  - Khi một trạm có khung cần truyền và đúng lúc nó thấy có thẻ bài tới, nó liền lấy thẻ bài này ra khỏi vòng và sẽ truyền khung dữ liệu của mình đi.
  - Khi khung dữ liệu đi một vòng và quay lại, trạm phát sẽ rút khung của mình ra và chèn lại thẻ bài vào vòng.

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

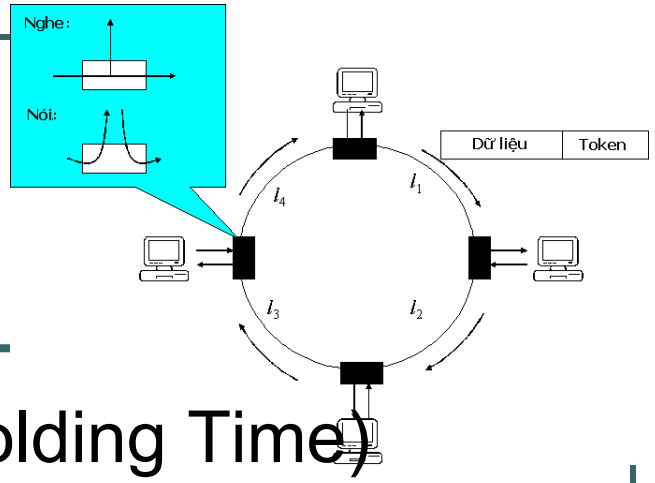
Token Ring



- Card mạng gồm: một bộ nhận, một bộ phát và một bộ đệm dùng chứa dữ liệu.
- Khi không có trạm nào trong vòng có dữ liệu để truyền, thẻ bài sẽ lưu chuyển vòng quanh. Nếu một trạm có dữ liệu cần truyền và có thẻ bài, nó có quyền truyền một hoặc nhiều khung dữ liệu tùy theo qui định của hệ thống.
- Khung thông tin chạy qua mỗi trạm trong vòng, trạm này sẽ nhìn vào địa chỉ đích trong khung để biết xem có phải nó là đích đến của khung không.
  - Nếu phải, trạm sẽ chép nội dung của khung vào trong bộ đệm của nó - không được xóa khung ra khỏi vòng.

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

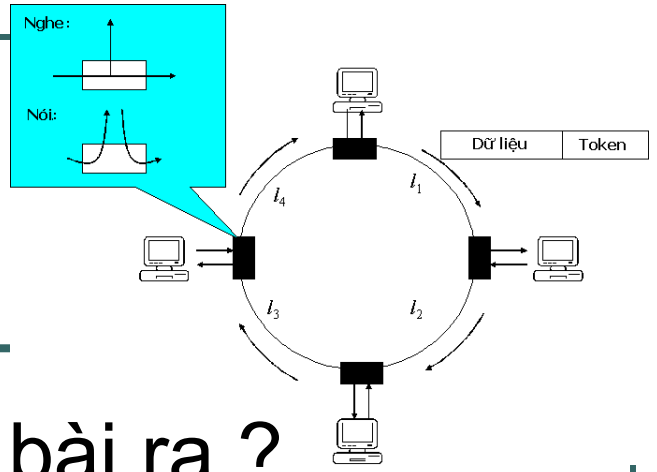
Token Ring



- Thời gian giữ thẻ bài (Token Holding Time)
- Thời gian xoay vòng của thẻ bài(Token rotation time)
- TRT ≤ Số nút hoạt động × THT
  + Độ trễ của vòng
  - Độ trễ của vòng: là tổng thời gian để thẻ bài đi hết một vòng khi trong vòng không có trạm nào cần truyền dữ liệu,
  - Số nút hoạt động: ám chỉ số trạm có dữ liệu cần truyền.

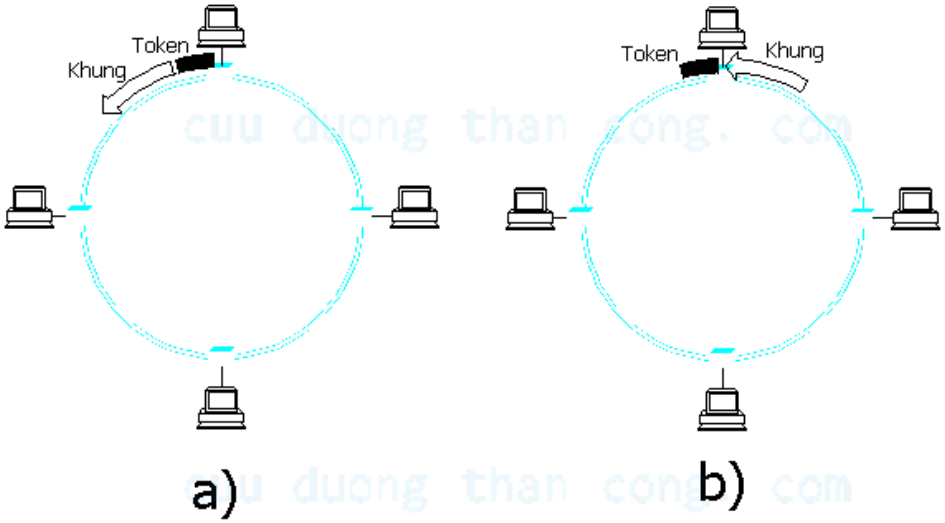
cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt



Token Ring

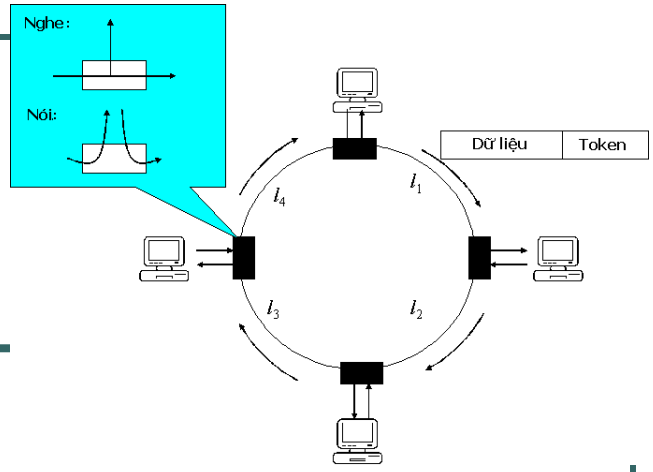
- Khi nào thì trạm sẽ nhả thẻ bài ra ?



a) Nhả thẻ bài ra ngay sau khi trạm vừa truyền khung xong (RAT);
b) Nhả thẻ bài ra ngay sau khi trạm nhận lại khung vừa phát ra (RAR).

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

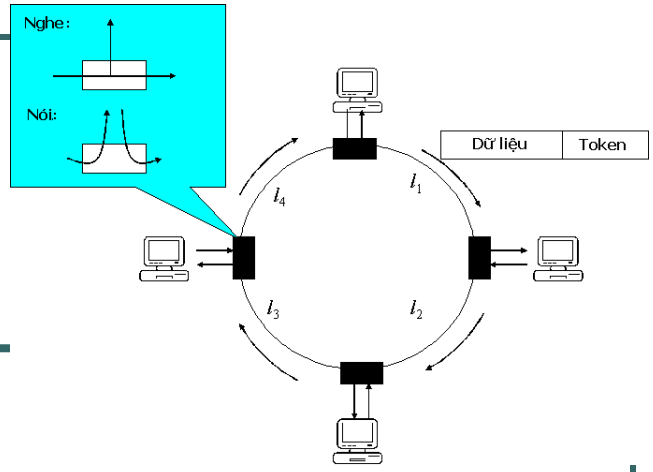
Token Ring



- Quản lý hoạt động của mạng:
  - Đề cử ra một trạm làm nhiệm vụ quản lý mạng token ring gọi là monitor –
  - Monitor đảm bảo sức khỏe cho toàn bộ vòng.
  - Bất kỳ trạm nào cũng có thể trở thành monitor.
  - Thủ tục bầu chọn monitor diễn ra khi vòng vừa được tạo ra hoặc khi monitor của vòng bị sự cố.
  - Một monitor mạnh khỏe sẽ định kỳ thông báo sự hiện diện của nó cho toàn vòng biết bằng một thông điệp đặc biệt.
  - Nếu một trạm không nhận được thông báo hiện diện của monitor trong một khoảng thời gian nào đó, nó sẽ coi như monitor bị hỏng và sẽ cố trở thành monitor mới

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

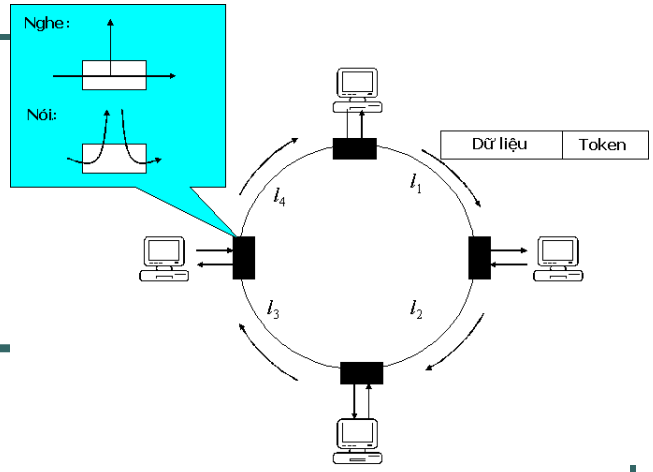
Token Ring



- Quản lý hoạt động của mạng:
  - Khi một trạm quyết định rằng cần phải có một monitor mới, nó sẽ gởi một thông điệp thỉnh cầu, thông báo ý định trở thành monitor của mình.
  - Nếu thông điệp này chạy một vòng và về lại được trạm, trạm sẽ cho rằng mọi người đồng ý vị trí monitor của nó.
  - Nếu đồng thời có nhiều trạm cùng gởi thông điệp thỉnh cầu, chúng sẽ phải áp dụng một luật lựa chọn nào đó, chẳng hạn như “ai có địa chỉ cao nhất sẽ thắng cử”.

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

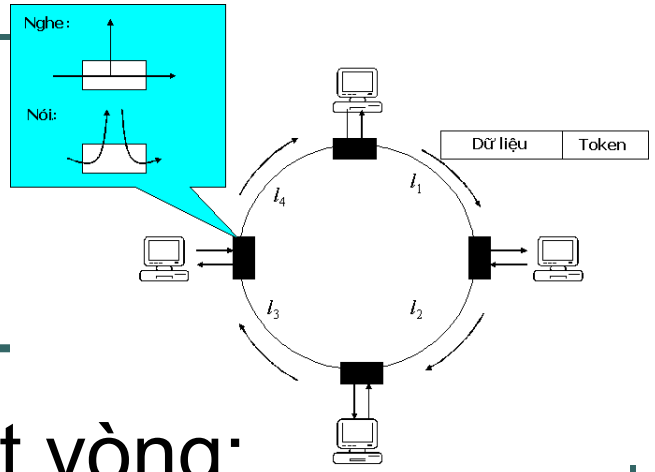
Token Ring



- Nhiệm vụ của monitor:
  - Phải đảm bảo rằng luôn luôn có sự hiện diện của thẻ bài ở đâu đó trên vòng,
  - Khi thẻ bài chạy ngang qua monitor, nó sẽ bật một bộ đếm thời gian để tính giờ. Bộ đếm này có giá trị tối đa là:

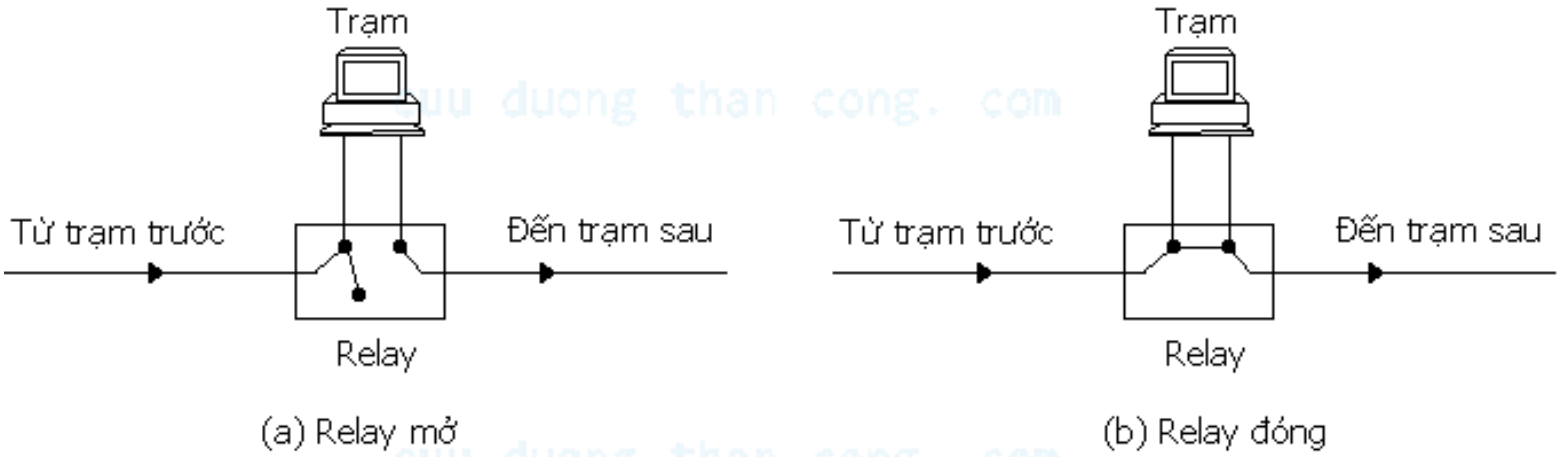
    Số lượng trạm $\times$ THT + Độ trễ của vòng
  - Monitor cũng phải kiểm tra xem có khung nào bị hỏng hoặc vô thừa nhận hay không.

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt



Token Ring

- Sử dùng relay để chóng đứt vòng:



cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Một số chuẩn mạng cục bộ

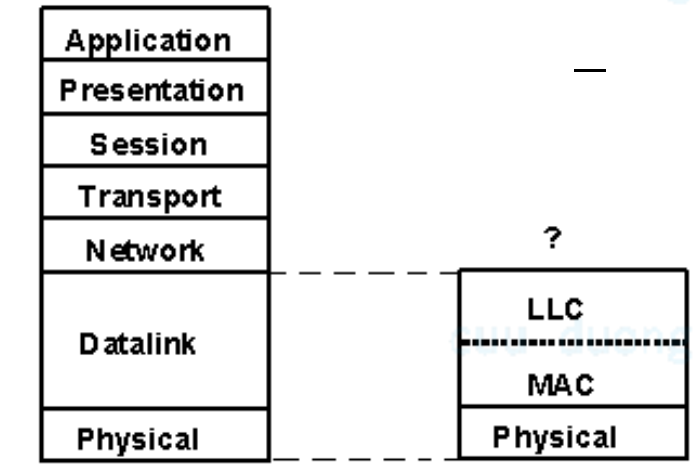
cuu duong than cong. com

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Chuẩn hóa mạng cục bộ

- MAC quản lý việc truy cập đường truyền
- LLC đảm bảo tính độc lập của việc quản lý các liên kết dữ liệu với
  - đường truyền vật lý
  - và phương pháp truy cập đường truyền MAC.



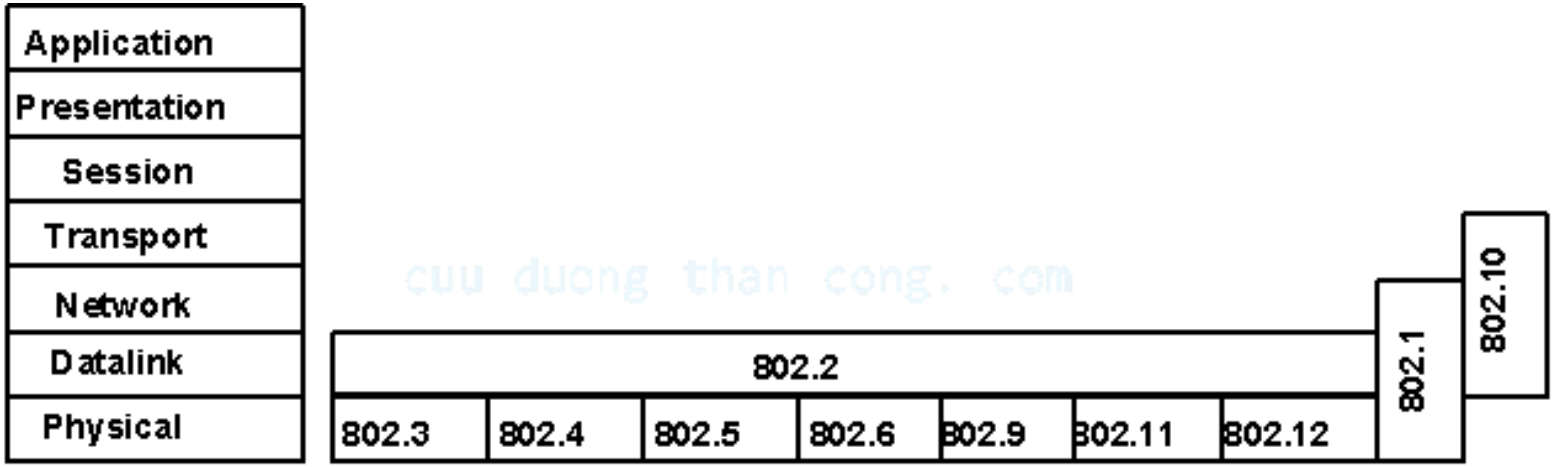
Mô hình tham khảo OSI Mô hình tham khảo cho mạng LAN

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Chuẩn hóa mạng cục bộ

- IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers)
  - Tổ chức đi tiên phong trong lĩnh vực chuẩn hóa mạng cục bộ
  - Dự án IEEE 802 định nghĩa hàng loạt chuẩn thuộc họ IEEE 802.x

cuu duong than cong. com



cuu duong than cong. com

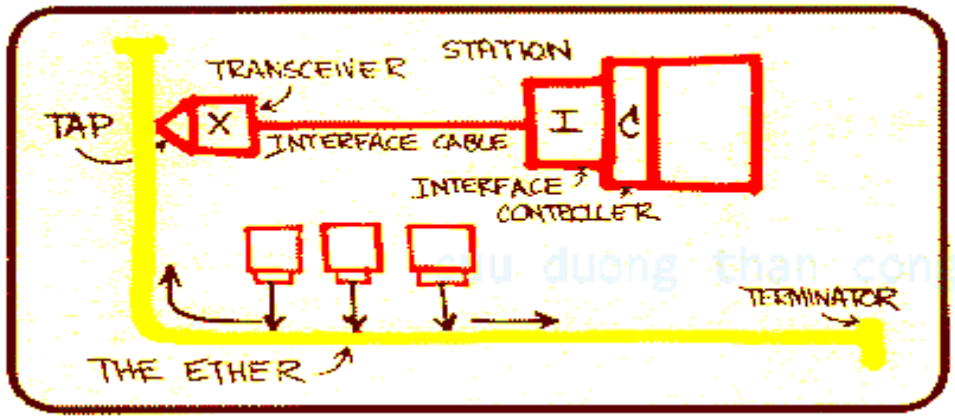
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Chuẩn hóa mạng cục bộ IEEE 802.x

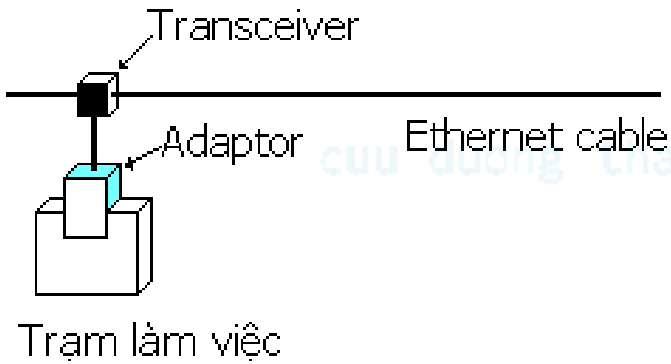
- IEEE 802.1 : High Level Interface
- IEEE 802.2 : Logical Link Control (LLC)
- IEEE 802.3: CSMA/CD
- IEEE 802.4: Token bus
- IEEE 802.5: Token ring
- IEEE 802.6: MAN
- IEEE 802.7: Broadband Technical Advisory Group
- IEEE 802.8: Fiber Technical Advisory Group
- IEEE 802.9: Intergrated Data and Voice Network
- IEEE 802.10: Standard for Interoperable LAN security
- IEEE 802.11: Wireless LAN
- IEEE 802.12: 100VG – AnyLAN

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Chuẩn mạng Ethernet (802.3)

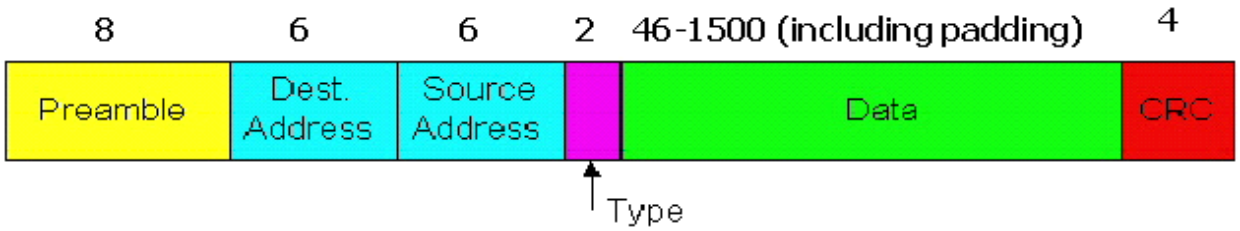


Bức phác họa Ethernet của Bob Metcalfe, người sáng lập ra Ethernet (Xerox PARC - 1972)



CuuDuongThanCong.com
https://fb.com/tailieudientucntt

Chuẩn mạng Ethernet (802.3)

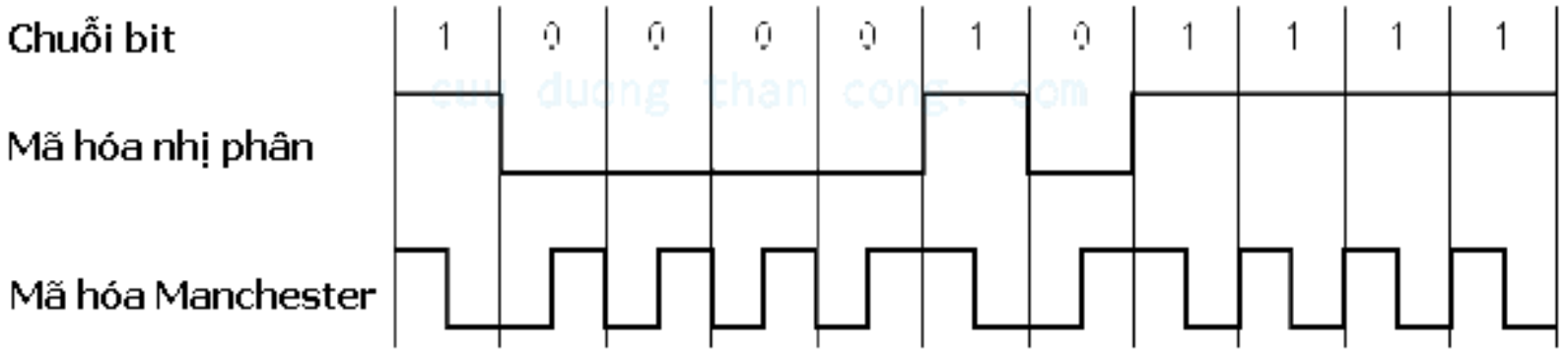


- Preamble: dài 7 bytes với mẫu 10101010 theo sau bởi 1 byte với mẫu 10101011, được sử dụng để đồng bộ hóa tốc độ đồng hồ giữa bên gởi và bên nhận.
- Source and dest. addresses: Địa chỉ nguồn và đích, gồm 6 bytes. Khung được nhận bởi tất cả các trạm trong LAN. Khung bị xóa nếu dest. address không trùng với địa chỉ MAC của bất kỳ trạm nào hoặc không phải thuộc dạng multicast.
  8:0:2b:e4:b1:2
  00001000 00000000 00101011 11100100 10110001 00000010
- Type: chỉ ra giao thức được sử dụng ở tầng cao hơn, thường là IP, nhưng các giao thức khác vẫn được hỗ trợ - ví dụ: Novell IPX và AppleTalk.
- CRC: Phần kiểm tra lỗi. Lỗi được kiểm tra tại trạm đích. Nếu khung có lỗi, nó sẽ bị xóa.

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Chuẩn mạng Ethernet (802.3)

Sử dụng phương pháp mã hóa đường truyền Manchester



cuu duong than cong. com

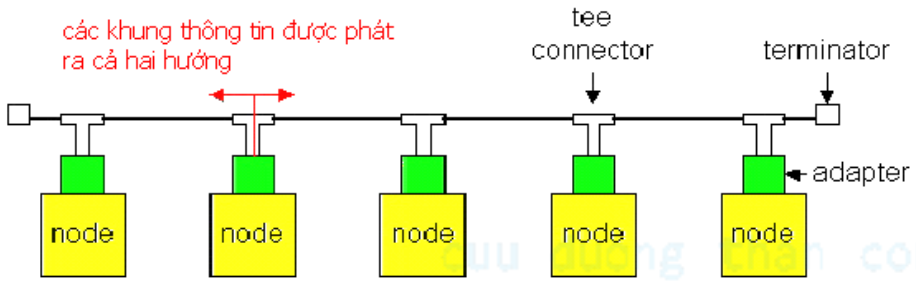
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Chuẩn mạng Ethernet (802.3)

- MAC Protocol: CSMA/CD+Exponential backoff
- Nhận một gói tin từ tầng cao hơn;
  - K := 0; n :=0; // K: thời gian chờ đợi ngẫu nhiên; n: số vụ đụng độ đã gặp phải
  - repeat:
  - chờ trong khoảng thời gian K*512 bit-time;
  - while (đường truyền bận) wait;
  - chờ tiếp 96 bit-time sau khi nhận thấy không có tín hiệu trên đường truyền;
  - truyền khung và chú ý phát hiện đụng độ;
  - if (có đụng độ)
  - { ngừng truyền và phát tiếp một dãy nhồi 48-bit;
  - n ++;
  - m:= min(n, 10);
  - chọn K ngẫu nhiên từ tập hợp {0, 1, 2, …, 2^m-1}.
  - if (n < 16) goto repeat;
  - else bỏ việc truyền;
  - }

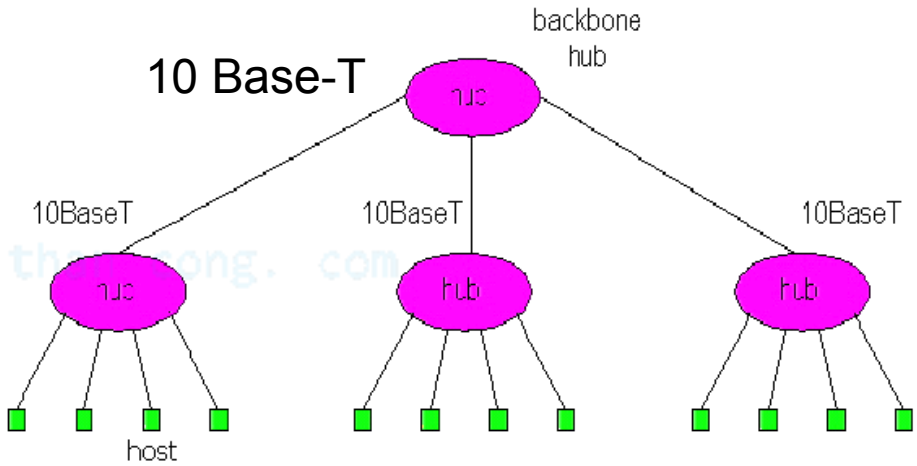
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Chuẩn mạng Ethernet (802.3)



10 Base-2

10 Base-T



100 Base-T

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Tầng mạng (Network Layer)

cuu duong than cong. com

Trình bày: TS Ngô Bá Hùng

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Mục đích

- Chương này nhằm giới thiệu cho người đọc những nội dung sau:
  - Vai trò của router trong việc xây dựng các liên mạng có phạm vi rộng và không đồng nhất về chuẩn của các mạng cục bộ thành phần
  - Các dịch vụ mà tầng mạng phải cung cấp cho tầng vận chuyển
  - Cơ chế hoạt động của router
  - Các vấn đề liên quan đến giải thuật chọn đường cho các router
  - Giới thiệu về bộ giao thức liên mạng IP

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Yêu cầu

- Sau khi học xong chương này, người học phải có được những khả năng sau:
  - Mô tả được sơ đồ tổng quát của một liên mạng ở tầng 3 và vai trò của router trong liên mạng này
  - Trình bày được các dịch vụ mà tầng mạng phải cung cấp cho tầng vận chuyển
  - Giải thích cơ chế truyền tải thông tin theo kỹ thuật truyền tải lưu và chuyển tiếp của các router
  - Giải thích được ý nghĩa của bảng chọn đường trong router
  - Phân biệt được các loại giải thuật chọn đường khác nhau
  - Cài đặt được các giải thuật chọn đường Dijkstra, Ford-Fulkerson, Distance Vector, Link state

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Yêu cầu

- Sau khi học xong chương này, người đọc phải có được những khả năng sau:
  - Nêu lên được các phương pháp để chống tắc nghẽn trên mạng diện rộng
  - Biết cách thiết lập sơ đồ đánh địa chỉ IP cho mạng
  - Thực hiện được việc phân mạng con theo những yêu cầu khác nhau theo cả hai phương pháp : Phân lớp hoàn toàn và Vạch đường liên miền không phân lớp
  - Xây dựng được bảng chọn đường thủ công cho các router trong mạng IP
  - Nêu lên được ý nghĩa của các giao thức ARP, RARP và ICMP trong bộ giao thức IP

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Một số hạn chế của tầng liện kết dữ liệu

- Chỉ đảm bảo truyền thải thông tin giữa các máy tính có đường truyền trực tiếp
- Bị giới hạn về số lượng máy tính và kích mạng
- Khó khăn trong việc nối kết các mạng sử dụng kỹ thuật chia sẻ đường truyền khác nhau – mạng không đồng nhất

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Vai trò của tầng mạng

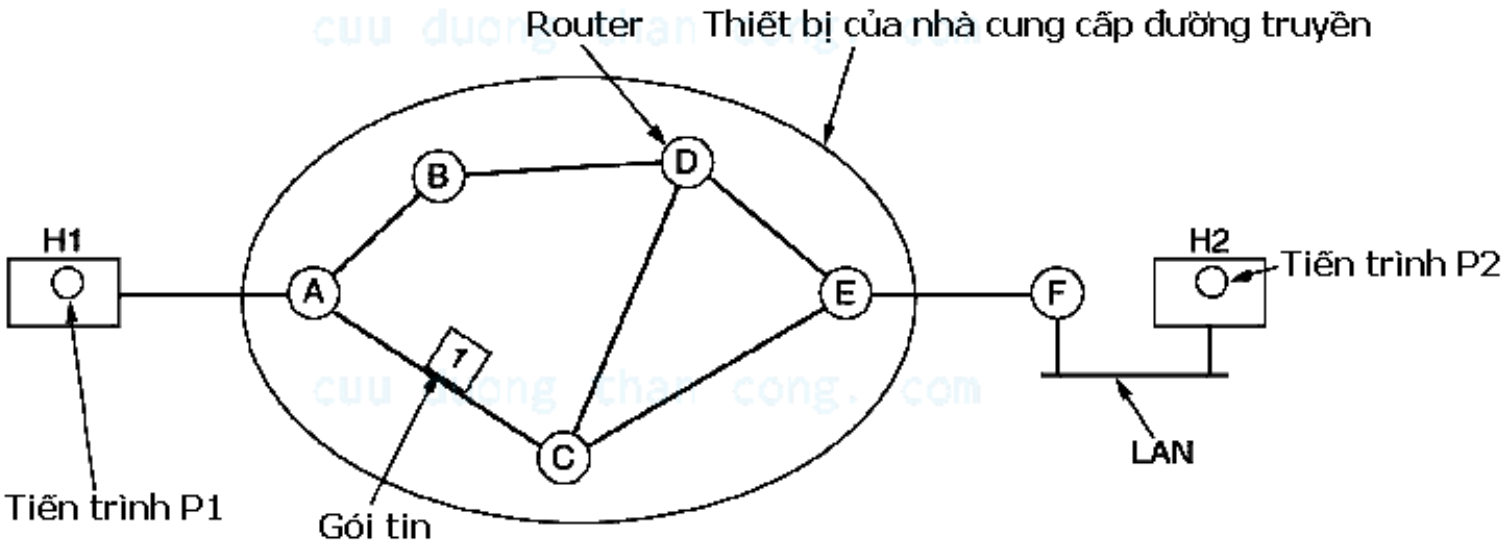
- Cung cấp cho người dùng một dịch vụ nối kết host-host trên một hệ thống mạng diện rộng, không đồng nhất một cách dễ dàng
- Đưa các gói tin từ máy gởi qua các chặn đường để đến được máy nhận
- Chọn đường đi cho gói tin để tránh được tình trạng tắc nghẽn

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Các vấn đề liên quan đến việc thiết kế tầng mạng

- Kỹ thuật hoán chuyển lưu và chuyển tiếp (Store-and-Forward Switching)



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Các vấn đề liên quan đến việc thiết kế tầng mạng

- Các dịch vụ cung cấp cho tầng vận chuyển
  - Mục tiêu thiết kế: Các dịch vụ cần độc lập với kỹ thuật của các router.
    - Tầng vận chuyển cần được độc lập với số lượng, kiểu và hình trạng của các router hiện hành.
    - Địa chỉ mạng cung cấp cho tầng vận chuyển phải có sơ đồ đánh số nhất quán cho dù chúng là LAN hay WAN
  - Hai dịch vụ cơ bản:
    - Dịch vụ không nối kết (Connectionless Service)
    - Dịch vụ định hướng nối kết (Connection – Oriented Service)

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

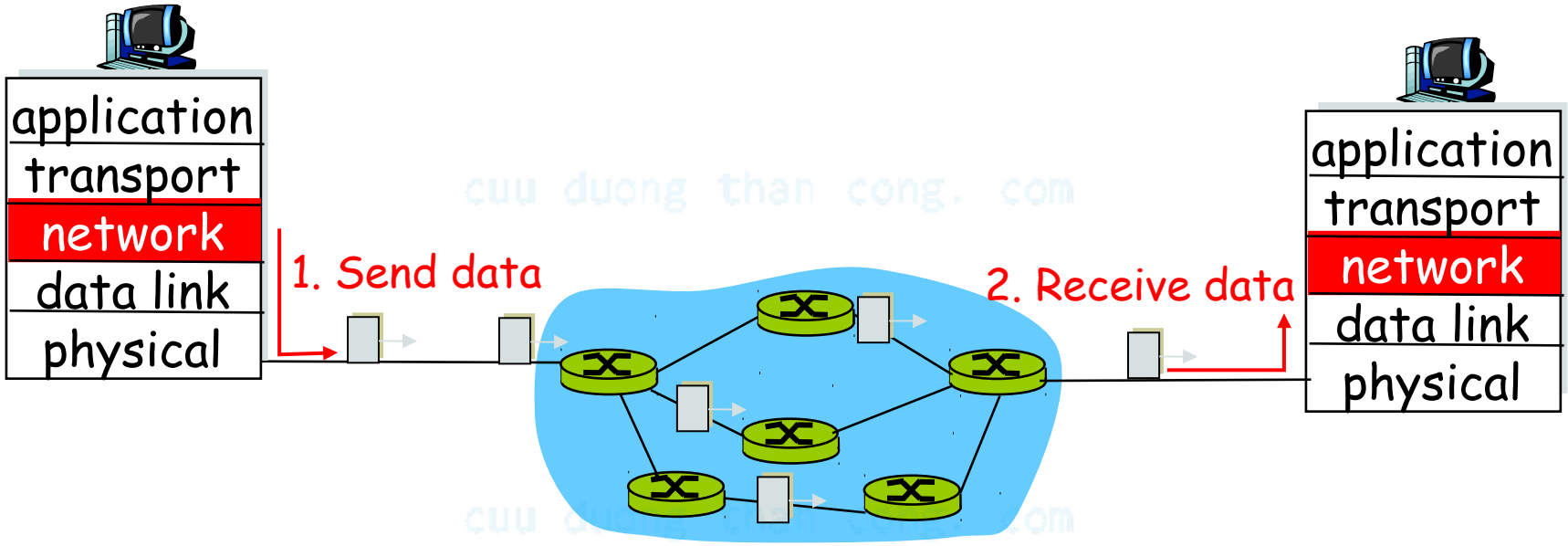
Dịch vụ không nối kết

- Các gói tin được đưa vào subnet một cách riêng lẽ và được vạch đường một cách độc lập nhau.
- Không cần thiết phải thiết lập nối kết trước khi truyền tin.
- Các gói tin được gọi là thư tín (Datagram) và subnet được gọi là Datagram Subnet.

cuu duong than cong . com

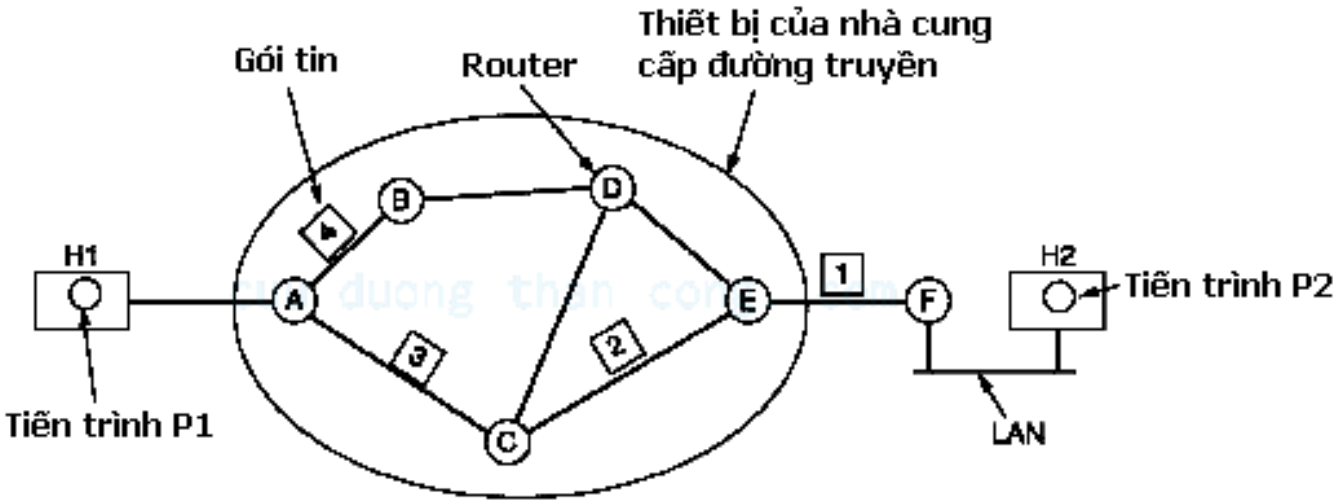
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Dịch vụ không nối kết



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Cài đặt dịch vụ không nối kết (Implementation of Connectionless Service)



Bảng vạch đường của nút A

lúc đầu		lúc sau	
A	–	A	–
B	B	B	B
C	C	C	C
D	B	D	B
E	C	E	B
F	C	F	B

Nút C

A	A
B	A
C	–
D	D
E	E
F	E

Nút E

A	C
B	D
C	C
D	D
E	–
F	F

Giải thuật chịu trách nhiệm quản lý thông tin trong bảng chọn đường cũng như thực hiện các quyết định về chọn đường được gọi là **Giải thuật chọn đường** (Routing algorithm).

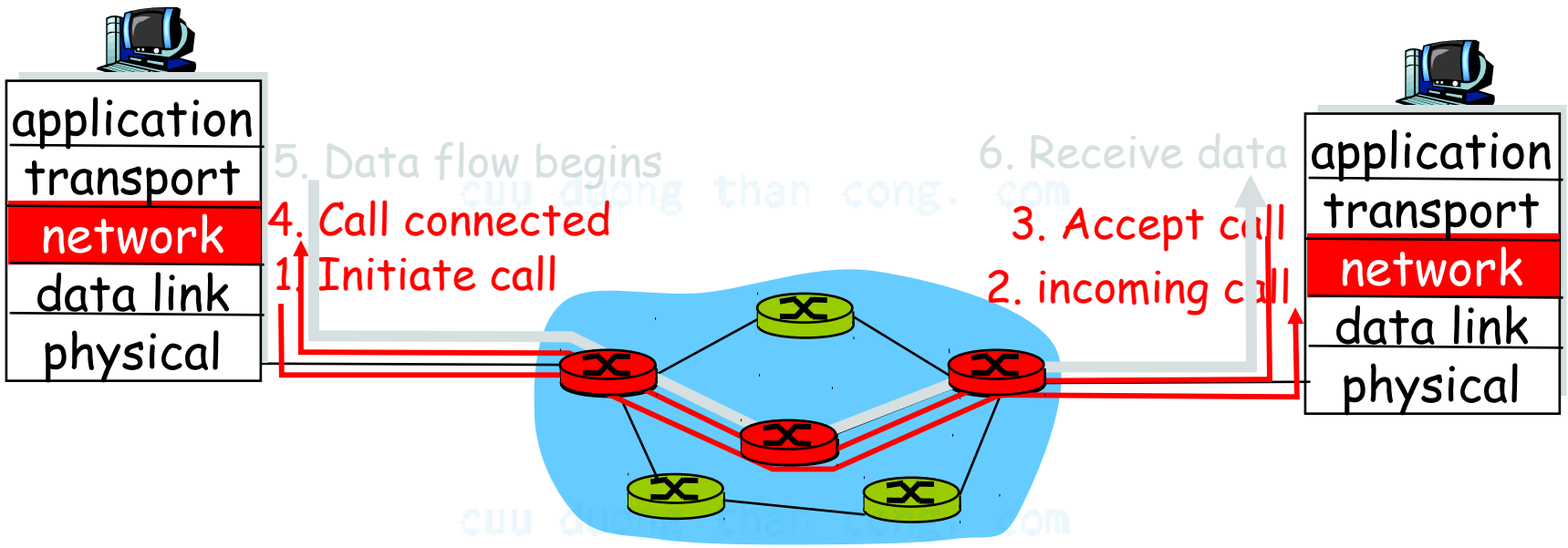
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Dịch vụ định hướng nối kết

- Một đường nối kết giữa bên gởi và bên nhận phải được thiết lập trước khi các gói tin có thể được gởi đi.
- Nối kết này được gọi là mạch ảo (Virtual Circuit) tương tự như mạch vật lý được nối kết trong hệ thống điện thoại và subnet trong trường hợp này được gọi là virtual circuit subnet.

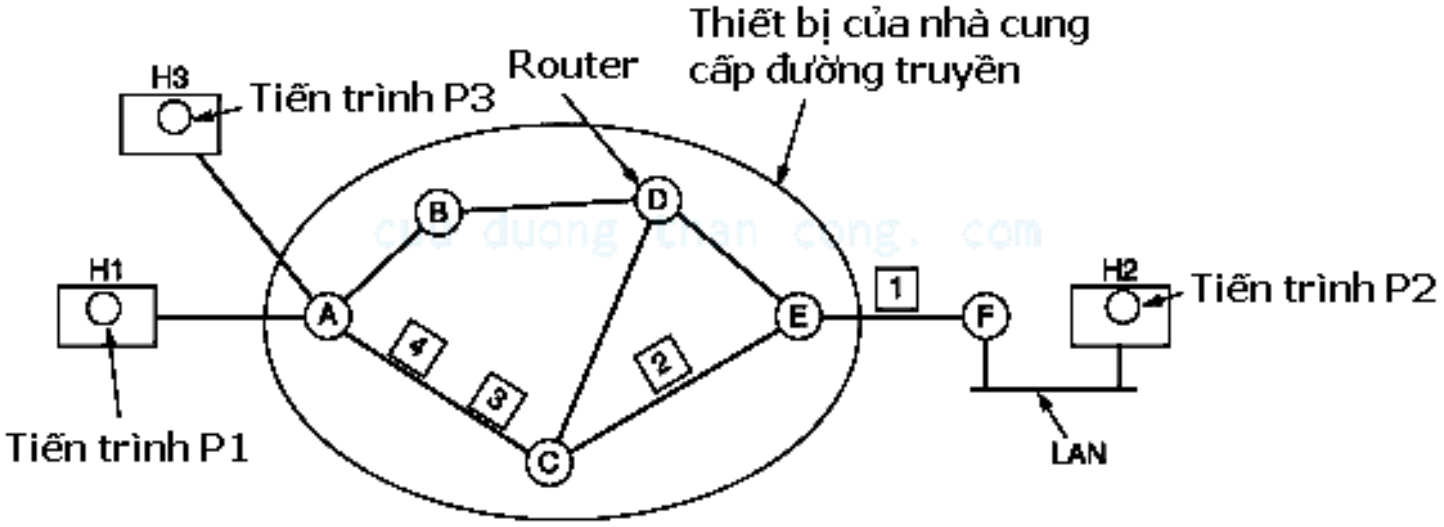
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Dịch vụ định hướng nối kết



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Cài đặt dịch vụ có nối kết (Implementation of Connectionless Service)



Bảng vạch đường của A

Vào		Ra	
H1	1	C	1
H3	1	C	2

Bảng vạch đường của C

A	1	E	1
A	2	E	2

Bảng vạch đường của E

C	1	F	1
C	2	F	2

Mỗi gói tin có mang một số định dạng để xác định mạch ảo mà nó thuộc về

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

So sánh giữa Datagram subnet và Virtual-Circuit subnet

Vấn đề	Datagram Subnet	Circuit Subnet
Thiết lập nối kết	Không cần	Cần thiết
Đánh địa chỉ	Mỗi gói tin chứa đầy đủ địa chỉ gởi và nhận	Mỗi gói tin chỉ chứa số nhận dạng nối kết có kích thước nhỏ.
Thông tin trạng thái	Router không cần phải lưu giữ thông tin trạng thái của các nối kết	Mỗi nối kết phải được lưu lại trong bảng chọn đường của router.
Chọn đường	Mỗi gói tin có đường đi khác nhau	Đường đi được chọn khi mạch ảo được thiết lập, sau đó tất cả các gói tin đều đi trên đường này.
Ảnh hưởng khi router bị hỏng	Không bị ảnh hưởng, ngoại trừ gói tin đang trên đường truyền bị hỏng	Tất cả các mạch ảo đi qua router bị hỏng đều bị kết thúc
Chất lượng dịch vụ	Khó đảm bảo	Có thể thực hiện dễ dàng nếu có đủ tài nguyên gán trước cho từng nối kết
Điều khiển tắc nghẽn	Khó điều khiển	Có thể thực hiện dễ dàng nếu có đủ tài nguyên gán trước cho từng nối kết

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Giải thuật chọn đường

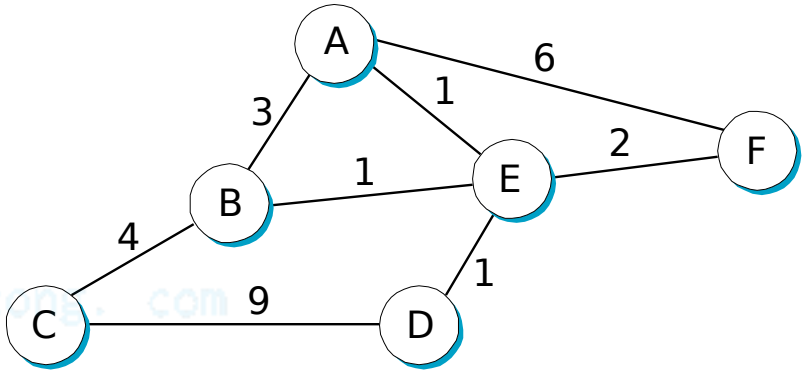
cuu duong than cong. com

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Chọn đường (Routing)

- Mục tiêu: là xác định một đường đi tốt (chuỗi các router) xuyên trên mạng từ máy gởi đến máy nhận thông tin
- Cần đồ thị hóa hệ thống mạng cho các giải thuật chọn đường:
  - Nút là các host, switch, router hoặc là các mạng con.
  - Cạnh của đồ thị tương ứng với các đường nối kết mạng.
  - Mỗi cạnh có một chi phí đính kèm, là thông số chỉ ra cái giá phải trả khi lưu thông trên nối kết mạng đó



•Chọn đường là tìm ra đường đi có chi phí thấp nhất giữa hai nút bất kỳ

•Chi phí của đường đi là tổng chi phí khi đi qua tất cả các cạnh làm thành đường đi đó.

•Nếu không có một đường đi giữa hai nút; chi phí là vô cùng.

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Mục tiêu của giải thuật chọn đường

- Xác định đường đi nhanh chóng, chính xác.
- Khả năng thích nghi được với những thay đổi về hình trạng mạng.
- Khả năng thích nghi được với những thay đổi về tải đường truyền.
- Khả năng tránh được các nối kết bị tắt nghẽn tạm thời
- Chi phí tính toán để tìm ra được đường đi phải thấp

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Phân loại giải thuật chọn đường

- Chọn đường tập trung (Centralized routing): Trong mạng có một Trung tâm điều khiển mạng (Network Control Center) chịu trách nhiệm tính toán và cập nhật thông tin về đường đi đến tất cả các điểm khác nhau trên toàn mạng cho tất cả các router.
- Chọn đường phân tán (Distributed routing): Mỗi router phải tự tính toán tìm kiếm thông tin về các đường đi đến những điểm khác nhau trên mạng. Để làm được điều này, các router cần phải trao đổi thông tin quan lại với nhau.
- Chọn đường tĩnh (Static routing): Các router không thể tự cập nhật thông tin về đường đi khi hình trạng mạng thay đổi. Thông thường nhà quản mạng sẽ là người cập nhật thông tin về đường đi cho router.
- Chọn đường động (Dynamic routing): Các router sẽ tự động cập nhật lại thông tin về đường đi khi hình trạng mạng bị thay đổi.

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Giải thuật tìm đường đi ngắn nhất Dijkstra

- Mục đích là để tìm đường đi ngắn nhất từ một nút cho trước trên đồ thị đến các nút còn lại trên mạng
- Thuộc loại giải thuật tìm đường đi tối ưu tập trung
- Gọi
  - S: là nút nguồn cho trước
  - N: là tập hợp tất cả các nút đã xác định được đường đi ngắn nhất từ S.
  - D_i: là độ dài đường đi ngắn nhất từ nút nguồn S đến nút i.
  - l_{ij}: là giá của cạnh nối trực tiếp nút i với nút j, sẽ là ∞ nếu không có cạnh nối trực tiếp giữa i và j.
  - P_i:là nút cha của của nút i.

cuu duong than cong. com

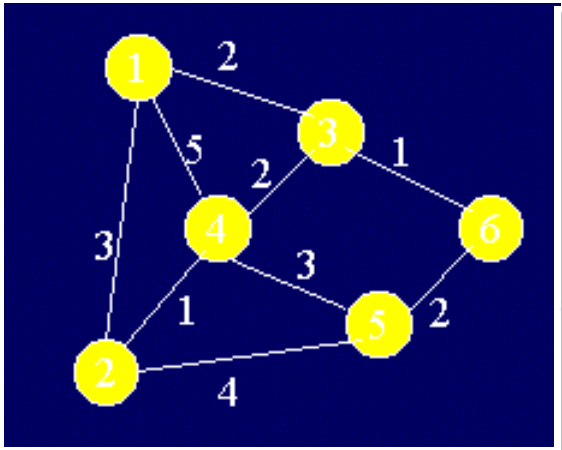
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

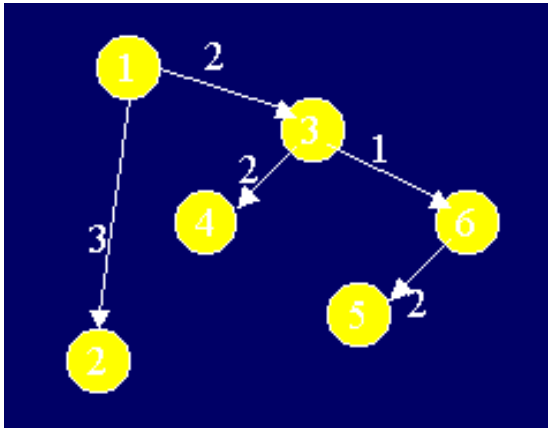
Giải thuật tìm đường đi ngắn nhất Dijkstra

- Bước 1: Khởi tạo
  - N={S}; D_s=0;
  - Với $\forall i \neq S$: $D_i = l_{si}$, P_i=S
- Bước 2: Tìm nút gần nhất kế tiếp
  - Tìm nút **i** $\notin$ N thoả D_i= min (D_j) với j $\notin$ N
  - Thêm nút **i** vào N.
  - Nếu N chứa tất cả các nút của đồ thị thì dừng. Ngược lại sang Bước 3
  - Bước 3: Tính lại giá đường đi nhỏ nhất
    - Với mỗi nút j $\notin$ N: Tính lại D_j= min{ D_j, D_i+ l_{ij}} ; P_j=i;
    - Trở lại Bước 2

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Giải thuật tìm đường đi ngắn nhất Dijkstra – ví dụ





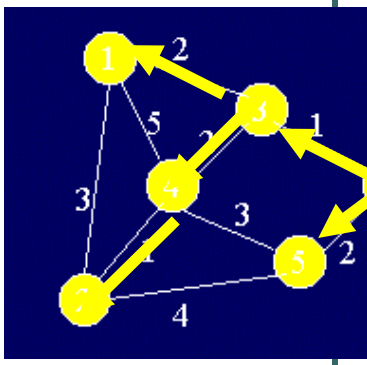
Lần lặp	N	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6
Khởi tạo	{1}	3	2	5	∞	∞	1	1	1	1	1
1	{1,3}	3	2	4	∞	3	1	1	3	1	3
2	{1,3,2}	3		4	7	3	1		3	2	3
3	{1,3,2,6}			4	5	3			3	6	3
4	{1,3,2,6,4}			4	5				3	6	
5	{1,3,2,6,4,5}				5					6	

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Giải thuật tìm đường đi ngắn nhất Dijkstra – ví dụ

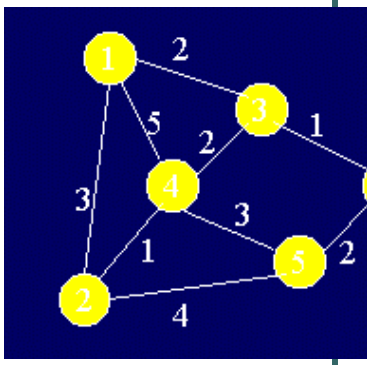
Lần lặp	N	D1	D2	D3	D4	D5	P1	P2	P3	P4	P5
Khởi tạo	{6}	-	-	1	-	2	6	6	6	6	6
1	{6,3}	3	-	1	3	2	3	6	6	3	6
2	{6,3,5}	3	6		3	2		5	6	3	6
3	{6,3,5,1}	3	6		3						
4	{6,3,5,1,4}		4		3			4			
5	{6,3,5,1,4,2}										



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Giải thuật tìm đường đi ngắn nhất Dijkstra – ví dụ

	1	2	3	4	5	6
1	0	3	2	5	65535	65535
2	3	0	65535	1	4	65535
3						
4						
5						
6						



cuu duong than cong. com
cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com
https://fb.com/tailieudientucntt

Giải thuật chọn đường tối ưu Ford-Fulkerson

- Mục đích của giải thuật này là để tìm đường đi ngắn nhất từ tất cả các nút đến một nút đích cho trước trên mạng
- Thuộc loại giải thuật tìm đường đi tối ưu – phân tán
- Gọi
  - d là nút đích cho trước
  - D_i là chiều dài đường đi ngăn nhất từ nút i đến nút d.
  - C_i là nút con của nút i

cuu duong than cong. com

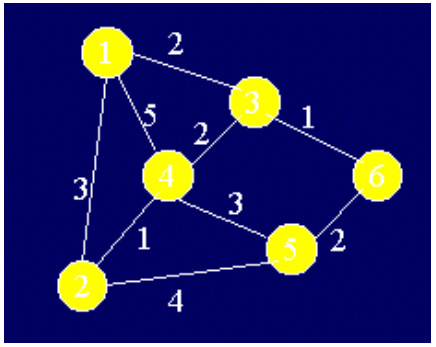
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

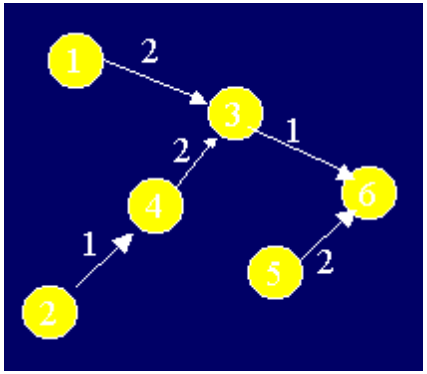
Giải thuật chọn đường tối ưu Ford-Fulkerson

- Bước 1: Khởi tạo:
  - Gán $D_d = 0$;
  - Với $\forall i \neq d$: gán $D_i = \infty$; $C_i = -1$;
- Bước 2: Cập nhật giá đường đi ngắn nhất từ nút i đến nút d
  - $D_i = \min\{ l_{ij} + D_j\}$ với $\forall j \neq i \Rightarrow C_i = j$;
  - Lặp lại cho đến khi không còn D_i nào bị thay đổi giá trị

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Giải thuật chọn đường tối ưu Ford-Fulkerson – ví dụ





Lần lặp	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5
Khởi tạo	∞	∞	∞	∞	∞	-1	-1	-1	-1	-1
1	∞	∞	**1**	**3**	**2**	-1	-1	**6**	**3**	**6**
2	**3**	**4**	1	3	2	**3**	**4**	6	3	6
3	3	4	1	3	2	3	4	6	3	6

cuu duong than cong. com

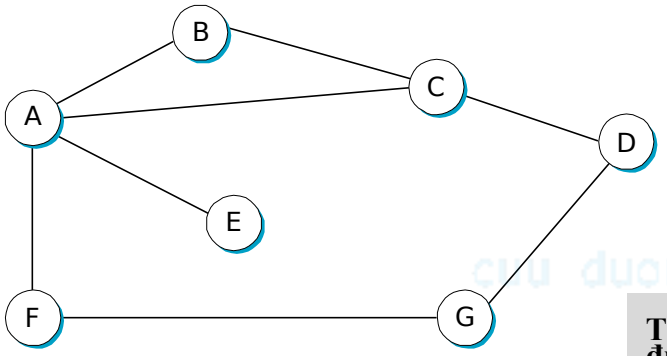
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Giải pháp vạch đường Vector Khoảng cách (Distance Vector)

- Mỗi nút thiết lập một mảng một chiều (vector) chứa khoảng cách (chi phí) từ nó đến tất cả các nút còn lại và sau đó phát vector này đến tất cả các nút láng giềng của nó.
- Giả thiết
  - Mỗi nút phải biết được chi phí của các đường nối từ nó đến tất cả các nút láng giềng
  - Một nối kết bị đứt (down) sẽ được gán cho chi phí có giá trị vô cùng.

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Giải pháp vạch đường Vector Khoảng cách (Distance Vector)



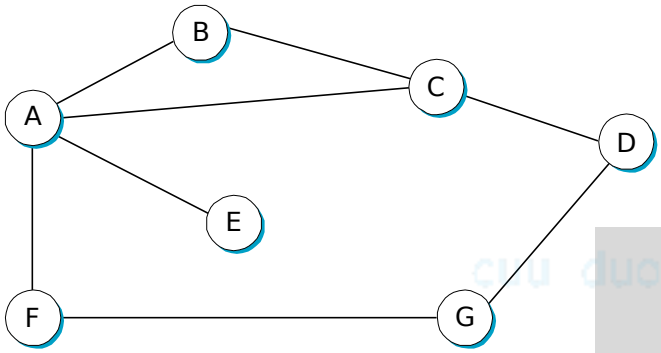
Khởi đầu, mỗi nút đặt giá trị 1 cho đường nối kết đến các nút láng giềng kề nó, ∞ cho các đường nối đến tất cả các nút còn lại

cuu duong than cong. com

Thông tin được lưu tại các nút	Khoảng cách đến nút						
	A	B	C	D	E	F	G
A	0	1	1	∞	1	1	∞
B	1	0	1	∞	∞	∞	∞
C	1	1	0	1	∞	∞	∞
D	∞	∞	1	0	∞	∞	1
E	1	∞	∞	∞	0	∞	∞
F	1	∞	∞	∞	∞	0	1
G	∞	∞	∞	1	∞	1	0

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Giải pháp vạch đường Vector Khoảng cách (Distance Vector)



Bảng vạch đường khởi đầu tại nút A

Đích (Destination)	Chi phí (Cost)	Nút kế tiếp (Next Hop)
B	1	B
C	1	C
D	∞	-
E	1	E
F	1	F
G	∞	-

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Giải pháp vạch đường Vector Khoảng cách (Distance Vector)

Thông tin được lưu tại các nút	Khoảng cách đến nút						
	A	B	C	D	E	F	G
A	0	1	1	∞	1	1	∞
B	1	0	1	∞	∞	∞	∞
C	1	1	0	1	∞	∞	∞
D	∞	∞	1	0	∞	∞	1
E	1	∞	∞	∞	0	∞	∞
F	1	∞	∞	∞	∞	0	1
G	∞	∞	∞	1	∞	1	0

Mỗi nút sẽ gởi một thông điệp đến các láng giềng liền kề nó, chứa danh sách các khoảng cách mà cá nhân nút tính được

Đích	Chi phí	Nút kế tiếp
B	1	B
C	1	C
D	∞	-
E	1	E
F	1	F
G	∞	-

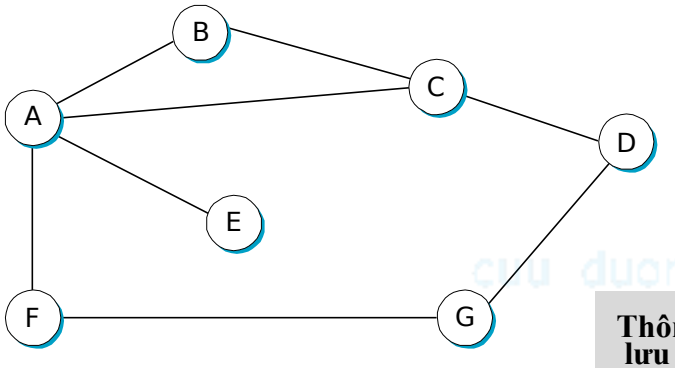
Đích	Chi phí	Nút kế tiếp
B	1	B
C	1	C
D	2	C
E	1	E
F	1	F
G	2	F

Bảng vạch đường tại nút A

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Giải pháp vạch đường Vector Khoảng cách (Distance Vector)



Các khoảng cách cuối cùng được lưu tại mỗi nút

Thông tin được lưu tại các nút	Khoảng cách đến nút						
	A	B	C	D	E	F	G
A	0	1	1	2	1	1	2
B	1	0	1	2	2	2	3
C	1	1	0	1	2	2	2
D	2	2	1	0	3	2	1
E	1	2	2	3	0	2	3
F	1	2	2	2	2	0	1
G	2	3	2	1	3	1	0

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Giải pháp vạch đường Vector Khoảng cách (Distance Vector)

- Một số vấn đề:
  - Thời điểm gởi thông tin vạch đường của mình cho các nút láng giềng:
    - Cập nhật theo chu kỳ
    - Cập nhật do bị kích hoạt khi có sự thay đổi thông tin trong bảng vạch đường của nút
  - Kiểm tra sự hiện diện của láng giềng
    - Gởi thông điệp hỏi thăm sức khỏe định kỳ
    - Không thấy bảng chọn đường của láng giềng gởi sang
  - Khi phát hiện đường truyền bị sự cố:
    - Router sẽ cập nhật đường đi tương ứng với giá vô cùng và gởi bảng chọn đường mới sang láng giềng
  - Vấn đề vòng quẩn

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Giải pháp chọn đường "Trạng thái nối kết" (Link State)

- Mỗi nút được giả định có khả năng tìm ra trạng thái của đường nối nó đến các nút láng giềng và chi phí trên mỗi đường nối đó
- Mọi nút đều biết đường đi đến các nút láng giềng kề bên chúng và nếu chúng ta đảm bảo rằng tổng các kiến thức này được phân phối cho mọi nút thì mỗi nút sẽ có đủ hiểu biết về mạng để dựng lên một bản đồ hoàn chỉnh của mạng
- Mỗi nút sẽ chạy các giải thuật tìm đường đi trên hình trạng của toàn mạng để tìm đường đi

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

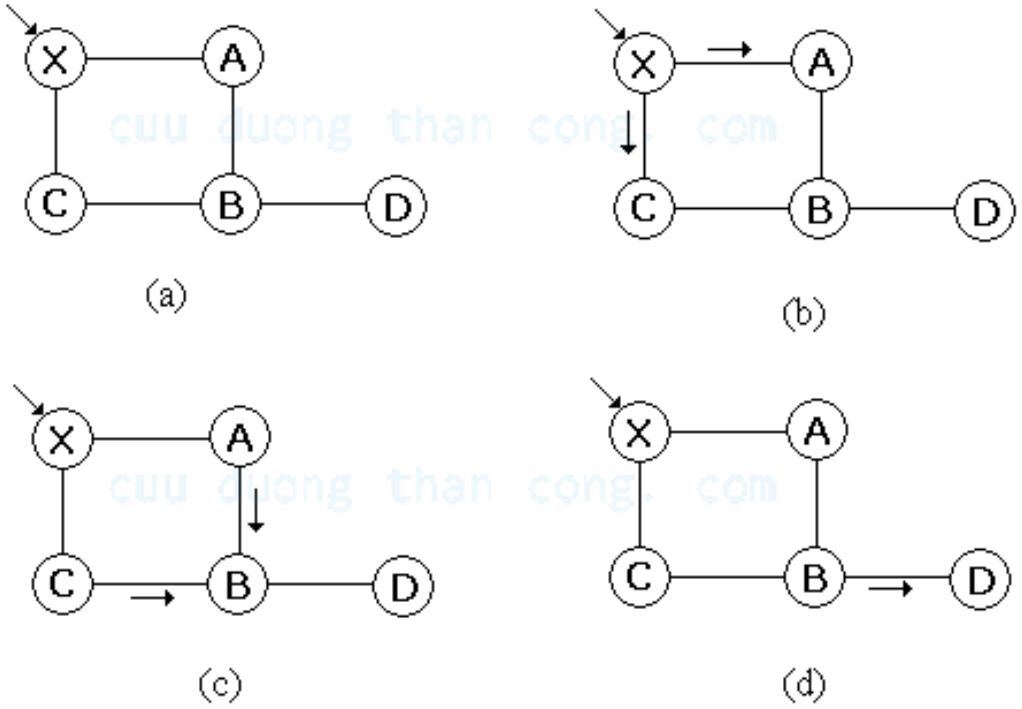
Giải pháp chọn đường "Trạng thái nối kết" (Link State)

- Làm ngập một cách tin cậy (Reliable Flooding)
  - Đảm bảo tất cả các nút tham gia vào giao thức vạch đường đều nhận được thông tin về trạng thái nối kết từ tất cả các nút khác
  - Một nút phát thông tin về trạng thái nối kết của nó với mọi nút láng giềng liền kề, đến lượt mỗi nút nhận được thông tin trên lại chuyển phát thông tin đó ra các nút láng giềng của nó. Tiến trình này cứ tiếp diễn cho đến khi thông tin đến được mọi nút trong mạng
  - Mỗi nút tạo ra gói tin cập nhật, còn được gọi là gói tin trạng thái nối kết (link-state packet – LSP), chứa :
    - ID của nút đã tạo ra LSP
    - Một danh sách các nút láng giềng có đường nối trực tiếp tới nút đó, cùng với chi phí của đường nối đến mỗi nút.
    - Một số thứ tự
    - Thời gian sống (time to live) của gói tin này

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Giải pháp chọn đường "Trạng thái nối kết" (Link State)

- Làm ngập một cách tin cậy (Reliable Flooding)



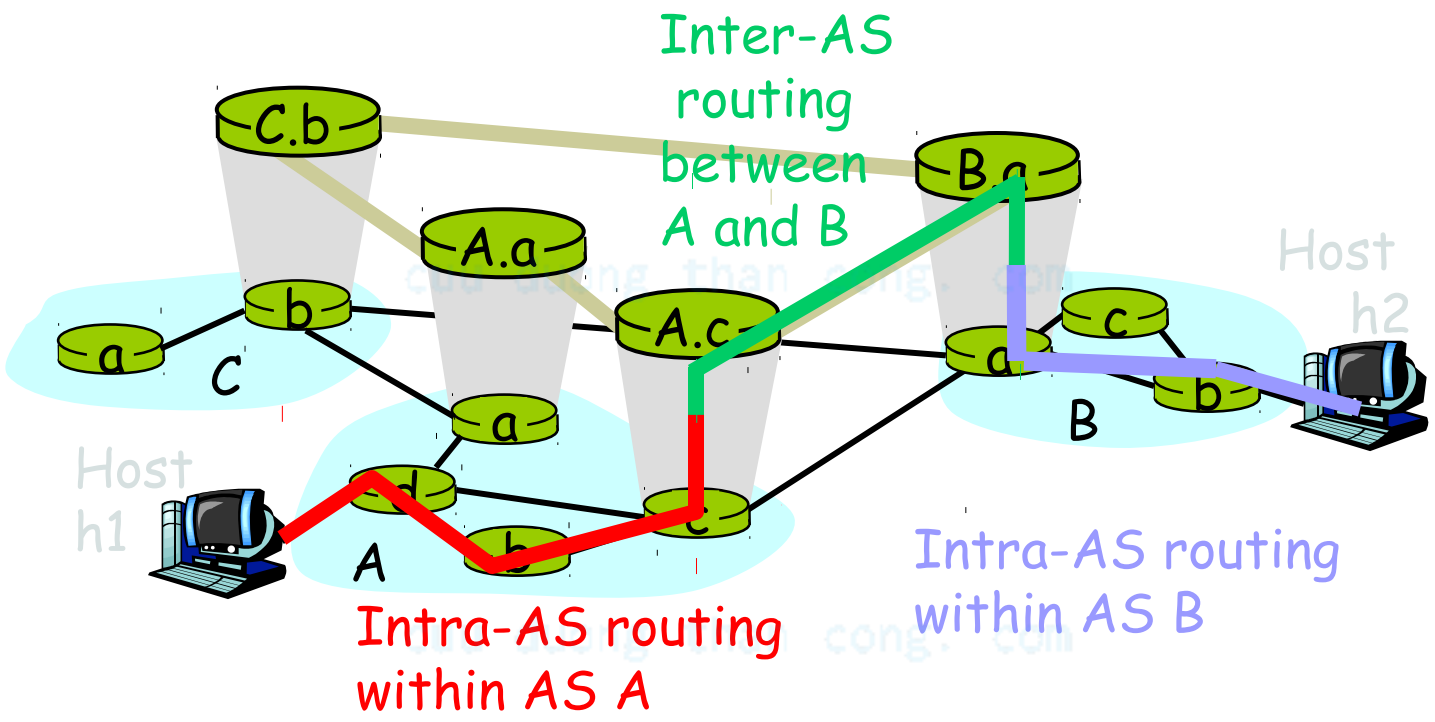
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Vạch đường phân cấp (Hierarchical Routing)

- Khi mạng tăng kích thước:
  - Tăng kích thước bảng vạch đường của các router
  - Tăng kích thước bộ nhớ
  - Tăng thời gian tìm kiếm đường đi
  - Cần thực hiện vạch đường phân cấp
- Trong vạch đường phân cấp:
  - Các router được chia thành những vùng (domain).
  - Router biết cách vạch đường bên trong vùng, nhưng không biết gì về cấu trúc bên trong của các vùng khác.

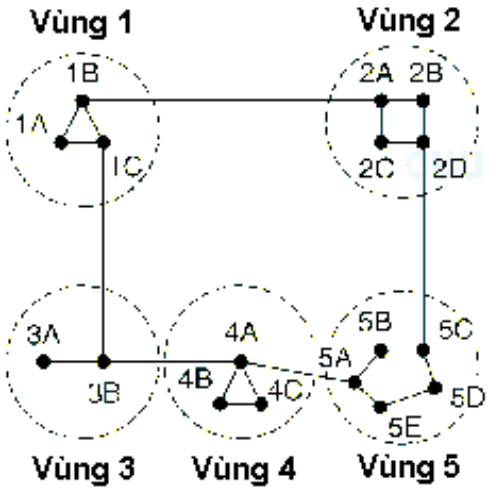
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Vạch đường phân cấp (Hierarchical Routing)



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Vạch đường phân cấp (Hierarchical Routing)



(a)

Bảng vạch đường đầy đủ của nút 1A

Đích	Lối ra	Chi phí
1A	–	–
1B	1B	1
1C	1C	1
2A	1B	2
2B	1B	3
2C	1B	3
2D	1B	4
3A	1C	3
3B	1C	2
4A	1C	3
4B	1C	4
4C	1C	4
5A	1C	4
5B	1C	5
5C	1B	5
5D	1C	6
5E	1C	5

(b)

Bảng vạch đường phân cấp của host 1A

Đích	Lối ra	Chi phí
1A	–	–
1B	1B	1
1C	1C	1
2	1B	2
3	1C	2
4	1C	3
5	1C	4

(c)

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

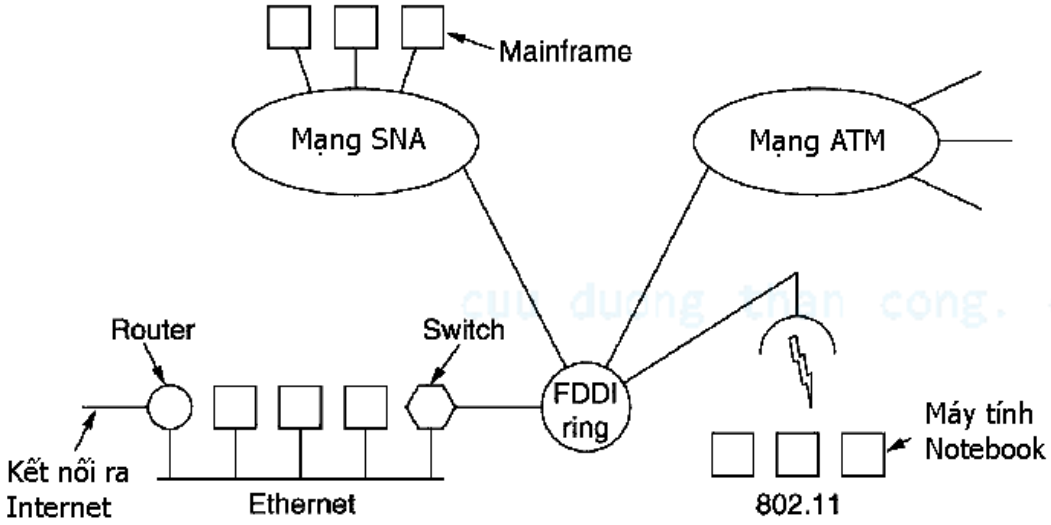
Liên mạng và bộ giao thức IP

cuu duong than cong. com

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Liên mạng (Internetwork)



- Liên mạng: Mạng được hình thành từ việc liên nối kết nhiều mạng lại với nhau

- Các mạng thành phần là không đồng nhất (homogeneous): khác nhau về phần cứng, phần mềm, giao thức
- Mục tiêu của việc xây dựng liên mạng là cho phép người dùng trên một mạng con có thể liên lạc được với người dùng trên các mạng con khác

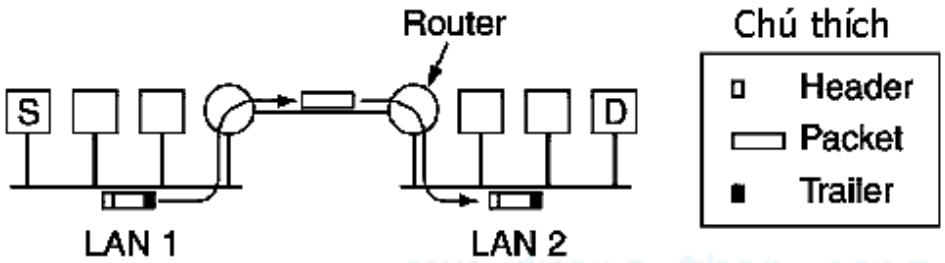
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Các hình thức xây dựng liên mạng

- Ở tầng vật lý: Các mạng có thể được nối kết bằng các repeater hoặc hub, những thiết bị chỉ đơn thuần làm nhiệm vụ di chuyển các bit từ mạng này sang mạng kia.
- Ở tầng LKDL: Người ta dùng các cầu nối (bridges) hoặc switches. Chúng có thể nhận các khung, phân tích địa chỉ MAC và cuối cùng chuyển khung sang mạng khác trong khi song song đó, chúng vừa làm nhiệm vụ giám sát quá trình chuyển đổi giao thức, ví dụ như từ Ethernet sang FDDI hoặc 802.11.
- Ở tầng mạng: Người ta dùng các router để nối kết các mạng với nhau. Nếu hai mạng có tầng mạng khác nhau, router có thể chuyển đổi khuôn dạng gói tin, quản lý nhiều giao thức khác nhau trên các mạng khác nhau.
- Ở tâng vận chuyển: Người ta dùng các gateway vận chuyển, thiết bị có thể làm giao diện giữa hai đầu nối kết mức vận chuyển. Ví dụ gateway có thể làm giao diện trao đổi giữa hai nối kết TCP và NSA.
- Ở tầng ứng dụng: Các gateway ứng dụng sẽ làm nhiệm vụ chuyển đổi ngữ cảnh của các thông điệp. Ví dụ như gateway giữa hệ thống email Internet và X.400 sẽ làm nhiệm vụ chuyển đổi nhiều trường trong header của email

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Liên mạng ở tầng mạng



cuu duong than cong. com

- Hai router được nối với nhau bằng đường nối điểm-điểm,
- Máy S muốn gởi cho máy D một gói tin,
- S đóng gói gói tin này thành một khung và gởi lên đường truyền.
- Khung đến được router của LAN1,
  - router này liền bóc vỏ khung, lấy gói tin ra, tìm ra địa chỉ mạng (IP) của máy đích, địa chỉ này sẽ được tham khảo trong bảng vạch đường của router LAN1 để tìm đường đi đến LAN 2
  - router LAN1 quyết định chuyển gói sang router LAN2 bằng cách đóng thành khung gởi cho router LAN2.

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Bộ giao thức liên mạng (IPs - Internet Protocols)

- Bộ giao thức liên mạng lần đầu tiên được phát triển vào giữa những năm của thập niên 70 bởi môt dự án của Văn phòng các dự án nghiên cứu chuyên sâu của bộ quốc phòng Mỹ (DARPA-Defense Advanced Research Projects Agency)
- Mục đích: xây dựng một mạng chuyển mạch gói (packet-switched network) cho phép việc trao đổi thông tin giữa các hệ thống máy tính khác nhau của các viện nghiên cứu trở nên dễ dàng hơn.

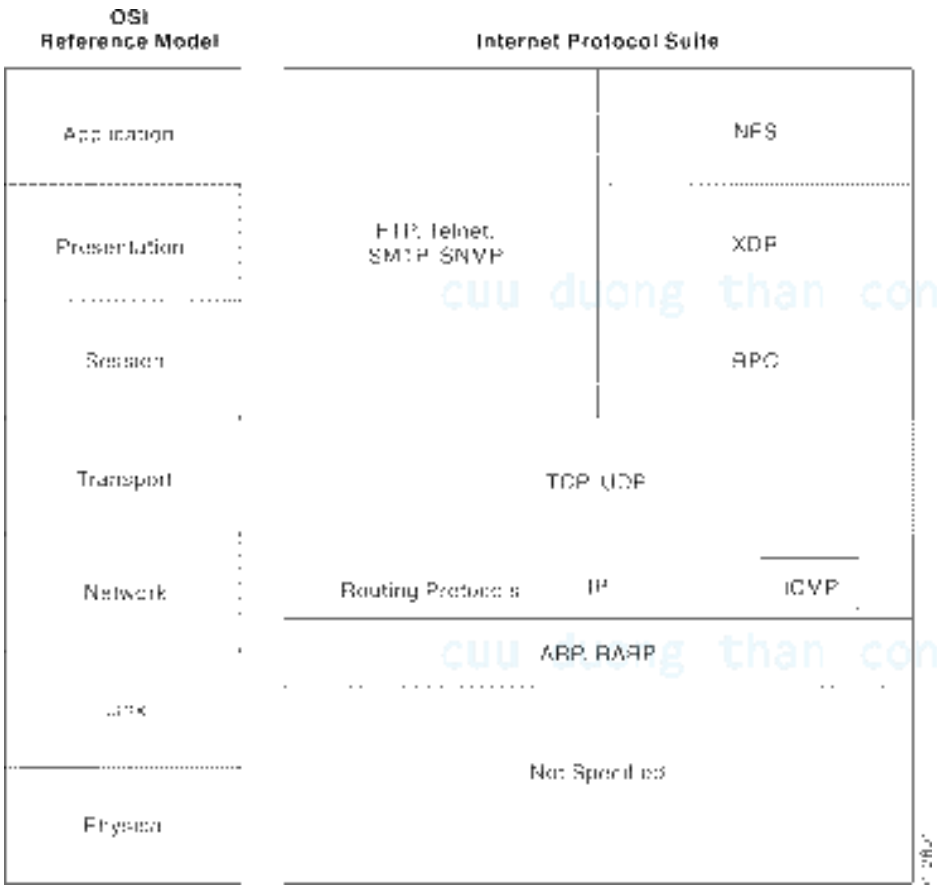
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Bộ giao thức liên mạng (IPs - Internet Protocols)

- Là bộ giao thức liên mạng cho các hệ thống mở nổi tiếng nhất trên thế giới
- Được sử dụng để giao tiếp qua bất kỳ các liên mạng nào cũng như thích hợp cho các giao tiếp trong mạng LAN và mạng WAN.
- Bao gồm một bộ các giao thức truyền thông:
  - Tầng 4 :
    - TCP (Transmission Control Protocol)
    - UDP (User Datagram Protocol)
  - Tầng 3: IP (Internet Protocol)
  - Tầng ứng dụng: SMTP, FTP, TELNET,HTTP, ...
  - Và các giao thức khác: ARP, RARP, ICMP, …

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Bộ giao thức liên mạng (IPs - Internet Protocols)



- TCP/IP được tích hợp vào hệ điều hành UNIX phiên bản BSD (Berkeley Software Distribution)
- Trở thành nền tảng cho mạng Internet và dịch vụ WWW (World Wide Web)

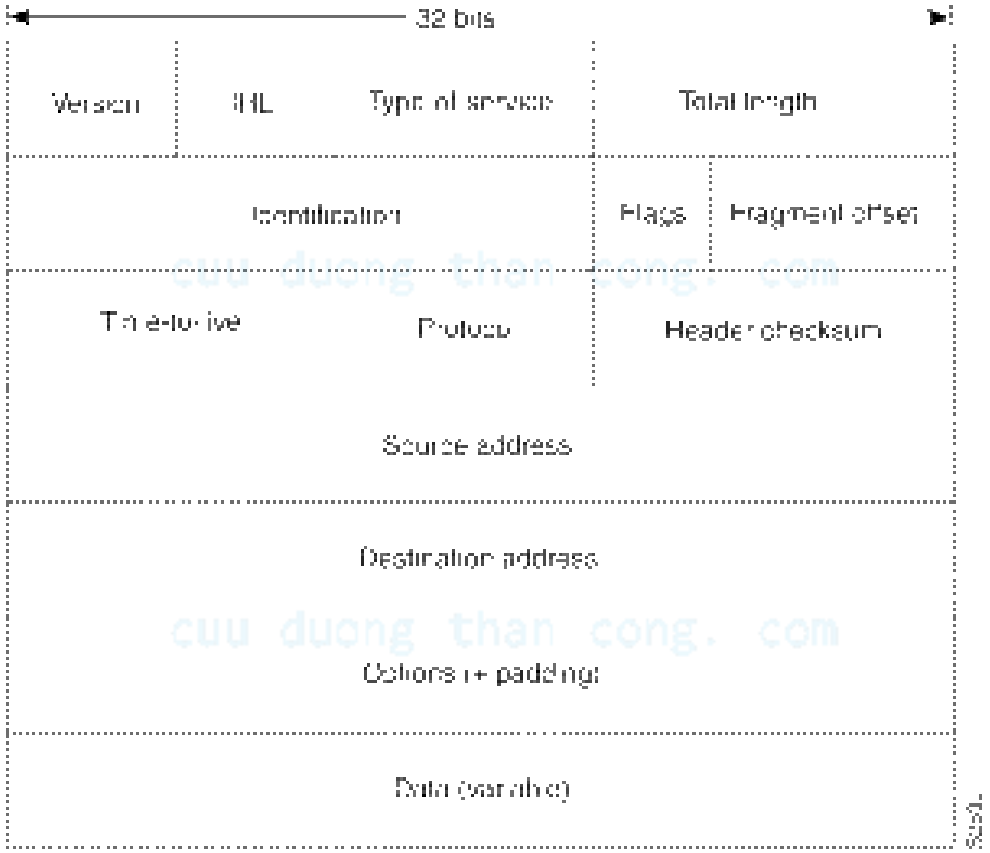
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Giao thức IP (Internet protocol)

- Hoạt động ở tầng 3 của mô hình OSI
- Qui định cách thức định địa chỉ các máy tính và cách thức chuyển tải các gói tin qua một liên mạng.
- Được đặc tả trong RFC 791
- Cùng với giao thức TCP, IP trở thành trái tim của Bộ giao thức Internet.
- Hai chức năng chính
  - Cung cấp dịch vụ truyền tải dạng không nối kết để chuyển tải các gói tin qua một liên mạng
  - Phân mãnh cũng như tập hợp lại các gói tin để hỗ trợ cho tầng liên kết dữ liệu với kích thước đơn vị truyền dữ liệu là khác nhau.

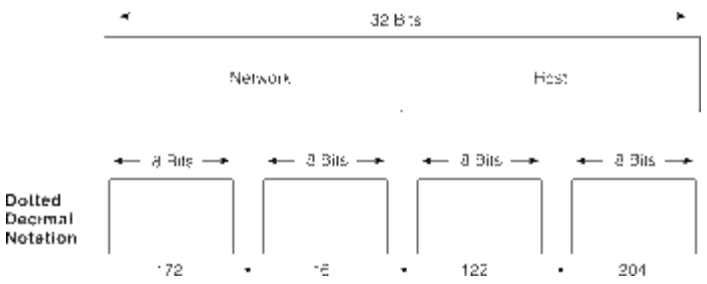
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

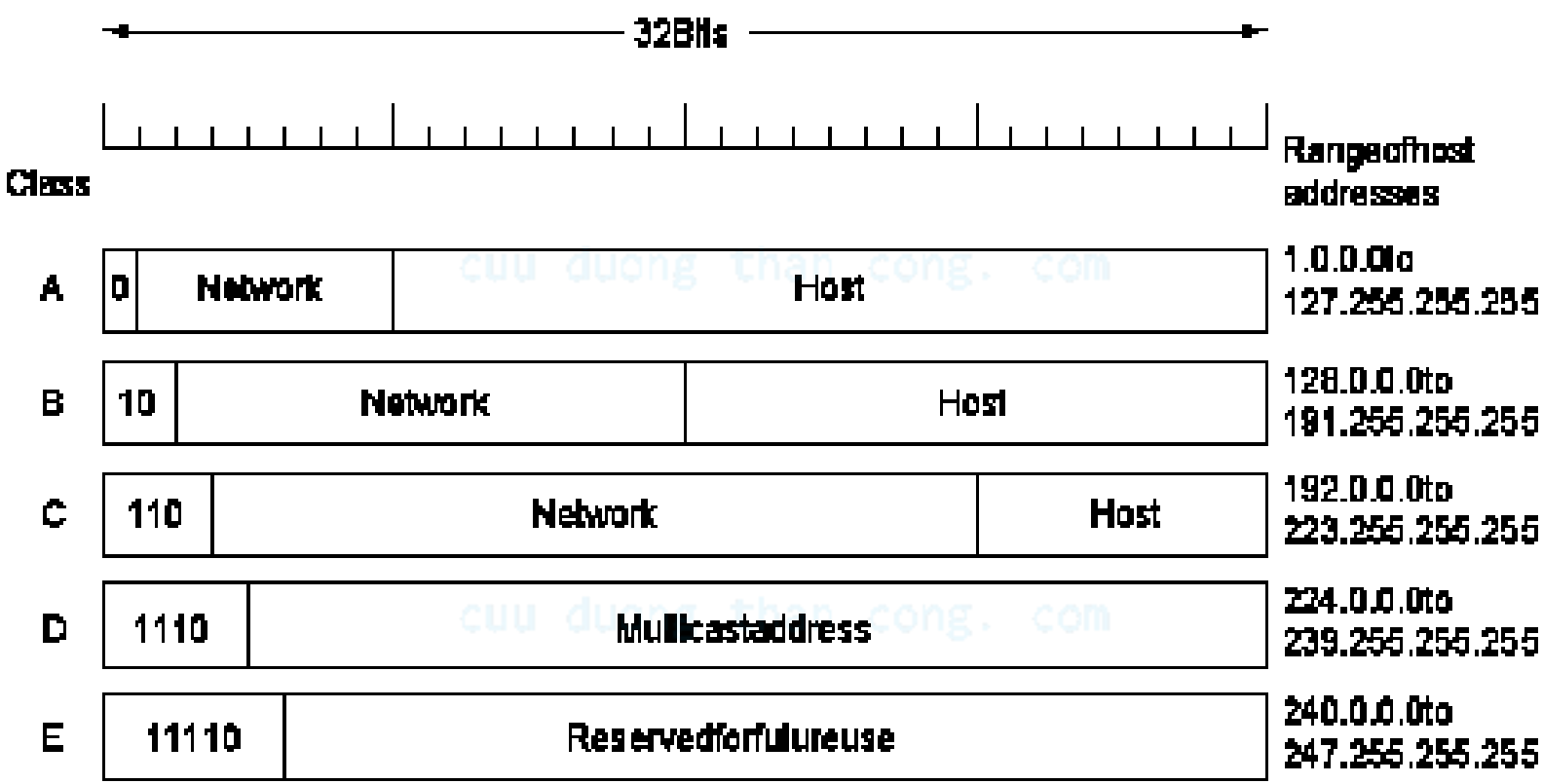
Cấu trúc gói tin của giao thức IP – V4



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Cấu trúc địa chỉ IP





CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Lớp	Dạng	Mục đích	Các bits cao nhất	Khoản địa chỉ	Số bít phần nhận dạng mạng / Số bít phần nhận dạng máy tính	Tổng số máy tính trong một mạng
A	N.H.H.H	Cho một số ít các tổ chức lớn	0	1.0.0.0 đến 126.0.0.0	7/24	16.777. 214 (2 - 2)
B	N.N.H.H	Cho các tổ chức có kích thước trung bình	10	128.1.0.0 đến 191.254.0.0	14/16	65. 543 (2 - 2)
C	N.N.N.H	Cho các tổ chức có kích thước nhỏ	110	192.0.1.0 đến 223.255.254.0	21/8	254 (2 - 2)
D		Truyền nhóm	1110	224.0.0.0 đến 239.255.255.255		
E		Dành cho thí nghiệm	1111	240.0.0.0 đến 254.255.255.255		

Chi tiết về các lớp của địa chỉ IP

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Một số địa chỉ IP đặc biệt

- Địa chỉ mạng (Network Address): là địa chỉ IP mà giá trị của tất cả các bits ở phần nhận dạng máy tính đều là 0, được sử dụng để xác định một mạng.
  - Ví dụ : 10.0.0.0; 172.18.0.0 ; 192.1.1.0
- Địa chỉ quảng bá (Broadcast Address) : Là địa chỉ IP mà giá trị của tất cả các bits ở phần nhận dạng máy tính đều là 1, được sử dụng để chỉ tất cả các máy tính trong mạng.
  - Ví dụ : 10.255.255.255, 172.18.255.255, 192.1.1.255
  - Không được dùng để đặt địa chỉ cho các máy tính
- Mặt nạ mạng chuẩn (Netmask) : Là địa chỉ IP mà giá trị của các bits ở phần nhận dạng mạng đều là 1, các bits ở phần nhận dạng máy tính đều là 0. Như vậy ta có 3 mặt nạ mạng tương ứng cho 3 lớp mạng A, B và C là :
  - Mặt nạ mạng lớp A : 255.0.0.0
  - Mặt nạ mạng lớp B : 255.255.0.0
  - Mặt nạ mạng lớp C : 255.255.255.0
  - Ta gọi chúng là các mặt nạ mạng mặc định (Default Netmask)

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Một số địa chỉ IP đặc biệt

- Địa chỉ mạng 127.0.0.0 là địa chỉ được dành riêng để đặt cho từng máy tính. Nó chỉ có giá trị cục bộ (trong phạm vi một máy tính). Thông thường khi cài đặt giao thức IP thì máy tính sẽ được gián địa chỉ 127.0.0.1. Địa chỉ này thông thường để kiểm tra xem giao thức IP trên máy hiện tại có hoạt động không.
- Địa chỉ dành riêng cho mạng cục bộ không nối kết trực tiếp Internet :
  - Lớp A : 10.0.0.0
  - Lớp B : 172.16.0.0 đến 172.32.0.0
  - Lớp C : 192.168.0.0 - 192.168.254.0

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Ý nghĩa của Netmask

- Network Address = IP Address & Netmask

	Biểu diễn thập phân	Biểu diễn nhị phân
IP Address	198.53.147.45	11000110 00110101 10010011 00101101
Netmask	255.255.255.0	11111111 11111111 11111111 00000000
Network Address	198.53.147.0	11000110 00110101 10010011 00000000

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Phân mạng con (Subnetting)

cuu duong than cong. com

cuu duong than cong. com

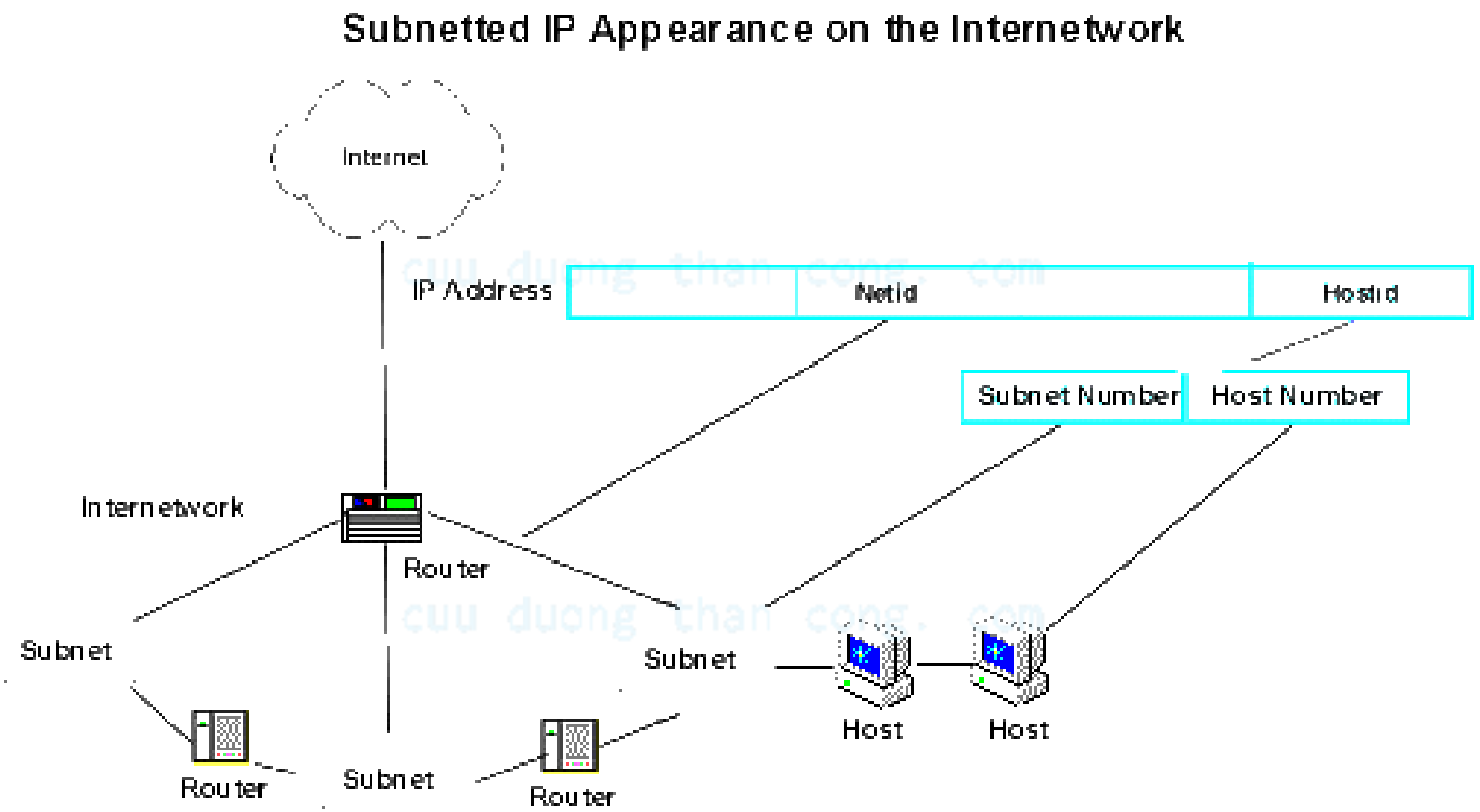
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Phân mạng con là gì ?

- Phân mạng con là một kỹ thuật cho phép nhà quản trị mạng chia một mạng thành những mạng con nhỏ, nhờ đó có được các tiện lợi sau :
  - Đơn giản hóa việc quản trị : Với sự trợ giúp của các router, các mạng có thể được chia ra thành nhiều mạng con (subnet) mà chúng có thể được quản lý như những mạng độc lập và hiệu quả hơn.
  - Có thể thay đổi cấu trúc bên trong của mạng mà không làm ảnh hưởng đến các mạng bên ngoài. Một tổ chức có thể tiếp tục sử dụng các địa chỉ IP đã được cấp mà không cần phải lấy thêm khối địa chỉ mới.
  - Tăng cường tính bảo mật của hệ thống : Phân mạng con sẽ cho phép một tổ chức phân tách mạng bên trong của họ thành một liên mạng nhưng các mạng bên ngoài vẫn thấy đó là một mạng duy nhất.
  - Cô lập các luồng giao thông trên mạng : Với sự trợ giúp của các router, giao thông trên mạng có thể được giữ ở mức thấp nhất có thể.

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

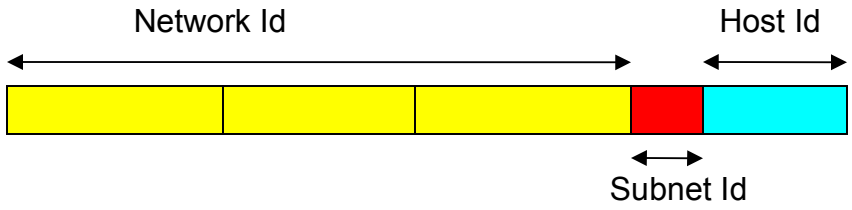
Phân mạng con là gì ?



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Phương pháp phân mạng con

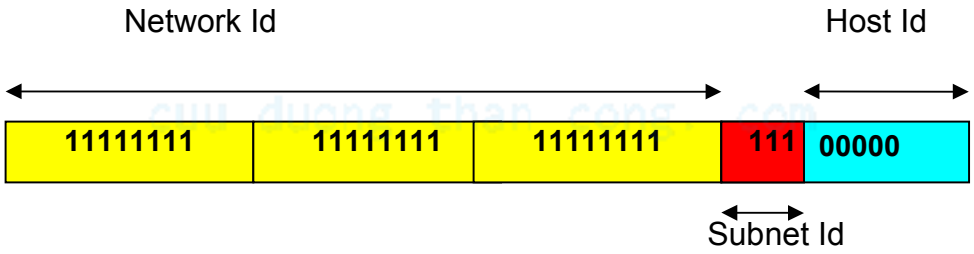
- Nguyên tắc chung:
  - Phần nhận dạng mạng (Network Id) của địa chỉ mạng ban đầu được giữ nguyên.
  - Phần nhận dạng máy tính của địa chỉ mạng ban đầu được chia thành 2 phần :
    - Phần nhận dạng mạng con (Subnet Id)
    - Phần nhận dạng máy tính trong mạng con (Host Id).



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Phương pháp phân mạng con

- Để phân mạng con, người ta phải xác định mặt nạ mạng con (subnetmask).
- Mặt nạ mạng con là một địa chỉ IP mà giá trị các bit ở Phần nhận dạng mạng (Network Id) và Phần nhận dạng mạng con (Subnet Id) đều là 1 trong khi giá trị của các bits ở Phần nhận dạng máy tính (Host Id) đều là 0.
- Subnetwork Address = IP & Subnetmask



Mặt nạ mạng con khi phân mạng con lớp C

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Phương pháp phân mạng con

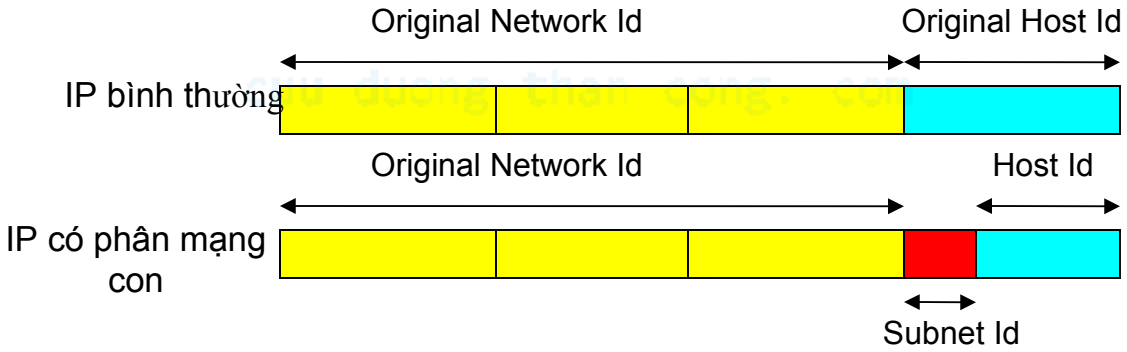
- Có hai chuẩn để thực hiện phân mạng con là :
  - Chuẩn phân lớp hoàn toàn (Classfull standard)
  - Chuẩn Vạch đường liên miền không phân lớp CIDR (Classless Inter-Domain Routing).
- CIDR chỉ mới được đa số các nhà sản xuất thiết bị và hệ điều hành mạng hỗ trợ nhưng vẫn chưa hoàn toàn chuẩn hóa.

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Phương pháp phân lớp hoàn toàn (Classfull Standard)

- Địa chỉ IP khi phân mạng con sẽ gồm 3 phần :
  - Phần nhận dạng mạng của địa chỉ ban đầu (Network Id):
  - Phần nhận dạng mạng con (Subnet Id) : Được hình thành từ một số bits có trọng số cao trong phần nhận dạng máy tính (Host Id) của địa chỉ ban đầu
  - Phần nhận dạng máy tính trong mạng con (Host Id) bao gồm các bit còn lại



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Phương pháp phân lớp hoàn toàn (Classfull Standard)

- Số lượng bits thuộc phần nhận dạng mạng con xác định số lượng mạng con.
  - 4 bits, ta có 2^4=16 mạng con.
  - Phần nhận dạng mạng con gồm toàn bit 0 hoặc bit 1 không được dùng để đánh địa chỉ cho mạng con vì nó trùng với địa chỉ mạng và địa chỉ quảng bá của mạng ban đầu.

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Phương pháp phân lớp hoàn toàn (Classfull Standard)

- Ví dụ :
  - Cho địa chỉ mạng lớp C : 192.168.1.0 / 255.255.255.0.
  - Sử dụng 2 bits để làm phần nhận dạng mạng con.
  - Mặt nạ mạng con trong trường hợp này là 255.255.255.192.
  - Khi đó ta có các địa chỉ mạng con như sau :

Địa chỉ IP	Biểu diễn dạng thập phân	Biểu diễn dạng nhị phân			
Mạng ban đầu	192.168.1.0	1100 0000	1010 1000	0000 0001	0000 0000
Subnetmask	255.255.255.192	1111 1111	1111 1111	1111 1111	**11**00 0000
Mạng con 1	192.168.1.0	1100 0000	1010 1000	0000 0001	**00**00 0000
Mạng con 2	192.168.1.64	1100 0000	1010 1000	0010 0001	**01**00 0000
Mạng con 3	192.168.1.128	1100 0000	1010 1000	0000 0001	**10**00 0000
Mạng con 4	192.168.1.192	1100 0000	1010 1000	0000 0001	**11**00 0000

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Phương pháp phân lớp hoàn toàn (Classfull Standard)

- Qui trình phân mạng con có thể được tóm tắt như sau :
  - Xác định số lượng mạng con cần phân, giả sử là **N**.
  - Biểu diễn (**N+1)** thành số nhị phân. số lượng bit cần thiết để biểu diễn (**N+1)** chính là số lượng bits cần dành cho phần nhận dạng mạng con. Ví dụ N=6, khi đó biểu diễn của (6+1) dưới dạng nhị phân là 111. Như vậy cần dùng 3 bits để làm phần nhận dạng mạng con
  - Tạo mặt nạ mạng con
  - Liệt kê tất cả các địa chỉ mạng con có thể, trừ hai địa chỉ mà ở đó phần nhận dạng mạng con toàn các bits 0 và các bit 1.
  - Chọn ra N địa chỉ mạng con từ danh sách các mạng con đã liệt kê

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Phương pháp Vạch đường liên miền không phân lớp CIDR (Classless Inter-Domain Routing)

- CIDR là một sơ đồ đánh địa chỉ mới cho mạng Internet hiệu quả hơn nhiều so với sơ đồ đánh địa chỉ cũ theo kiểu phân lớp A, B và C.
- CIDR ra đời để giải quyết hai vấn đề bức xúc đối với mạng Internet là :
  - Thiếu địa chỉ IP
  - Vượt quá khả năng chứa đựng của các bảng chọn đường.
- Cấu trúc địa chỉ CIDR:
  - Không sử dụng cơ chế phân lớp A,B,C,E,D
  - Phần nhận dạng mạng: từ 13 đến 27 bits
  - Một địa chỉ theo cấu trúc CIDR:
    - Bao gồm 32 bits của địa chỉ IP chuẩn cùng với một thông tin
    - bổ sung về số lượng các bit được sử dụng cho phần nhận dạng mạng
  - Ví dụ : 206.13.01.48/25

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Phương pháp Vạch đường liên miền không phân lớp CIDR (Classless Inter-Domain Routing)

Số bits nhận dạng mạng trong địa chỉ CIDR	Lớp tương ứng trong chuẩn phân lớp hoàn toàn	Số lượng máy tính trong mạng
/27	1/8 lớp C	32
/26	¼ lớp C	64
/25	1/2 lớp C	128
/24	1 lớp C	256
/23	2 lớp C	512
/22	4 lớp C	1.024
/21	8 lớp C	2.048
/20	16 lớp C	4.096
/19	32 lớp C	8.192
/18	64 lớp C	16.384
/17	128 lớp C	32.768
/16	256 lớp C (= 1 lớp B)	65.536
/15	512 lớp C	131.072
/14	1,024 lớp C	262.144
/13	2,048 lớp C	524.288

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Kết hợp việc chọn đường có cấu trúc để giảm tối đa số lượng các mục từ trong bảng chọn đường

- CIDR cho phép kết hợp các đường đi
  - Mục từ trong bảng chọn đường ở mức cao có thể đại diện cho nhiều router ở mức thấp hơn trong các bảng chọn đường tổng thể.
- Tương tự kiến trúc phân cấp của mạng điện thoại
  - Một router ở mức cao (quốc gia), chỉ quan tâm đến mã quốc gia trong số điện thoại, sau đó nó sẽ vạch đường cho cuộc gọi đến router đường trục phụ trách mạng quốc gia tương ứng với mã quốc gia đó.
  - Router nhận được cuộc gọi nhìn vào phần đầu của số điện thoại, mã tỉnh, để vạch đường cho cuộc gọi đến một mạng con tương ứng với mã tỉnh đó, và cứ như thế.
  - Trong sơ đồ này, các router đường trục chỉ lưu giữ thông tin về mã quốc gia cho mỗi mục từ trong bảng chọn đường của mình, mỗi mục từ như thế đại diện cho một số khổng lồ các số điện thoại riêng lẽ chứ không phải là một số điện thoại cụ thể.

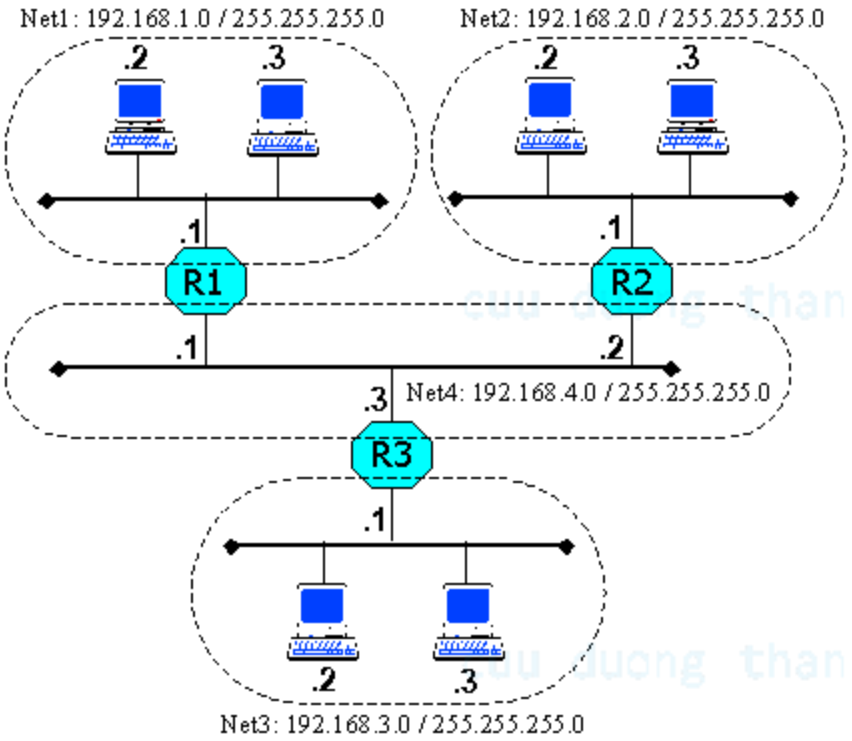
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Kết hợp việc chọn đường có cấu trúc để giảm tối đa số lượng các mục từ trong bảng chọn đường

- Thông thường, các khối địa chỉ lớn được cấp cho các nhà cung cấp dịch vụ Internet (IP- Internet Service Providers) lớn, sau đó họ lại cấp lại các phần trong khối địa chỉ của họ cho các khách hàng của mình.
- Hiện tại, mạng Internet sử dụng cả hai sơ đồ cấp phát địa chỉ Classfull standard và CIDR. Hầu hết các router mới đều hỗ trợ CIDR và những nhà quản lý Internet thì khuyến khích người dùng cài đặt sơ đồ đánh địa chỉ CIDR.
- Tham khảo thêm về CIDR ở địa chỉ http://www.rfc-editor.org/rfcsearch.html với các RFC liên quan sau:
  - RFC 1517: Applicability Statement for the Implementation of CIDR
  - RFC 1518: An Architecture for IP Address Allocation with CIDR
  - RFC 1519: CIDR: An Address Assignment and Aggregation Strategy
  - RFC 1520: Exchanging Routing Information Across Provider Boundaries in the CIDR Environment

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Vạch đường trong giao thức IP



192.168.3.3 - Routing table

Network/Netmask	NextHop	Interface
192.168.3.0/255.255.255.0	local	local
default	192.168.3.1	local

R1-Routing table

Network/Netmask	NextHop	Interface
192.168.1.0/255.255.255.0	local	local
192.168.2.0/255.255.255.0	192.168.4.2	192.168.4.1
192.168.3.0/255.255.255.0	192.168.4.3	192.168.4.1
192.168.4.0/255.255.255.0	local	local

R2-Routing table

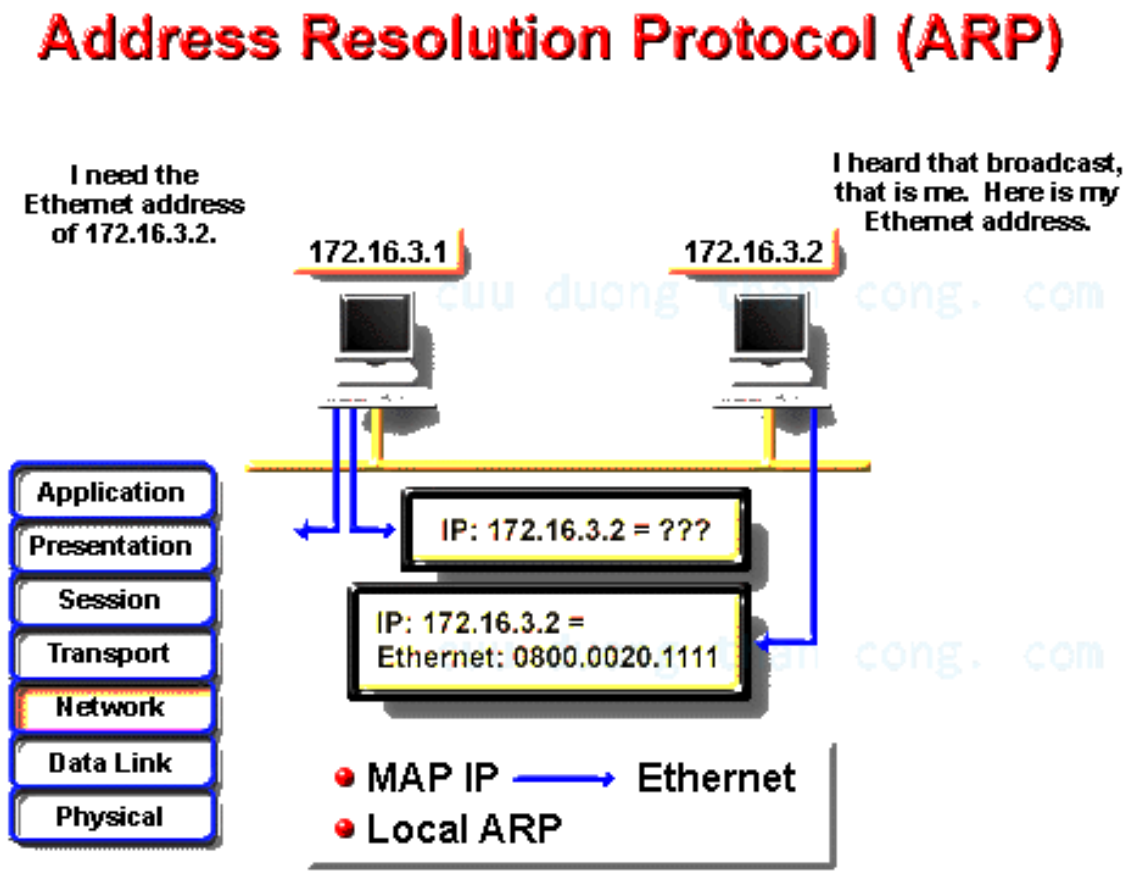
Network/Netmask	NextHop	Interface
192.168.1.0/255.255.255.0	192.168.4.1	192.168.4.2
192.168.2.0/255.255.255.0	local	local
192.168.3.0/255.255.255.0	192.168.4.3	192.168.4.2
192.168.4.0/255.255.255.0	local	local

R3-Routing table

Network/Netmask	NextHop	Interface
192.168.1.0/255.255.255.0	192.168.4.1	192.168.4.3
192.168.2.0/255.255.255.0	192.168.4.2	192.168.4.3
192.168.3.0/255.255.255.0	local	local
192.168.4.0/255.255.255.0	local	local

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Giao thức phân giải địa chỉ (ARP - Address Resolution Protocol)



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Giao thức phân giải địa chỉ (ARP - Address Resolution Protocol)

Tổng quát	Các trường	Kích thước (byte)	Các giá trị
Ethernet Header	Ethernet Destination Address	6	Địa chỉ máy nhận, trong trường hợp này là một địa chỉ quảng bá
	Ethernet Source Address	6	Địa chỉ của máy gởi thông điệp
	Frame Type	2	Kiểu khung, có giá trị là 0x0806 khi ARP yêu cầu và 0x8035 khi ARP trả lời
ARP request/ reply	Hardware Type	2	Giá trị là 1 cho mạng Ethernet
	Protocol Type	2	Có giá trị là 0x0800 cho địa chỉ IP
	Hardware Address Size in bytes	1	Chiều dài của địa chỉ vật lý, có giá trị là 6 cho mạng Ethernet
	Protocol Address Size in bytes	1	Chiều dài địa chỉ của giao thức, có giá trị là 4 cho giao thức IP
	Operation	2	Là 1 nếu là khung yêu cầu, là 2 nếu là khung trả lời
	Sender Ethernet Address	6	-
	Sender IP Address	4	-
	Destination Ethernet Address	6	Không sử dụng đến trong yêu cầu của ARP

cuu duong than cong . com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Giao thức phân giải địa chỉ ngược RARP (RARP - Reverse Address Resolution Protocol)

- Giao thức RARP được dùng để ánh xạ địa chỉ một địa chỉ MAC về một địa chỉ IP
- Dùng tron các hệ thống trạm làm việc không đĩa cứng (Diskless workstation)
- Các máy trạm cần có một địa chỉ IP để giao tiếo với server.
- Trên server duy trì một bảng mô tả mối tương quan giữa địa chỉ vật lý và địa chỉ IP của các máy trạm.
- Khi nhận được yêu cầu RARP, server tìm trong bảng địa chỉ và trả về địa chỉ IP tương ứng cho máy trạm đã gởi yêu cầu

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Giao thức thông điệp điều khiển Internet ICMP (Internet Control Message Protocol)

- Các thông điệp của giao thức được gởi đi trong các gói tin IP và được dùng để gởi đi các báo lỗi hay các thông tin điều khiển
- ICMP tạo ra nhiều loại thông điệp hữu ích như :
  - Đích đến không tới được (Destination Unreachable),
  - Thăm hỏi và trả lời (Echo Request and Reply),
  - Chuyển hướng (Redirect),
  - Vượt quá thời gian (Time Exceeded),
  - Quảng bá bộ chọn đường (Router Advertisement)
  - Cô lập bộ chọn đường (Router Solicitation)
  - ....

cuu duong than cong . com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

TẦNG VẬN CHUYỂN (Computer Network)

cuu duong than cong. com

Trình bày: TS Ngô Bá Hùng

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Mục đích

- Chương này nhằm giới thiệu với người đọc những nội dung sau:
  - Vai trò của tầng vận chuyển và các chức năng mà tầng vận chuyển cung cấp cho tầng ứng dụng
  - Ý nghĩa và cơ chế thiết lập nối kết và giải phóng nối kết cho các nối kết điểm – điểm
  - Chi tiết về hay giao thức TCP và UDP thuộc tầng vận chuyển

cuu duong than cong . com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Yêu cầu

- Sau khi học xong chương này, người học phải có được những khả năng sau:
  - Biện luận được sự cần thiết của tầng vận chuyển trong một liên mạng
  - Giải thích được cơ chế thiết lập và xóa nối kết các cuộc giao tiếp điểm-điểm của tầng vận chuyển
  - Trình bày được nguyên tắc hoạt động của hai giao thức TCP và UDP của mạng Internet

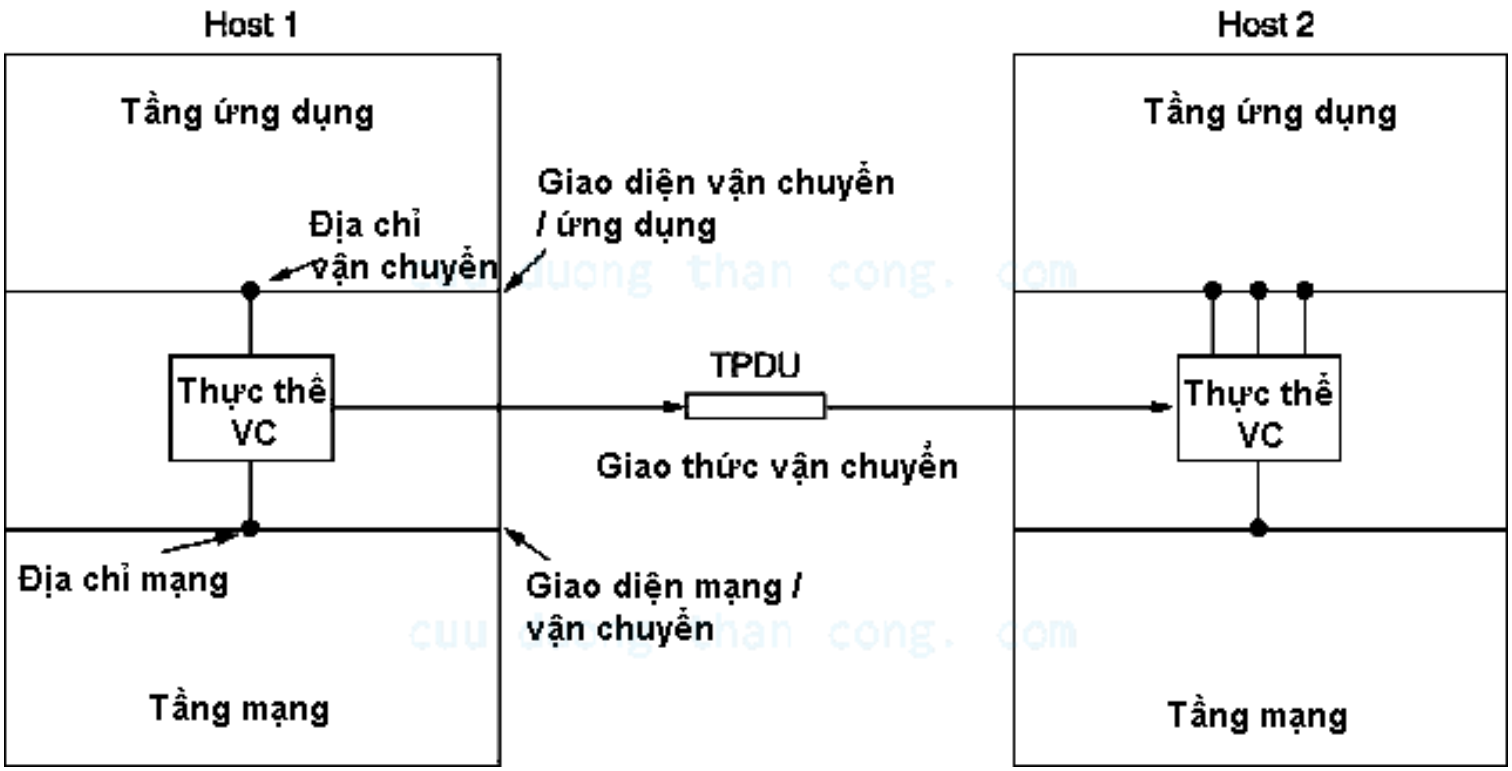
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Nhiệm vụ của tầng vận chuyển

- Tầng mạng đảm bảo truyền tải kiểu Host -to- Host
- Tầng vận chuyển đảm bảo truyền tải kiểu End point –to- End point
- End point là các chương trình ứng dụng
- Cấp dịch vụ vận chuyển gói tin hiệu quả, tin cậy và tiết kiệm chi phi cho người dùng

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Vị trí của tầng vận chuyển



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Dịch vụ cung cấp bởi tầng vận chuyển

- Hai kiểu dịch vụ
  - Có nối kết :
    - Thiết lập nối kết,
    - Truyền dữ liệu
    - Hủy nối kết
  - Không nối kết
- Các hàm dịch vụ cơ sở để triệu gọi các dịch vụ vận chuyển và các hàm này là đơn giản, duy nhất và độc lập với các hàm cơ sở ở tầng mạng

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Các hàm dịch vụ cơ sở - Có nối kết

Hàm	Gói tin gởi đi	Ý nghĩa
LISTEN	Không có	Nghẽn cho đến khi tiến trình nào đó nối kết tới
CONNECT	Yêu cầu kết nối (Connection Request)	Chủ động yêu cầu thiết lập nối kết đến tiến trình khác
SEND	Dữ liệu (Data)	Gởi thông tin đi
RECEIVE	Không có	Nghẽn cho đến khi một gói tin đến và nhận nó
DISCONNECT	Yêu cầu hủy kết nối (Disconnection Request)	Muốn hủy kết nối với bên đối tác

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Các hàm dịch vụ cơ sở - Không nối kết

Hàm	Gói tin gởi đi	Ý nghĩa
SEND	Dữ liệu (Data)	Gởi thông tin đi
RECEIVE	Không có	Nghẽn cho đến khi một gói tin đến và nhận nó

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Các yếu tố cấu thành giao thức vận chuyển

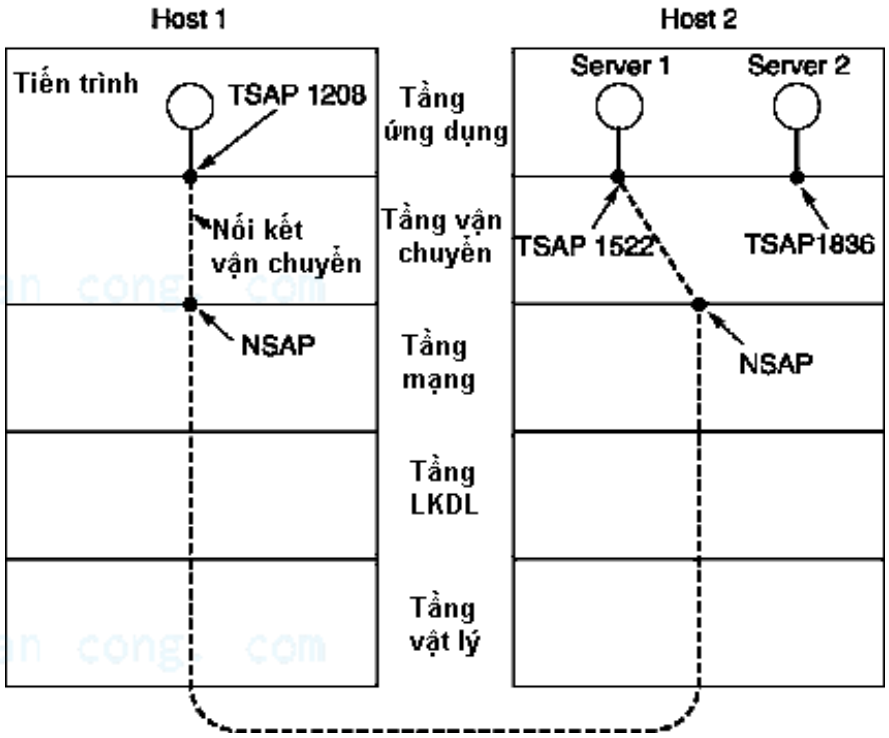
- Điều khiển lỗi, đánh số thứ tự gói tin và điều khiển luồng dữ liệu.
- Môi trường giao tiếp qua một tập các mạng trung gian
- Những vấn đề cần quan tâm:
  - Định địa chỉ các tiến trình trên các host
  - Xử lý những trường hợp mất gói tin, gói tin đi chậm dẫn đến mãn kỳ và gởi thêm một gói tin bị trùng lắp,
  - Đồng bộ hóa hai tiến trình đang trao đổi dữ liệu khi mà chúng đang ở rất xa nhau

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

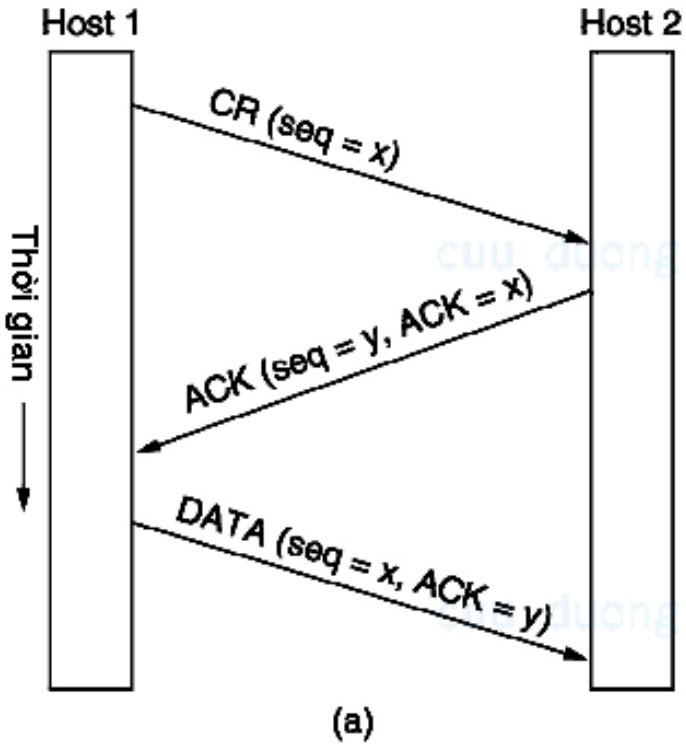
Định địa chỉ

- Địa chỉ tiến trình là TSAP (Transport Service Access Point).
  - Mạng Internet là dùng số hiệu cổng (port),
  - Mạng ATM là AAL-SAP.
- Tầng mạng được gọi là NSAP

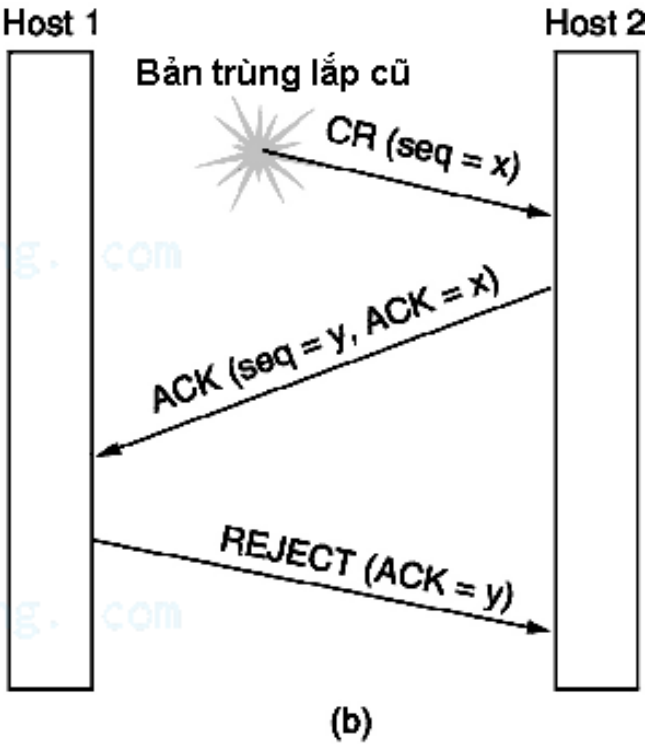


CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Thiết lập nối kết



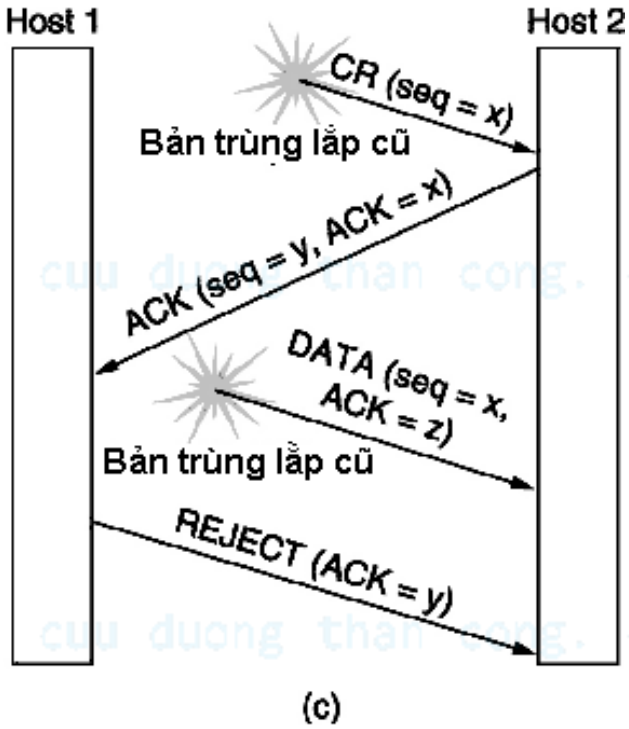
Three-way hand-shake
Hoạt động bình thường.



Bản CR bị trùng lắp

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Thiết lập nối kết



Cả CR và ACK đều bị trùng lắp

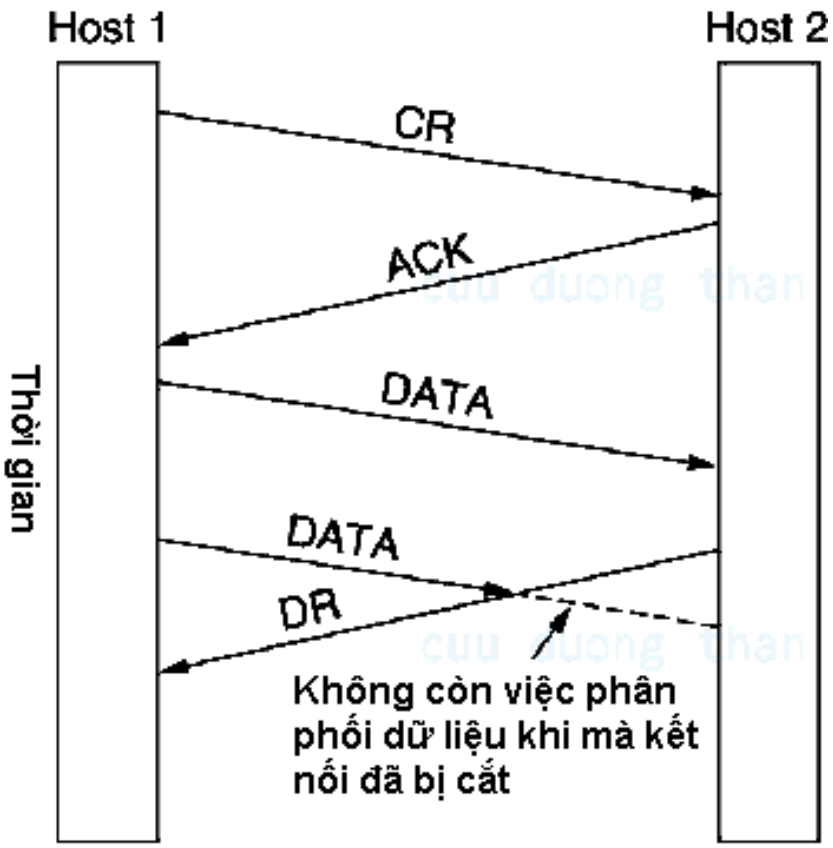
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Giải phóng nối kết

- Hai kiểu giải phóng nối kết:
  - Kiểu dị bộ hoạt động như sau: khi một bên cắt nối kết, kết nối sẽ bị hủy bỏ (giống như trong hệ thống điện thoại).
  - Kiểu đồng bộ làm việc theo phương thức ngược lại: khi cả hai đồng ý hủy bỏ nối kết, nối kết mới thực sự được hủy

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Giải phóng nối kết dị bộ



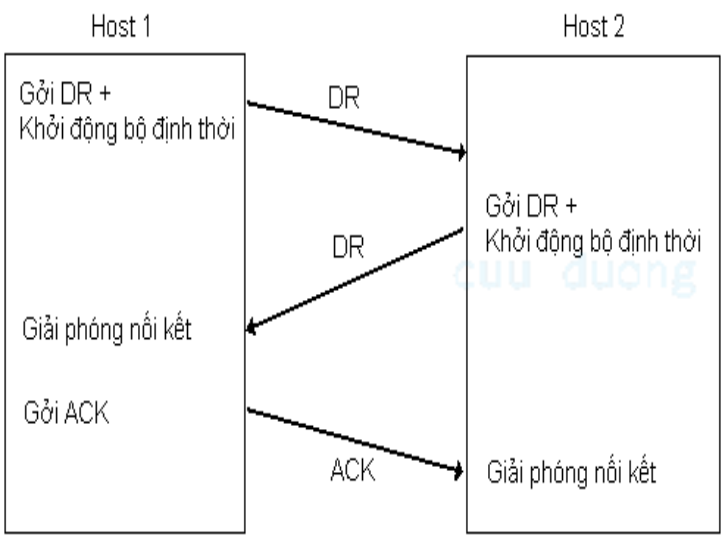
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Giải phóng nối kết đồng bộ

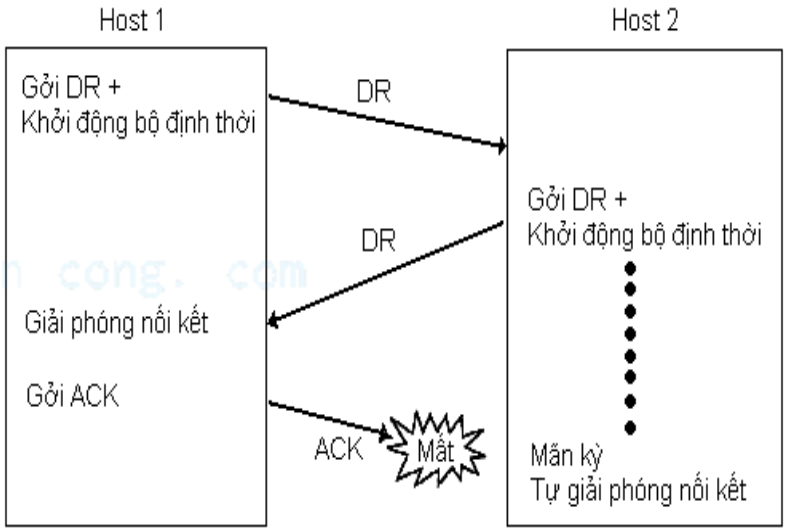
- Một nút phải tiếp tục nhận dữ liệu sau khi đã gởi đi yêu cầu giải phóng nối kết (DISCONNECT REQUEST – CR), cho đến khi nhận được chấp thuận hủy bỏ nối kết của bên đối tác đó
- Sử dụng phương pháp hủy nối kết ba chiều cùng với bộ định thời

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Giải phóng nối kết đồng bộ



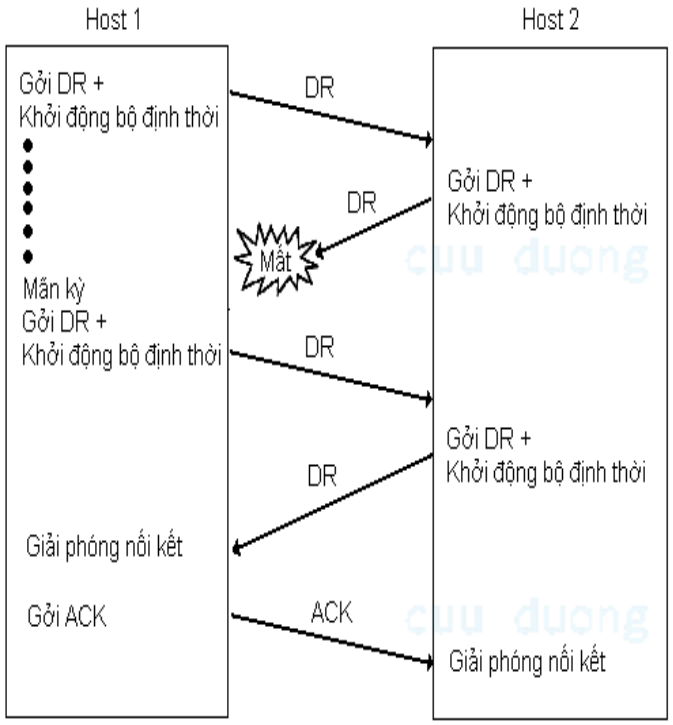
Bình thường



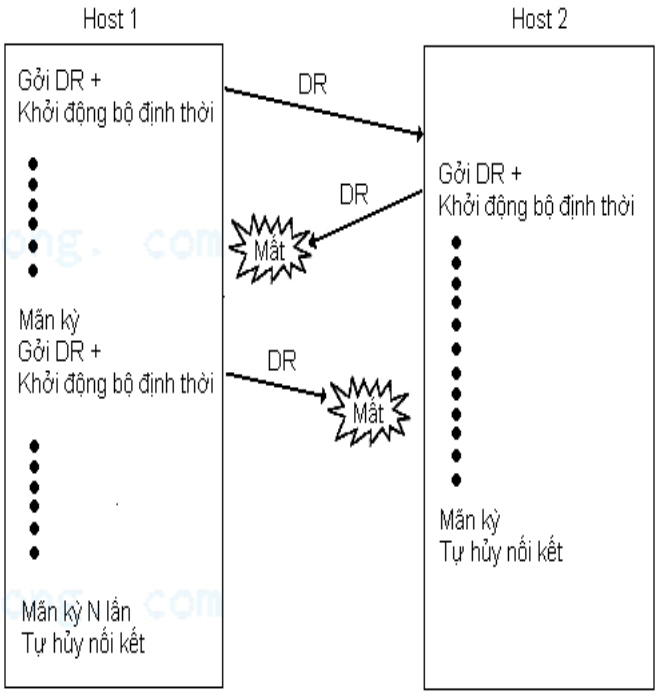
Khung ACK cuối cùng bị mất

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Giải phóng nối kết đồng bộ



Trả lời bị mất



Trả lời mất và các gói tin DR theo sau cũng bị mất

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Điều khiển thông lượng

- Sử dụng giao thức cửa sổ trượt với kích thước cửa sổ của bên gởi và bên nhận là khác nhau
- Cần phải có sơ đồ cung cấp buffer động:
  - Trước tiên, bên gởi phải gởi đến bên nhận một yêu cầu dành riêng số lượng buffer để chứa các gói bên gởi gởi đến.
  - Bên nhận cũng phải trả lời cho bên gởi số lượng buffer tối đa mà nó có thể cung cấp.
  - Mỗi khi báo nhận ACK cho một gói tin có số thứ tự SEQ_NUM, bên nhận cũng phải gởi kèm theo thông báo cho bên gởi biết là lượng buffer còn lại là bao nhiêu để bên gởi không làm ngập bên nhận

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Điều khiển thông lượng

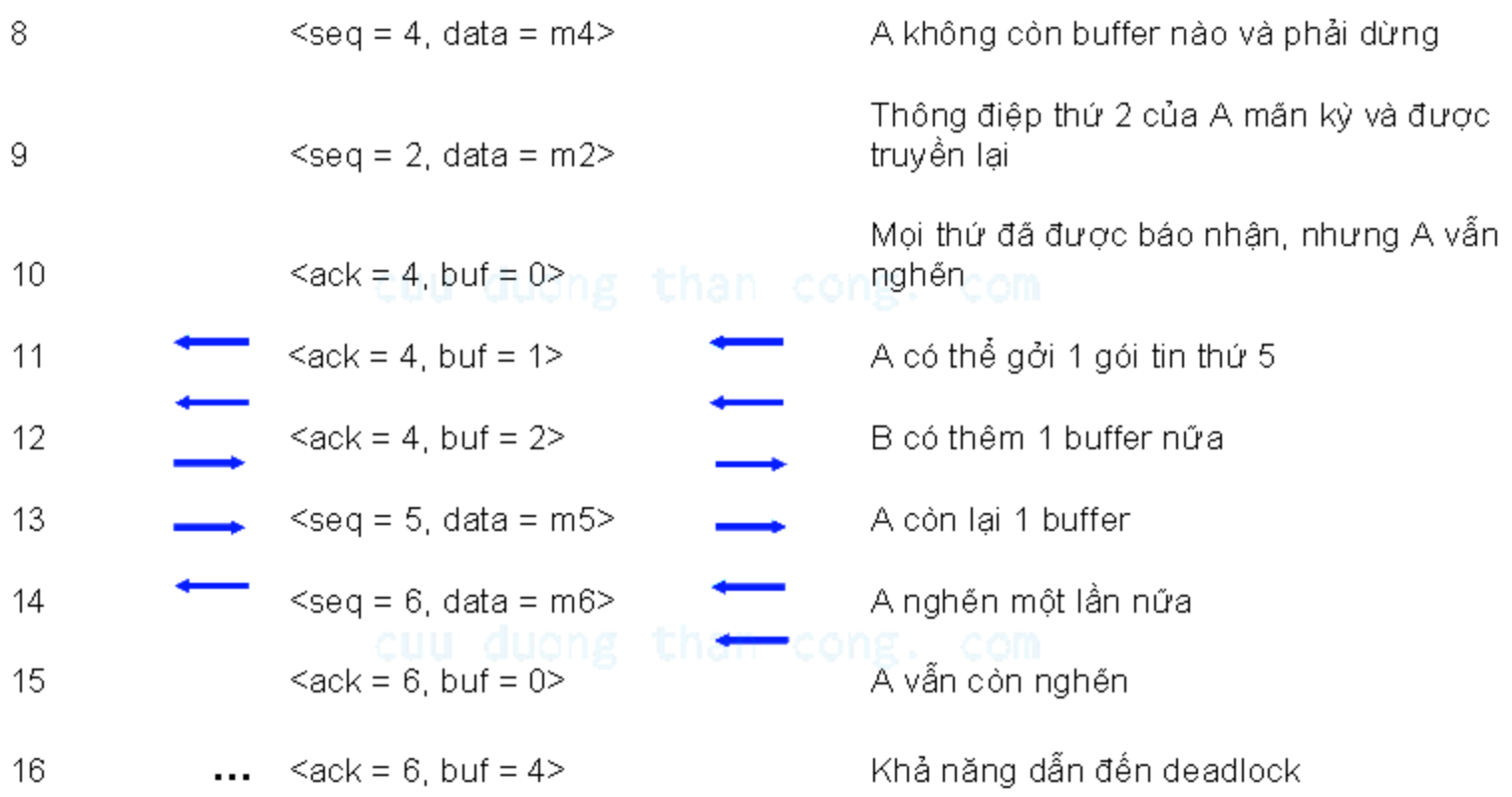
	A	Thông điệp	B	Giải thích
1	→	<yêu cầu 8 buffers>	→	A muốn B cung cấp 8 buffers
2	←	<ack = 0, buf = 4>	←	B chỉ cấp cho A 4 buffers thôi
3	→	<seq = 0, data = m0>	→	A còn lại 3 buffers
4	→	<seq = 1, data = m1>		A còn lại 2 buffers
5	←		←	Thông điệp bị mất, nhưng A nghĩ nó còn 1 buffer
6	→	<ack = 1, buf = 3>	→	B báo nhận cho thông điệp 0 và 1, còn 3 buffers
7	←	<seq = 3, data = m3>	←	A còn lại 1 buffer

...

cuu duong than cong . com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Điều khiển thông lượng



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Tầng vận chuyển trong mạng Internet

- Nhiệm vụ
  - Đảm bảo việc phân phối thông điệp qua mạng.
  - Phân phối các thông điệp theo thứ tự mà chúng được gởi.
  - Không làm trùng lắp thông điệp.
  - Hỗ trợ những thông điệp có kích thước lớn.
  - Hỗ trợ cơ chế đồng bộ hóa.
  - Hỗ trợ việc liên lạc của nhiều tiến trình trên mỗi host
- Hỗ trợ hai phương thức hoạt động
  - Không nối kết (UDP)
  - Có nối kết (TCP)

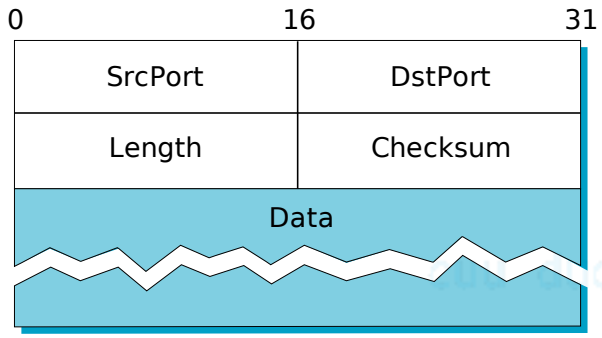
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Giao thức UDP (User Datagram Protocol)

- UDP là dịch vụ truyền dữ liệu dạng không nối kết.
- Không có thiết lập nối kết giữa hai bên truyền nhận,
- Gói tin UDP (segment) có thể xuất hiện tại nút đích bất kỳ lúc nào.
- Các segment UDP tự thân chứa mọi thông tin cần thiết để có thể tự đi đến đích.

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Giao thức UDP (User Datagram Protocol)



- Checksum:Là phần kiểm tra lỗi tổng hợp trên phần header, phần dữ liệu và cả phần header ảo.
- Phần header ảo chứa 3 trường trong IP header: địa chỉ IP nguồn, địa chỉ IP đích, và trường chiều dài của UDP.

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Giao thức UDP (User Datagram Protocol)

- Phương pháp kiểm tra lỗi

```
u_short
cksum(u_short *buf, int count)
{
  register u_long sum = 0;
  while (count--)
  {
    sum += *buf++;
    if (sum & 0xFFFF0000)
    {
      /* bit carry xuất hiện, vì thế gấp và cộng dồn nó lại */
      sum &= 0xFFFF;
      sum++;
    }
  }
  return ~(sum & 0xFFFF);
}
```

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

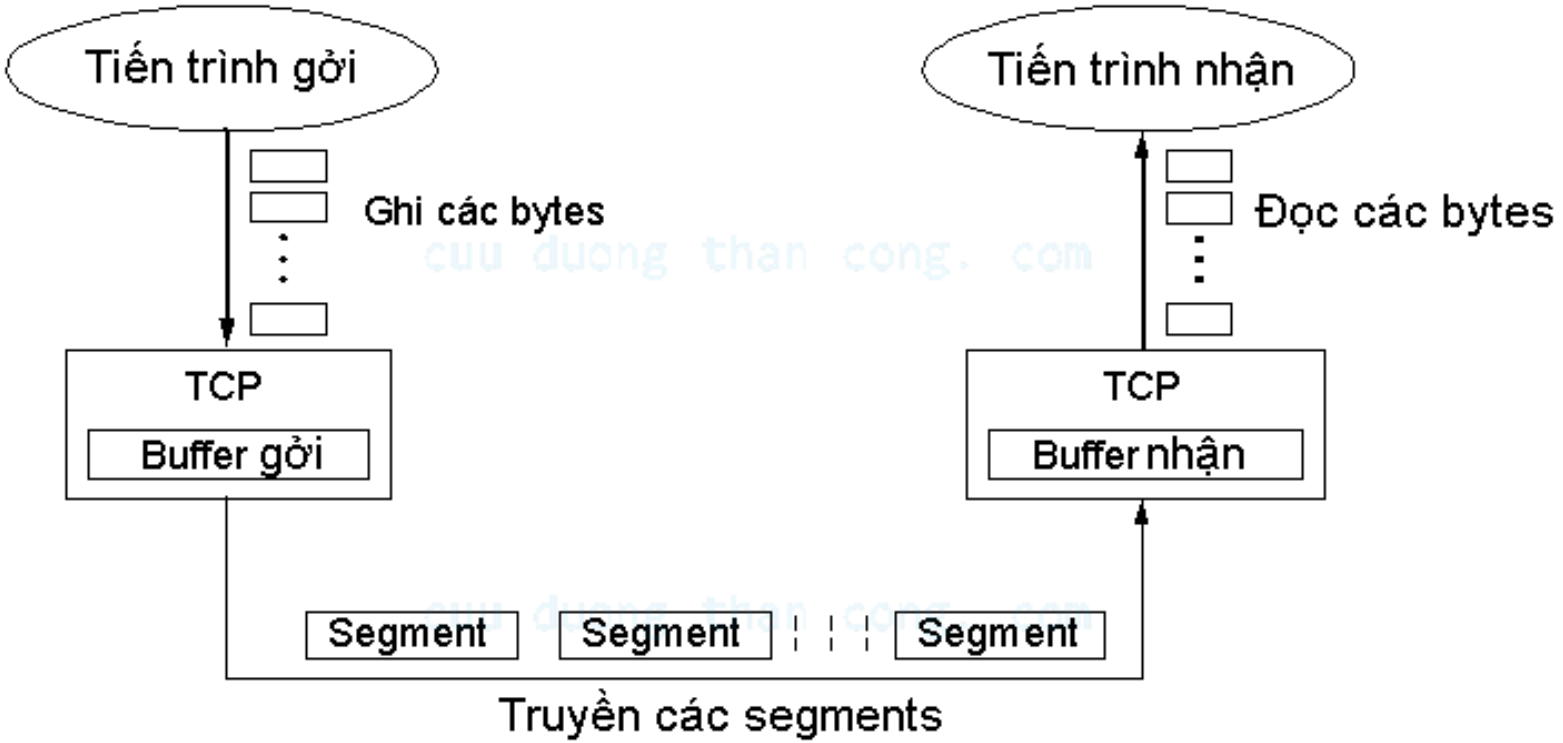
Giao thức TCP (Transmission Control Protocol)

- TCP là giao thức cung cấp dịch vụ vận chuyển tin cậy, hướng nối kết theo kiểu truyền thông tin bằng cách phân luồng các bytes.
- TCP là giao thức truyền song công, hỗ trợ cơ chế đa hợp
- TCP là giao thức hướng bytes

cuu duong than cong. com

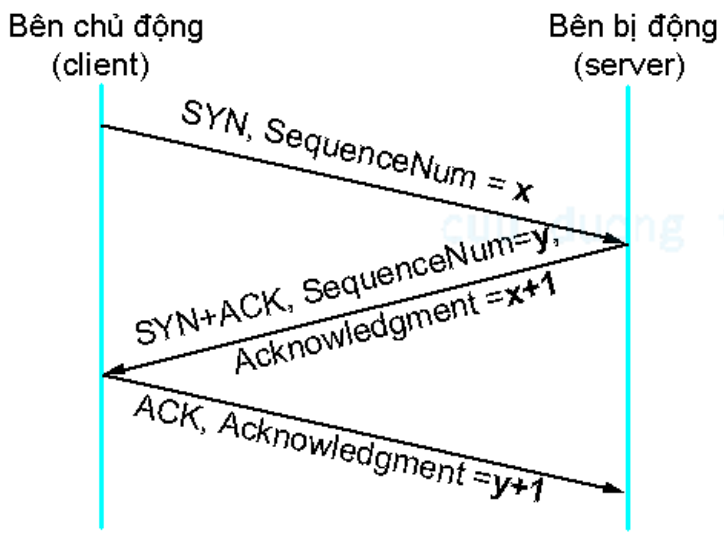
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Giao thức TCP (Transmission Control Protocol)

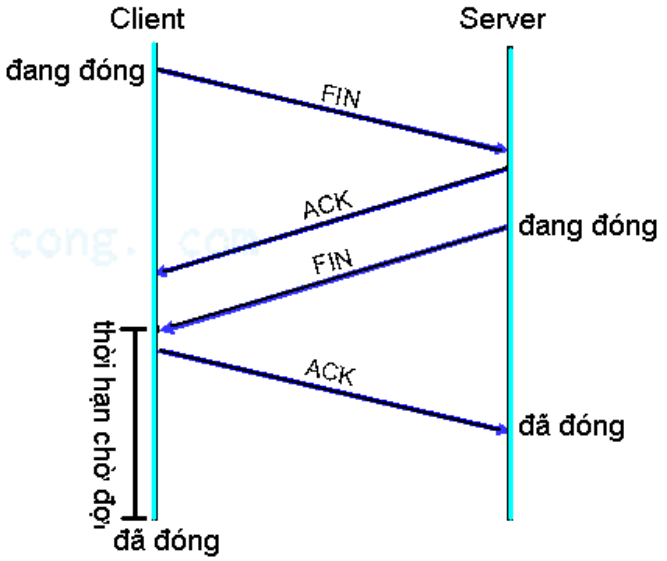


CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Giao thức TCP (Transmission Control Protocol)



Bắt tay trong TCP



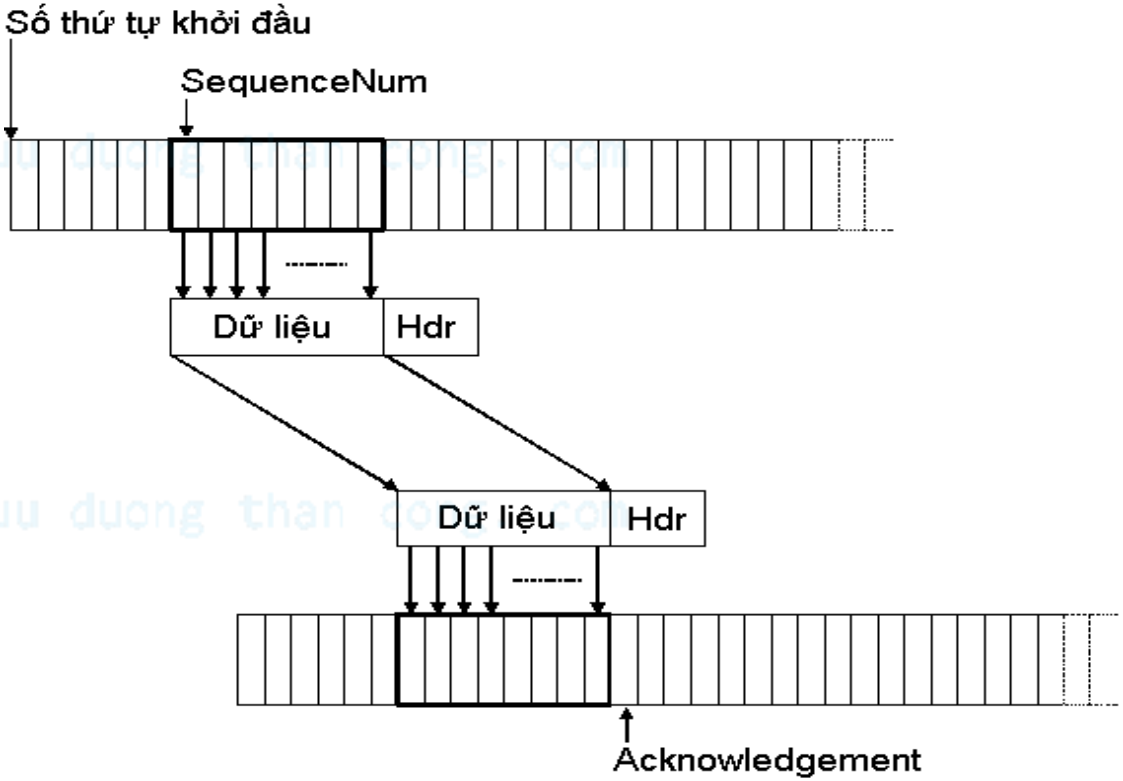
Hủy bắt tay trong TCP

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Điều khiển thông lượng trong TCP

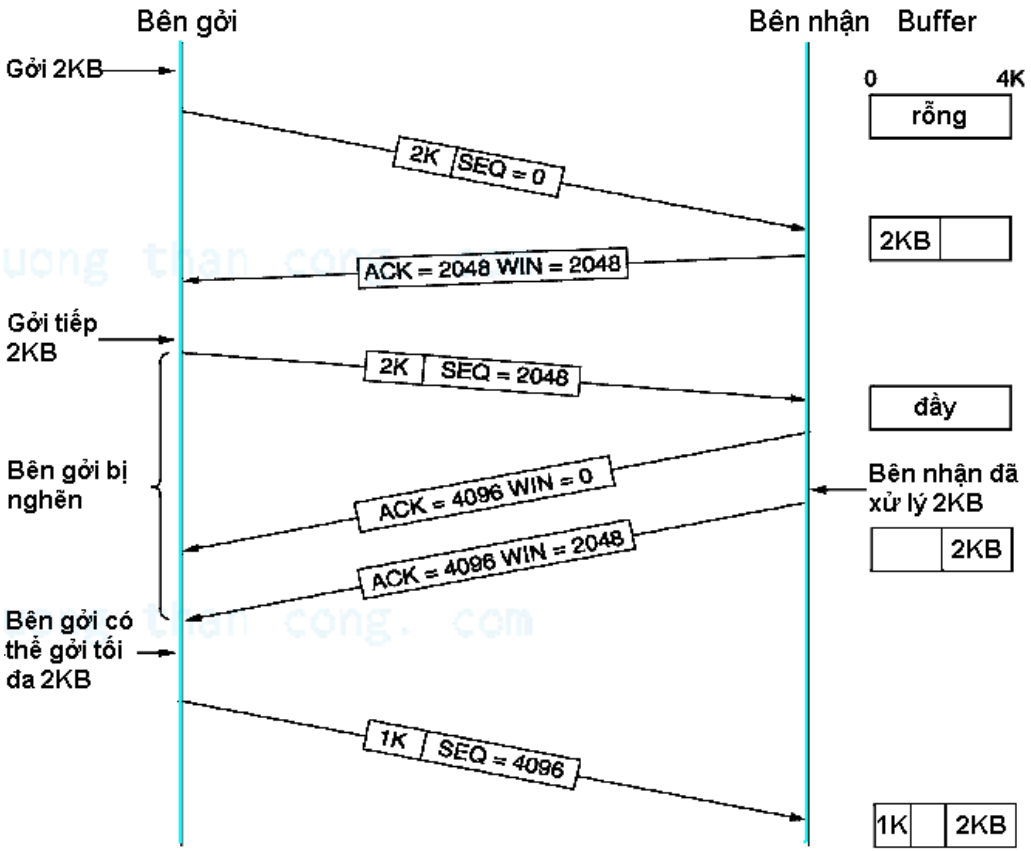
- Là giao thức truyền hướng bytes
- Mỗi lần truyền đi một Segment



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

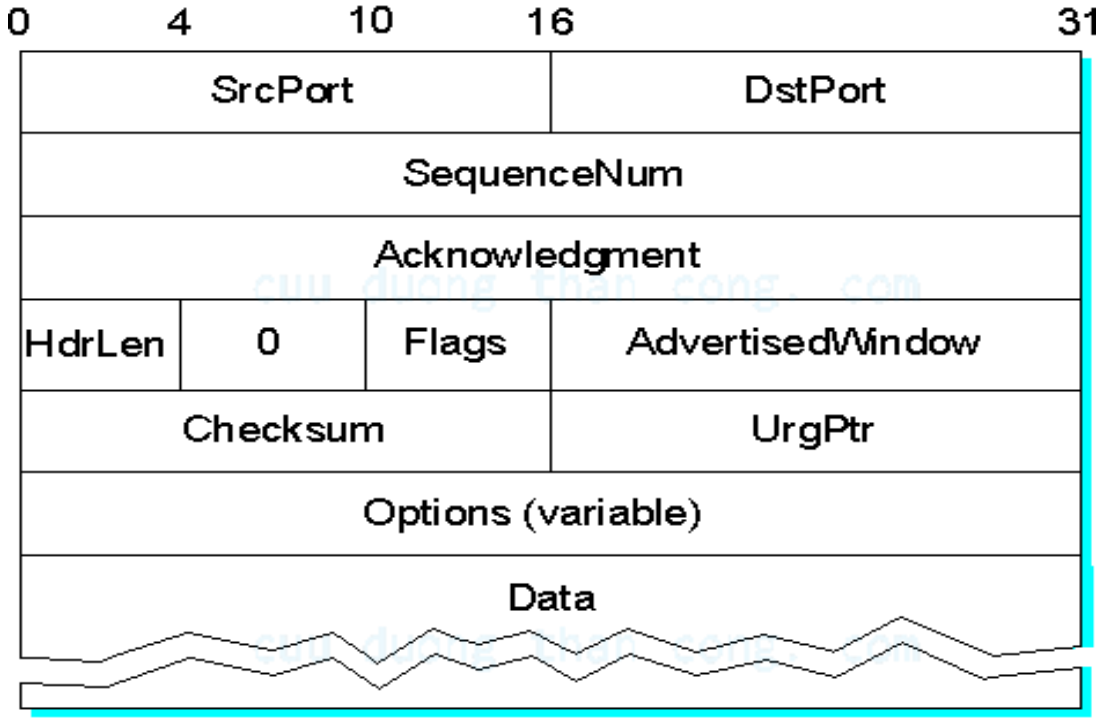
Điều khiển thông lượng trong TCP

- Sử dụng giao thức cửa sổ trượt



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Giao thức TCP (Transmission Control Protocol)



Flags = [SYN, FIN, RESET, PUSH, URG, ACK]

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Tầng ứng dụng (Application layer)

cuu duong than cong. com

Trình bày: TS Ngô Bá Hùng

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

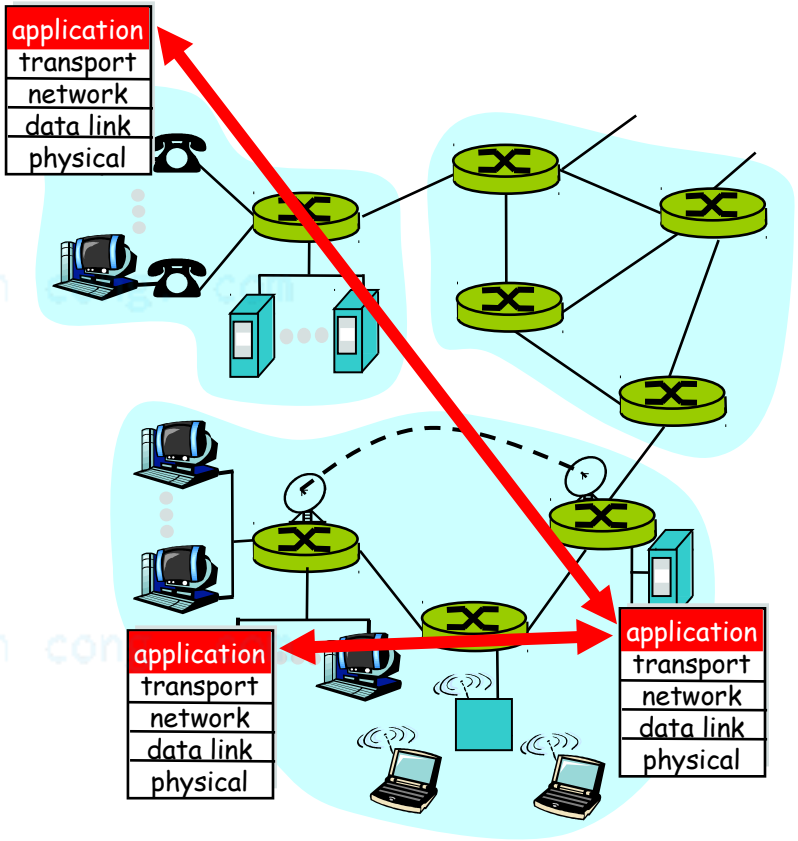
Giới thiệu về tầng ứng dụng

Application: là các tiến trình phân tán và giao tiếp

- Chạy trên các máy tính mạng ở không gian người dùng (user space)
- Trao đổi các thông điệp
- e.g., email, ftp, Web

Application-layer protocols

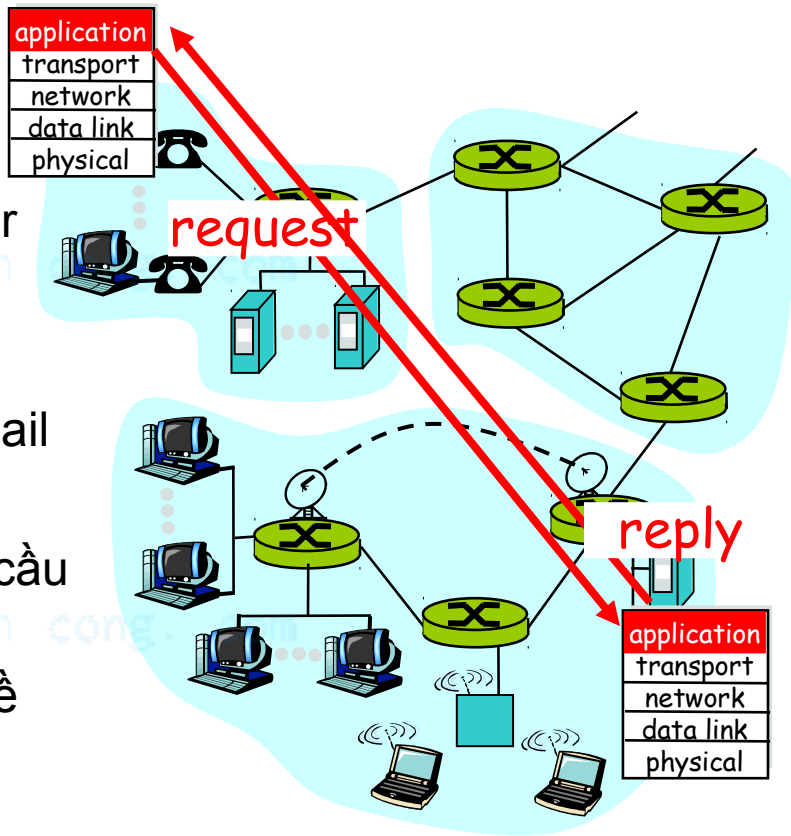
- Là một thành phần của ứng dụng
- Định nghĩa các thông điệp được trao đổi và các tác vụ được thực hiện
- Sử dụng các dịch vụ của tầng vận chuyển (TCP/UDP)



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Mô hình ứng dụng client – server

- Các ứng dụng được thiết kế gồm hai phần: client và server
- Client:
  - Khởi tạo cuộc giao tiếp với server
  - Yêu cầu các dịch vụ của Server,
  - Web: web browser
  - e-mail: Chương trình gởi nhận mail
- Server:
  - Cung cấp các dịch vụ được yêu cầu từ client
  - Web server: gởi các trang web về client
  - Mail server: phân phát mail



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Một số dịch vụ tiêu biểu

- Hệ thống tên miền (DNS – Domain Name System)
- Dịch vụ thư điện tử (Email Service)
- Dịch vụ Web (Web service)
- Dịch vụ truyền tải tập tin (File Transfer Protocol)

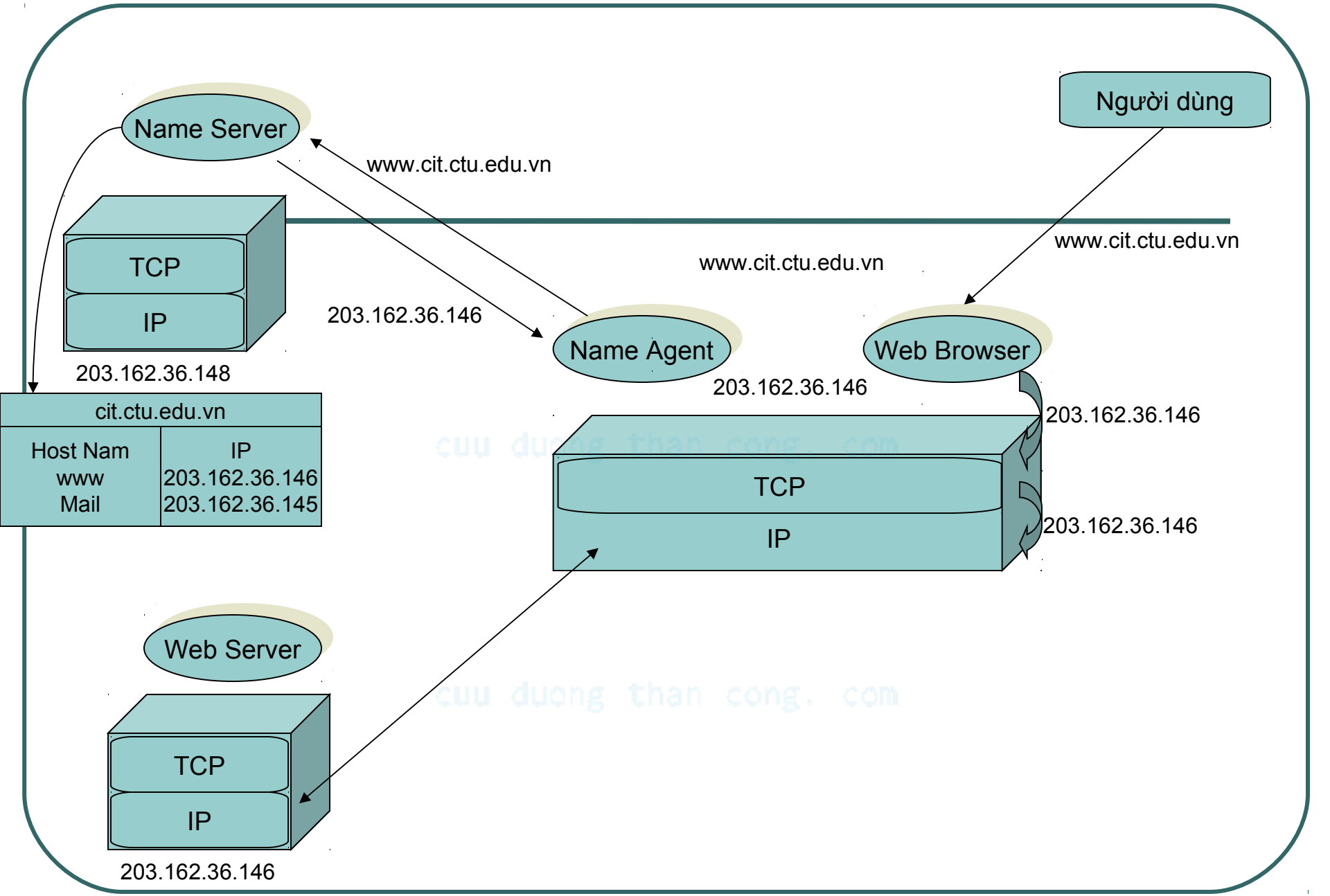
cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Giới thiệu về DNS

- Giao thức IP sử dụng địa chỉ IP để định vị các máy tính trong mạng, Ví dụ: 203.162.36.145
- Đối với các router, địa chỉ IP giúp việc vạch đường đi cho các gói tin được thực hiện một cách dễ dàng
- Đối với người sử dụng, địa chỉ IP khó nhớ để có thể truy vấn đến các dịch vụ
- Cần có cơ chế đặt tên cho các máy tính dễ nhớ hơn cho người sử dụng
- Truy cập đến web site của Khoa CNTT-ĐH Cần thơ bằng địa chỉ nào dễ nhớ hơn ?
  - http://203.162.36.146
  - http://www.cit.ctu.edu.vn

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Giới thiệu về DNS

- DNS (Domain Name System) là giải pháp dùng tên luận lý (tên miền) thay cho địa chỉ IP khó nhớ khi sử dụng các dịch vụ trên mạng
- Ví dụ: www.cit.ctu.edu.vn
  - **vn** : Việt nam
  - **edu**: Tổ chức thuộc lĩnh vực giáo dục
  - **ctu** : Đại học Cần Thơ
  - **cit** : Khoa CNTT
  - **www**: Tên máy tính làm dịch vụ web của khoa CNTT

cuu duong than cong. com

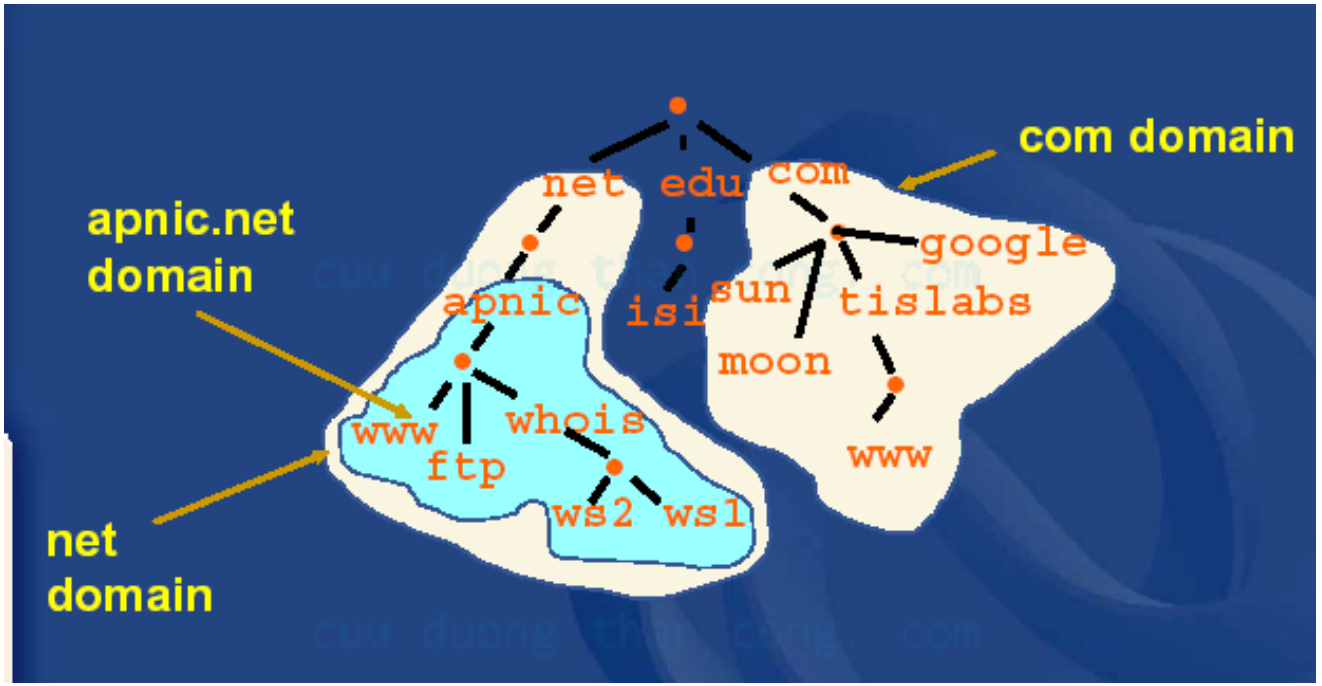
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Các khái niệm trong DNS

- Không gian tên (Name Space):
  - Là tập hợp tất cả các tên tuân theo một qui ước đặt tên nào đó
  - Ví dụ qui ước đặt tên của MS-DOS
- Không gian tên phẳng (Flat name space)
  - Là không gian mà ở đó tên là một chuỗi ký tự không cấu trúc
  - Ví dụ: MS-DOS, Unix
- Không gian tên phân cấp (Partitioned Name Space)
  - Không gian tên được chia thành những lớp rời nhau được gọi là các **miền (Domain)**
  - Các miền có mối quan hệ với nhau về mặt tổ chức hay vật lý, thường hình thành một cây phân cấp: cha – con
  - Ví dụ: Hệ thống tên miền trên Internet

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

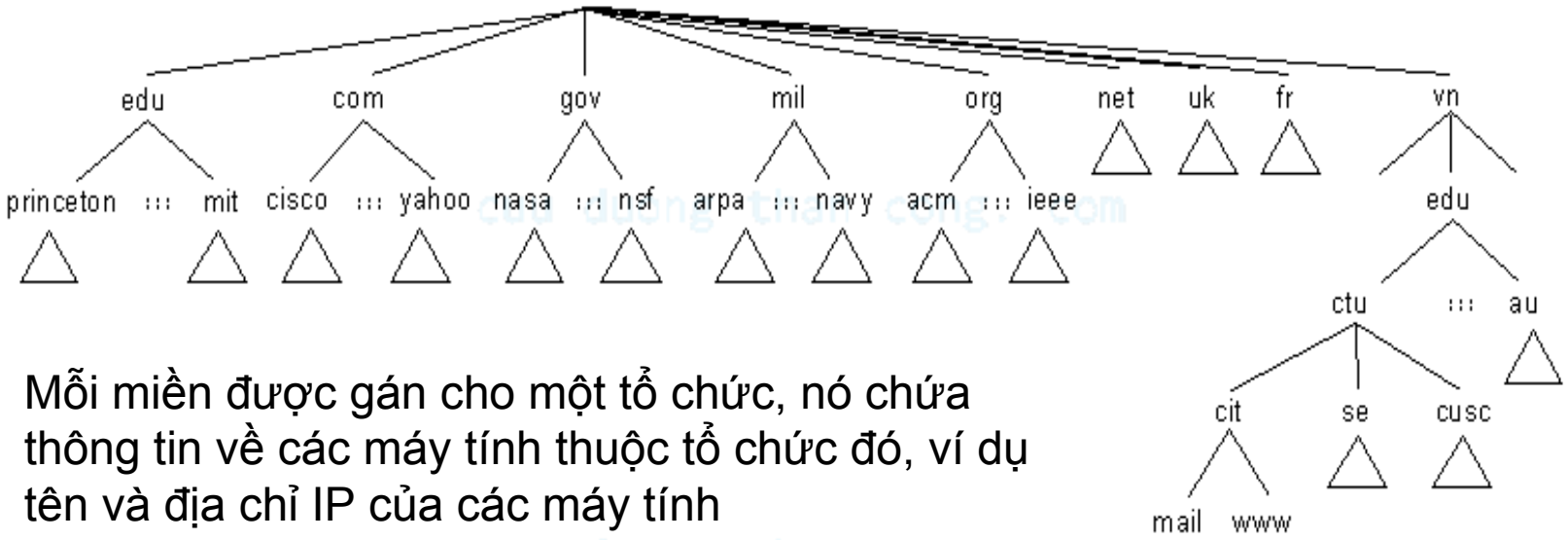
Không gian tên phân cấp



- Mỗi miền có một tên gọi là Tên miền (Domain Name)
- Ví dụ: edu.vn; ctu.edu.vn; cit.ctu.edu.vn, microsoft.com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Không gian tên của Internet



Mỗi miền được gán cho một tổ chức, nó chứa thông tin về các máy tính thuộc tổ chức đó, ví dụ tên và địa chỉ IP của các máy tính

DNS Server máy tính chạy dịch vụ giải đáp tên miền. DNS Server duy trì một bảng gồm nhiều mục từ. Mỗi mục từ sẽ chứa tên và địa chỉ IP tương ứng của các máy tính

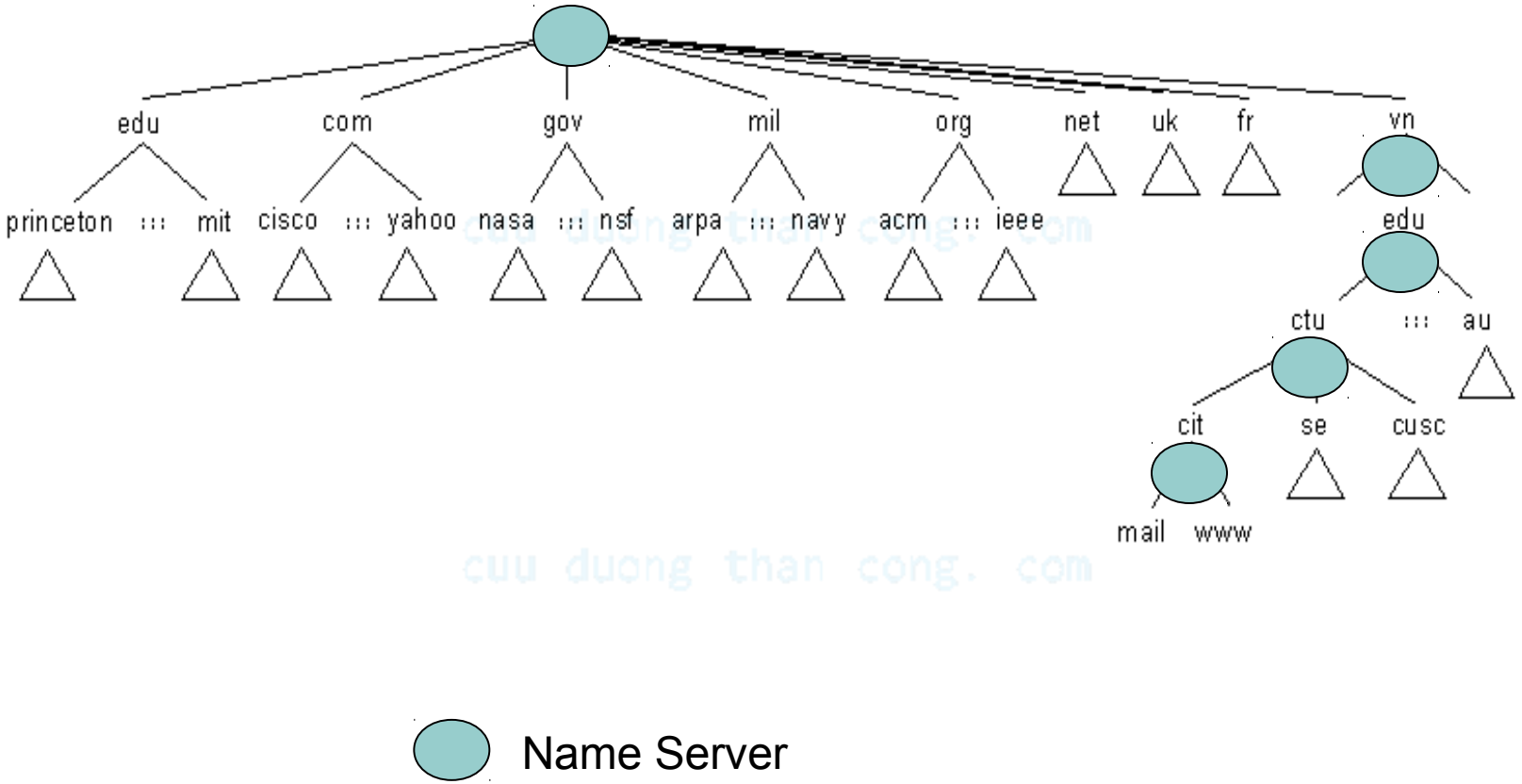
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Không gian tên của Internet

- Tên máy tính (Computer Host name)
  - Tên máy tính trong mạng TCP/IP là một tên luận lý được gắn liền với một địa chỉ IP duy nhất
  - Tên luận lý được sử dụng vì nó dễ nhớ
  - Ví dụ: www.cit.ctu.edu.vn
    - **vn** : Việt nam
    - **edu**: Tổ chức thuộc lĩnh vực giáo dục
    - **ctu** : Đại học Cần Thơ
    - **cit** : Khoa CNTT
    - **www**: Tên máy tính làm dịch vụ web của khoa CNTT

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Name Server trên Internet



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Name Server trên Internet

- Phân tích tên (Resolving Names):
  - Là tiến trình ánh xạ từ dạng tên miền sang địa chỉ IP (forward lookup)
- Phân tích địa chỉ (Resolving IP Addresses)
  - Là tiến trình ánh xạ từ địa chỉ IP sang tên của một máy tính (reverse lookup)
- Name Server đảm nhận 2 vai trò này
- Vùng có thẩm quyền (ZOA-Zones of Authority):
  - Là một phần của không gian tên mà một Name Server nào đó có nhiệm vụ thực hiện tiến trình phân tích tên và địa chỉ
  - Một ZOA chứa ít nhất một Domain, gọi là miền gốc và có thể có một hoặc nhiều miền con
- Một Name Server có thể phụ trách một hoặc nhiều ZOA

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Các loại DNS Server trên Internet

- Primary name server: Duy trì một cơ sở dữ liệu về ZOA do mình phụ trách
- Secondary name server: Sao chép dự phòng dữ liệu ZOA của các primary name server vào cơ sở dữ liệu của mình
- Caching domain name server: trữ lại các yêu cầu phân tích tên đã giải quyết để tăng tốc độ phân tích tên

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Cơ sở dữ liệu của DNS

- (Tên, Giá trị, Kiểu, Lớp, TTL)
  - **Tên** ánh xạ **Giá trị**
    - www.cit.ctu.edu -> 203.162.36.146
  - Kiểu: Chỉ ra cách thức mà **Giá trị** được thông dịch
  - Lớp: Cho phép thêm vào các thực thể không do NIC quản lý
  - TTL: Thời gian sống

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Cơ sở dữ liệu của DNS

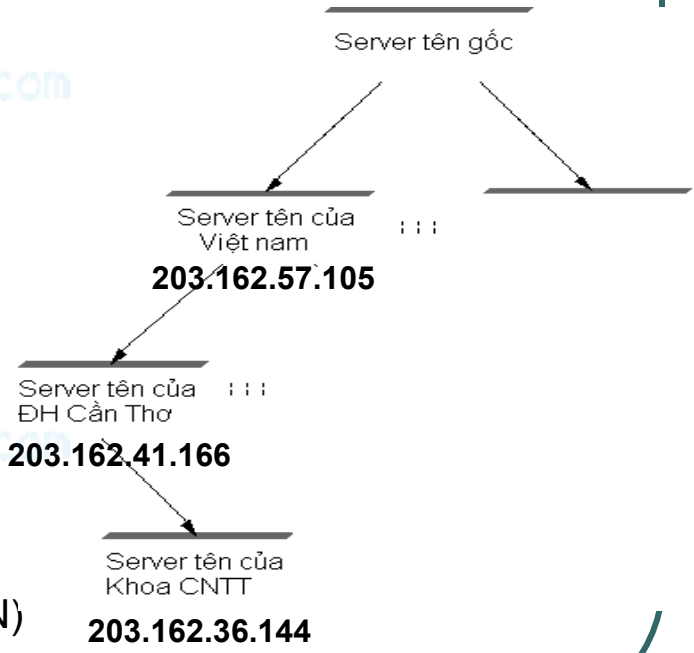
- (Tên, Giá trị, Kiểu, Lớp, TTL)
  - Kiểu A: Tên miền sang địa chỉ IP
    - (ns.ctu.edu.vn, 203.162.41.166, **A**, IN)
  - Kiểu NS: Tên miền và Name Server của có
    - (ctu.edu.vn, ns.ctu.edu.vn, **NS**, IN)
  - Kiểu CNAME: Đặt bí danh cho một tên máy tính đã có
    - (dns.ctu.edu.vn, ns.ctu.edu.vn, **CNAME**, IN)
  - Kiểu MX: Tên miền và Mail Server cho miền
    - (ctu.edu.vn, mail.ctu.edu.vn, MX, IN)

cuu duong than cong . com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Cơ sở dữ liệu của DNS

- Root name server chứa
  - Chứa một mẫu tin **NS** cho mỗi server cấp hai.
  - Một mẫu tin **A** để thông dịch từ một tên server cấp hai sang địa chỉ IP của nó.
  - (edu.vn, dns1.vnnic.net.vn, NS, IN);
  - (dns1.vnnic.net.vn, **203.162.57.105**, A, IN)
- Tương tự cho các Name Server thứ cấp
  - dns1.vnnic.net.vn:
    - (ctu.edu.vn, ns.ctu.edu.vn, NS, IN)
    - (ns.ctu.edu.vn, **203.162.41.166**, A, IN)
  - ns.ctu.edu.vn:
    - (cit.ctu.edu.vn, ns.cit.ctu.edu.vn, NS, IN)
    - (**ns**.cit.ctu.edu.vn, **203.162.36.144**, A, IN)
    - (ctu.edu.vn, mail.ctu.edu.vn, MX, IN)
    - (mail.ctu.edu.vn, 203.162.139.21, A, IN)
    - (www.ctu.edu.vn, mail.ctu.edu.vn, CNAME, IN)



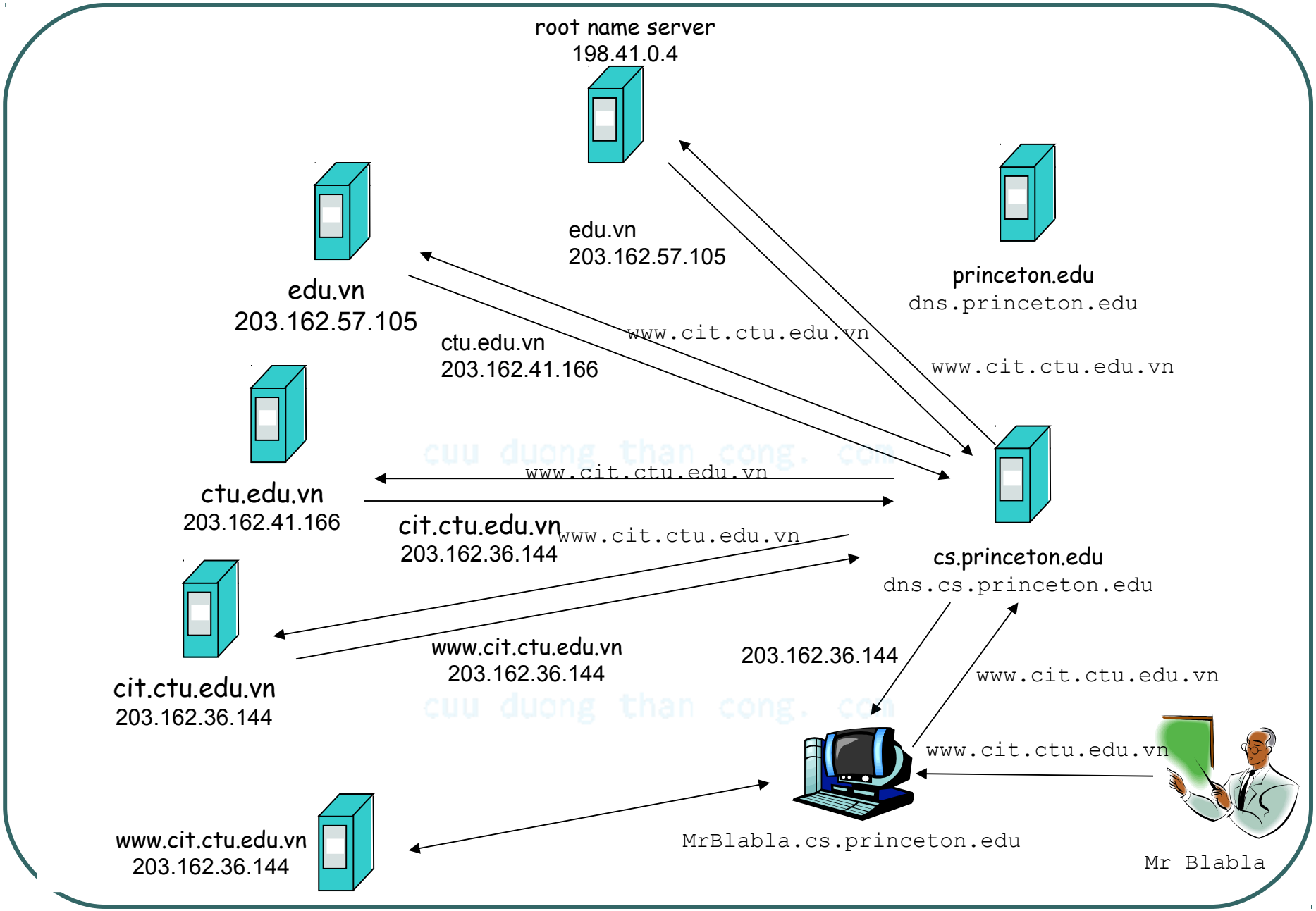
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Tiến trình phân tích tên

- Mỗi Name Server biết địa chỉ của ít nhất một Root Name Server:
  - (. , a.root-servers.net, NS, IN)
    (a.root-server.net, 198.41.0.4, A, IN)

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Thư điện tử
(Email – Electronic Mail)

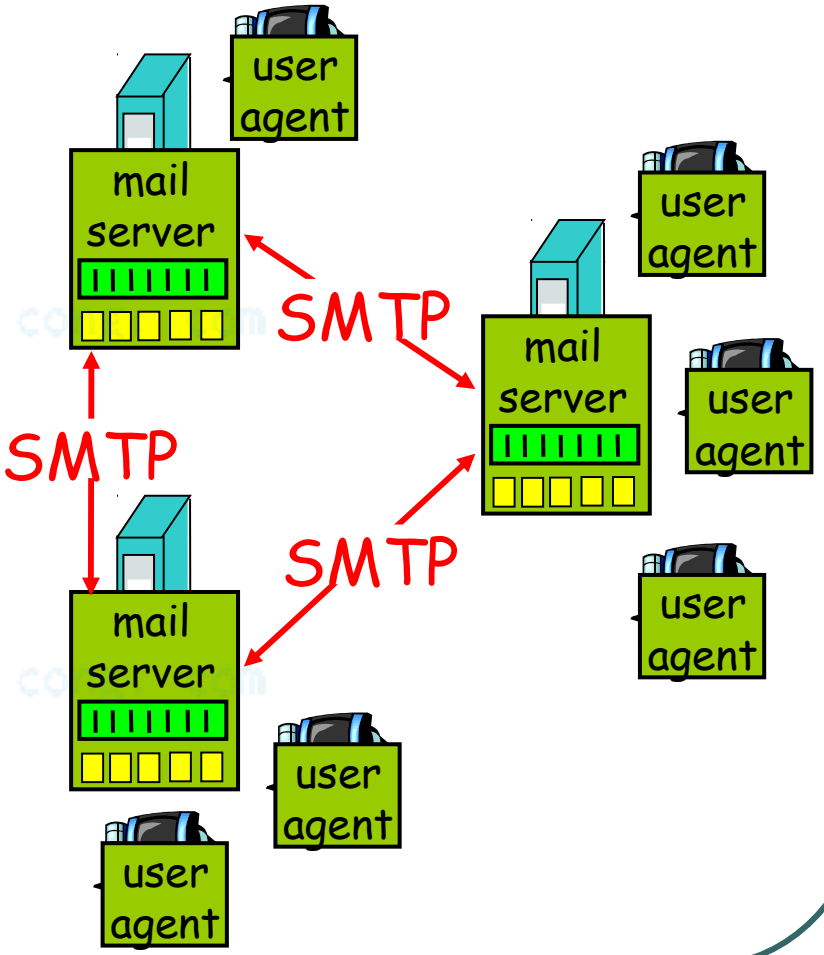
cuu duong than cong. com

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Giới thiệu về hệ thống thư điện tử

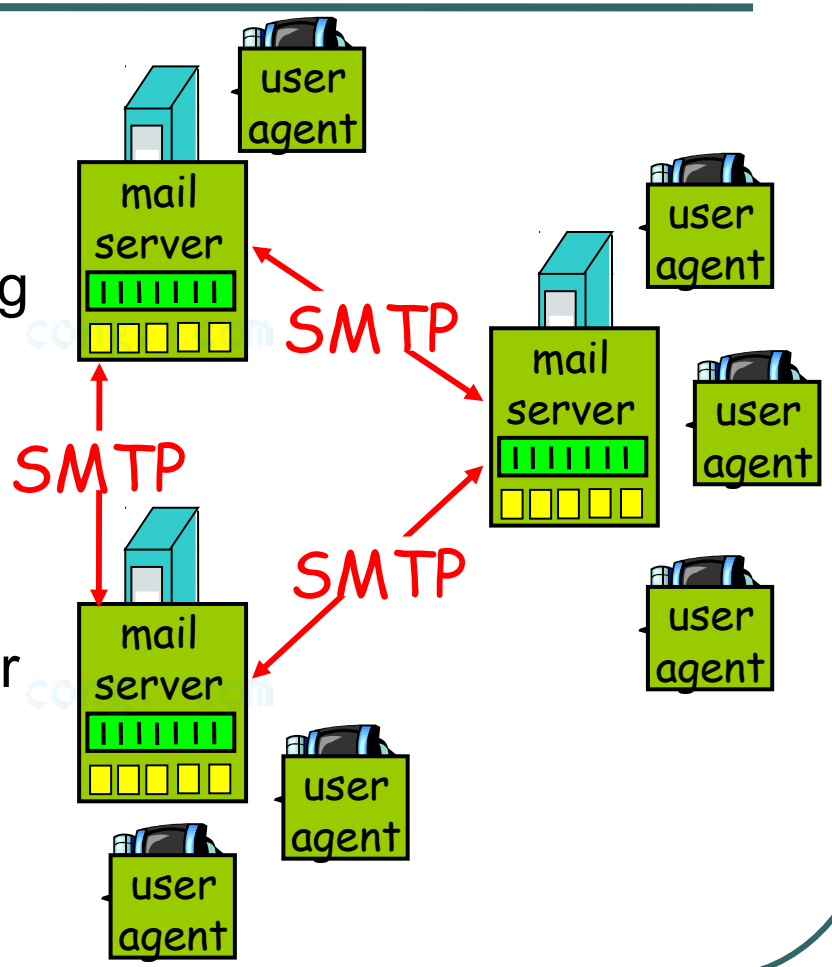
- Gởi nhận thư thông qua hệ thống mạng máy tính
- Hệ thống gồm 3 thành phần chính
  - User Agent
  - Mail Server
  - Mail Protocols



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Giới thiệu về hệ thống thư điện tử

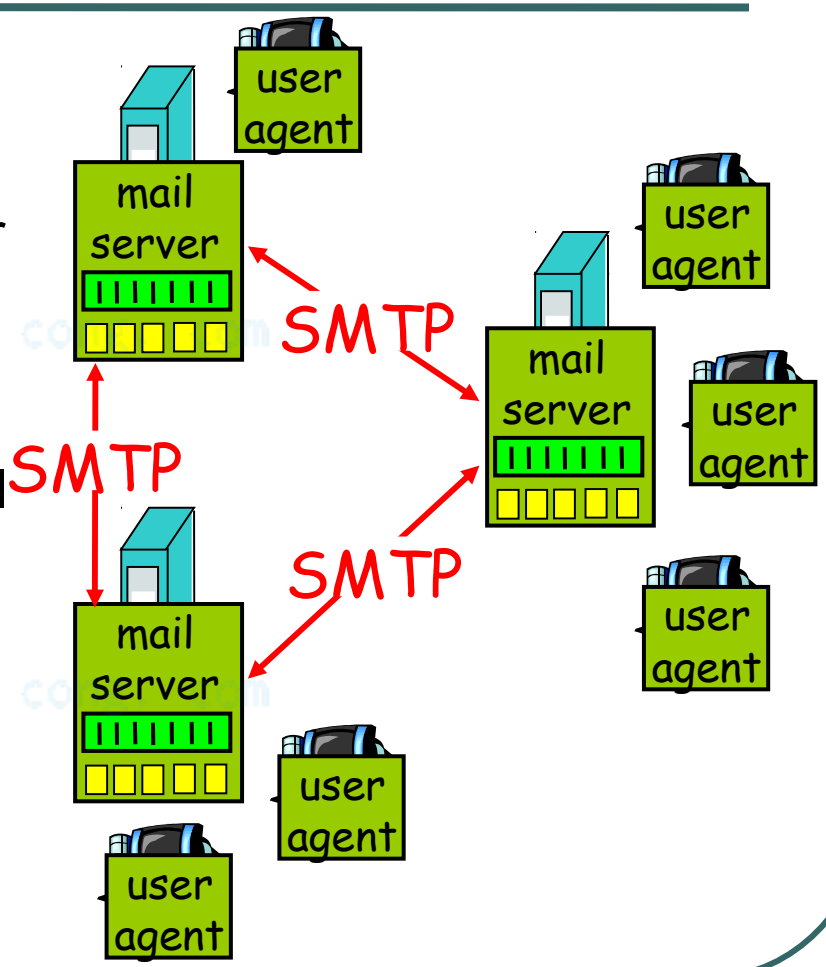
- User Agent
  - "mail reader"
  - composing, editing, reading mail messages
  - Ex: Eudora, Outlook, elm, Netscape Messenger
  - outgoing, incoming messages stored on server



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Giới thiệu về hệ thống thư điện tử

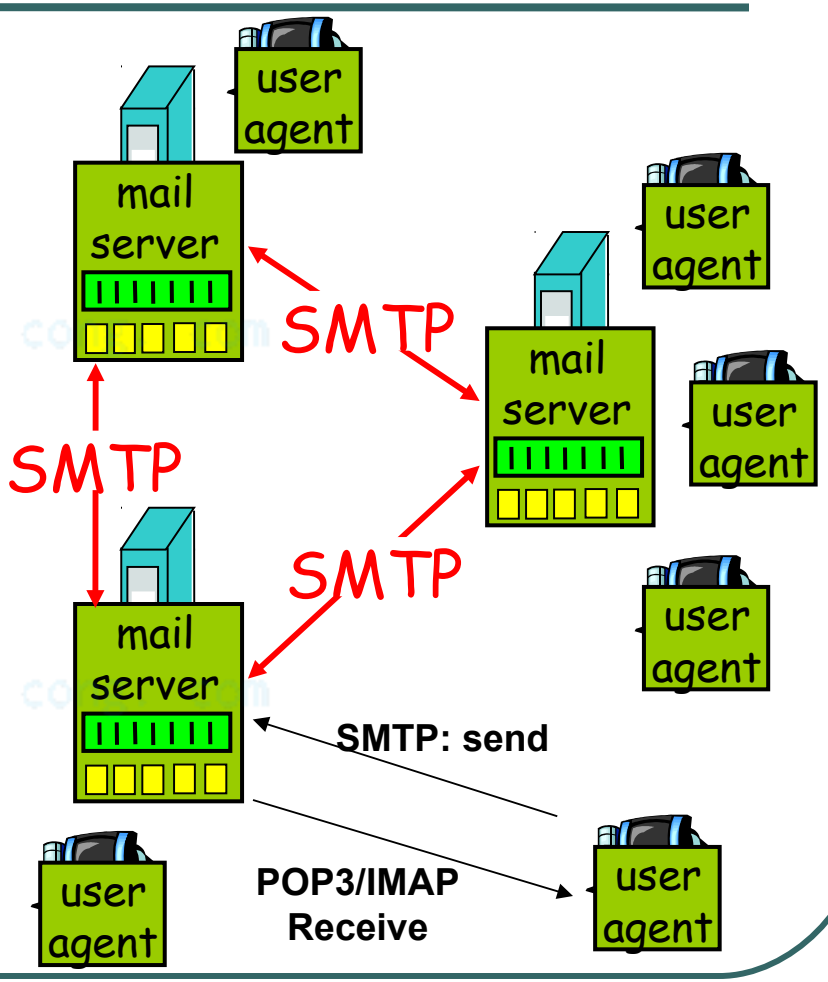
- Mail Servers
  - mailbox contains incoming messages (yet to be read) for user
  - message queue of outgoing (to be sent) mail messages
  - Communication between Mail Servers:
    - client: sending mail server
    - "server": receiving mail server



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Giới thiệu về hệ thống thư điện tử

- Mail Protocols
  - SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) , RFC822
  - POP3 (Post Office Protocol version 3 [RFC 1939])
  - IMAP: (Internet Mail Access Protocol [RFC 1730]):



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Electronic Mail: smtp [RFC 821]

- Sử dụng TCP để chuyển mail từ client đến server, port 25
- Chuyển mail trực tiếp: sending server to receiving server
- Chuyển tải qua 3 giai đoạn
  - handshaking (greeting)
  - transfer of messages
  - closure
- Tương tác theo kiểu command/response
  - commands: ASCII text
  - response: status code and phrase
- Thông điệp phải mã hóa dưới dạng 7-bit ASCII

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Electronic Mail: smtp [RFC 821]

- S: 220 hamburger.edu
- C: HELO crepes.fr
- S: 250 Hello crepes.fr, pleased to meet you
- C: MAIL FROM: <alice@crepes.fr>
- S: 250 alice@crepes.fr... Sender ok
- C: RCPT TO: <bob@hamburger.edu>
- S: 250 bob@hamburger.edu ... Recipient ok
- C: DATA
- S: 354 Enter mail, end with "." on a line by itself
- C: Do you like ketchup?
- C: How about pickles?
- C: .
- S: 250 Message accepted for delivery
- C: QUIT
- S: 221 hamburger.edu closing connection

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

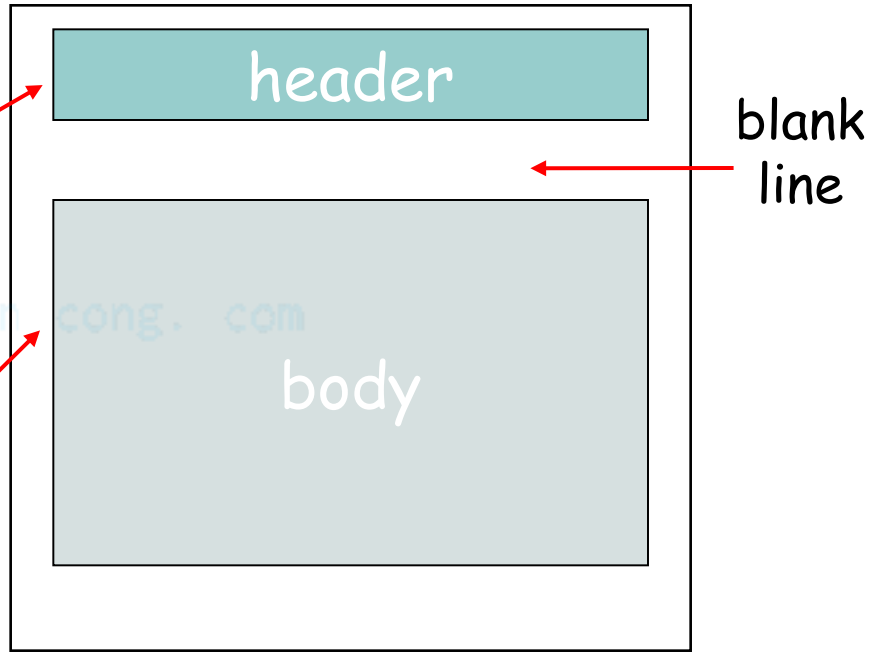
Mail message format

RFC 822: standard for text message format:

- header lines, e.g.,
  - To:
  - From:
  - Subject:

  <CRLF>

  <CRLF>
- body
  - the “message”, ASCII characters only



cuu duong than cong. com

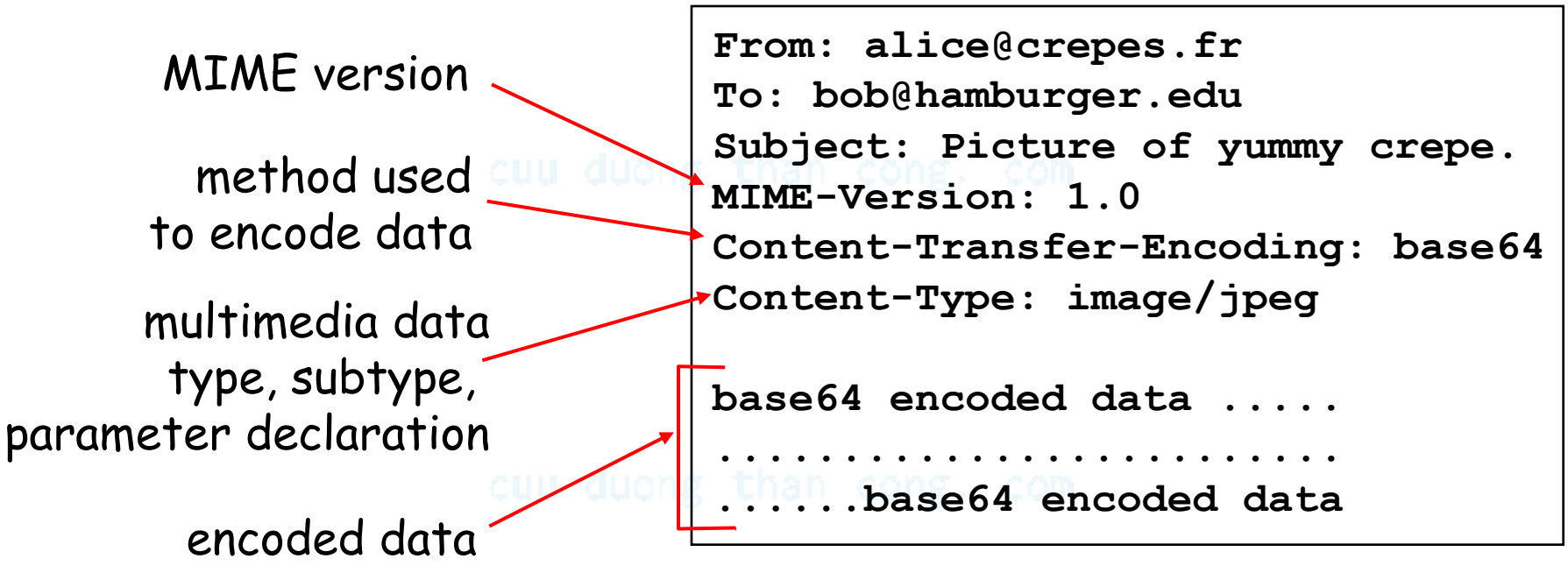
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions)

- Cho phép email mang được nhiều loại dữ liệu: audio, video, hình ảnh, tài liệu Word, … RFC 2045, 2056
- Gồm 3 phần:
  - Phần I: bổ túc cho phần header cũ của RFC 822 để mô tả dữ liệu chứa trong phần thân
  - Phần II: là các định nghĩa cho một tập các kiểu nội dung (và kiểu con nếu có).
  - Phần III: mô tả cách thức mã hóa các kiểu dữ liệu

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions)



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions)

- Phần I: bổ túc cho phần header cũ của RFC 822 để mô tả dữ liệu chứa trong phần thân

Tên	Giá trị
MIME-Version:	Phiên bản MIME đang sử dụng
Content-Description:	Mô tả trong thư đang có dữ liệu gì
Content-Type:	Mô tả kiểu dữ liệu đang nằm trong thư
Content-Transfer-Encoding:	Mô tả cách thức mã hóa dữ liệu trong thư

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions)

- Phần II: là các định nghĩa cho một tập các kiểu nội dung (và kiểu con nếu có)

Kiểu	Ý nghĩa
image/gif	Ảnh dạng gif
image/jpeg	Ảnh dạng jpeg
text/plain	Văn bản đơn giản
text/richtext	Văn bản mở rộng (có đặt font chữ, được định dạng đậm, nghiêng hoặc gạch dưới …)
application	Dữ liệu trong thư được xuất ra từ một ứng dụng nào đó. Chẳng hạn: *application/postscript*: tài liệu Postscript (.ps) *application/msword*: tài liệu Microsoft Word (.doc)

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions)

- **Multipart - type**
  - From: alice@crepes.fr
  - To: bob@hamburger.edu
  - Subject: Picture of yummy crepe.
  - MIME-Version: 1.0
  - Content-Type: multipart/mixed; boundary=98766789
  -
  - --98766789
  - Content-Transfer-Encoding: quoted-printable
  - Content-Type: text/plain
  -
  - Dear Bob,
  - Please find a picture of a crepe.
  - --98766789
  - Content-Transfer-Encoding: base64
  - Content-Type: image/jpeg
  -
  - base64 encoded data .....
  - .....
  - .....base64 encoded data
  - --98766789--

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions)

- Phần III: mô tả cách thức mã hóa các kiểu dữ liệu thành dạng ASCII chuẩn.
  - MIME sử dụng phương pháp mã hóa trực tiếp dữ liệu nhị phân thành các ký tự nhị phân, gọi là base64.
  - Ánh xạ 3 bytes dữ liệu nhị phân nguyên thủy thành 4 ký tự ASCII
  - 3 bytes (8bits) = 4 ký tự (6bits)
    - Mã 0 ánh xạ thành A,
    - 1 ánh xạ thành B, …
    - Sau khi chỉ có 52 chữ cái cả hoa lẫn thường, 10 chữ số từ 0 đến 9 và các ký tự đặc biệt + và /.

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Giao thức SMTP / 25

- **S:** 220 ctu.edu.vn
- **C:** HELO cit.ctu.edu.vn
- **S:** 250 ctu.edu.vn says hello to cit.ctu.edu.vn
- **C:** MAIL FROM: <ptphi@cit.ctu.edu.vn>
- **S:** 250 Sender ok
- **C:** RCPT TO: <lhly@yale.edu>
- **S:** 250 Recipient ok
- **C:** DATA
- **S:** 354 Enter mail, end with "." on a line by itself
- **C:** Subject: It's Xmast!
- **C:** So I hope you a merry Xmas and a happy new year!
- **C:** .
- **S:** 250 Message accepted for delivery
- **C:** QUIT
- **S:** 221 Bye-Bye

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Giao thức POP3 / 110

Client	Server	Giải thích
	+OK POP3 server ready	Server sẵn sàng phục vụ client
USER ptphi		
	+OK	Server xác nhận người dùng hợp lệ
PASS godblessus		
	+OK login successfully	Chứng thực thành công
LIST		ptphi kiểm tra hộp thư
	+OK 1 1024 2 2550	Hộp thư của ptphi còn hai thư chưa nhận về, thư thứ nhất có kích thước 1024 bytes, thư thứ hai có kích thước 2550 bytes
RETR 1		ptphi tải thư thứ nhất về
	+OK	server gởi thư thứ 1 cho ptphi
DELE 1		ptphi xóa thư thứ nhất trong hộp thư
	+OK	server xoá thư thứ 1 thành công
QUIT		ptphi hủy nối kết
	+OK Bye-Bye	server hủy nối kết

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Giao thức IMAP / 143

- POP3 thích hợp trong trường hợp người dùng thường xuyên truy xuất mail
- POP 3 tải mail về máy cá nhân, mail nằm rãi rác nếu người dùng sử dụng nhiều máy tính khác nhau
- IMAP (Internet Message Access Protocol), được định nghĩa trong RFC 2060:
  - Người dùng không cần tải mail về máy tính cục bộ

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

So sánh giữa POP3 và IMAP

Tính năng	POP3	IMAP
Giao thức được định nghĩa ở đâu?	RFC 1939	RFC 2060
Cổng TCP được dùng	110	143
Email được lưu ở đâu	PC của người dùng	Server
Email được đọc ở đâu	Off-line	On-line
Thời gian nối kết	Ít	Nhiều
Sử dụng tài nguyên của server	Tối thiểu	Nhiều hơn
Nhiều hộp thư	Không	Đúng
Ai lưu phòng hờ các hộp thư	Người dùng	ISP
Tốt cho người dùng di động	Không	Có
Kiểm soát của người dùng đối với việc tải thư về	Ít	Tốt
Tải một phần thư	Không	Có
Quota đĩa có là vấn đề không?	Không	Thỉnh thoảng
Dễ cài đặt	Có	Không
Được hỗ trợ rộng rãi	Có	Đang phát triển

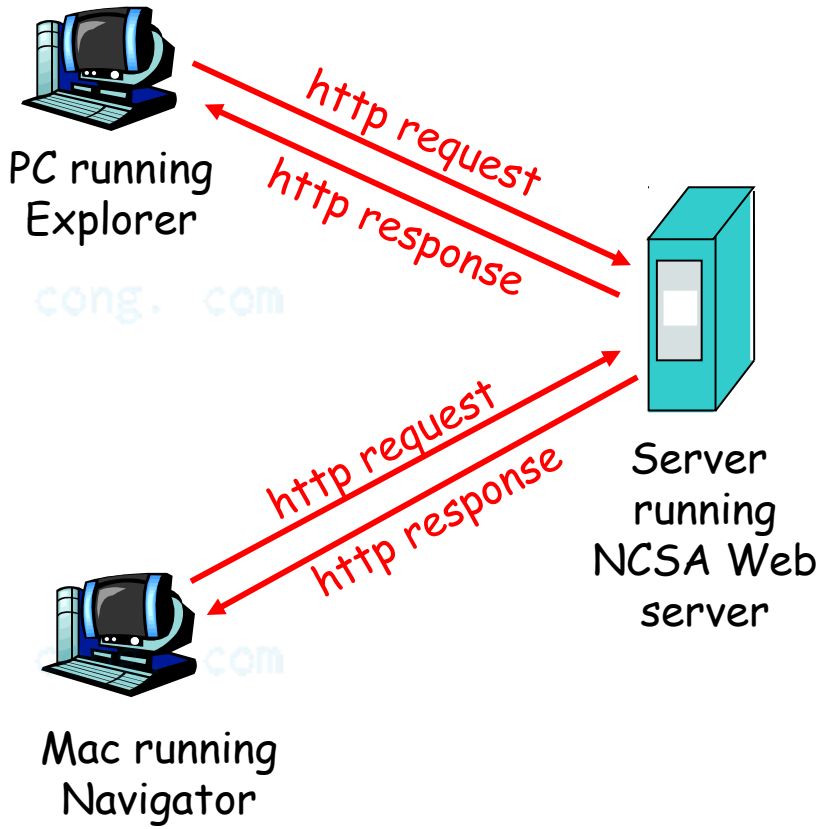
cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Dịch vụ World Wide Web

http: hypertext transfer protocol

- client/server model
  - *client:* browser that requests, receives, "displays" Web objects
  - *server:* Web server sends objects in response to requests
- http1.0: RFC 1945
- http1.1: RFC 2068



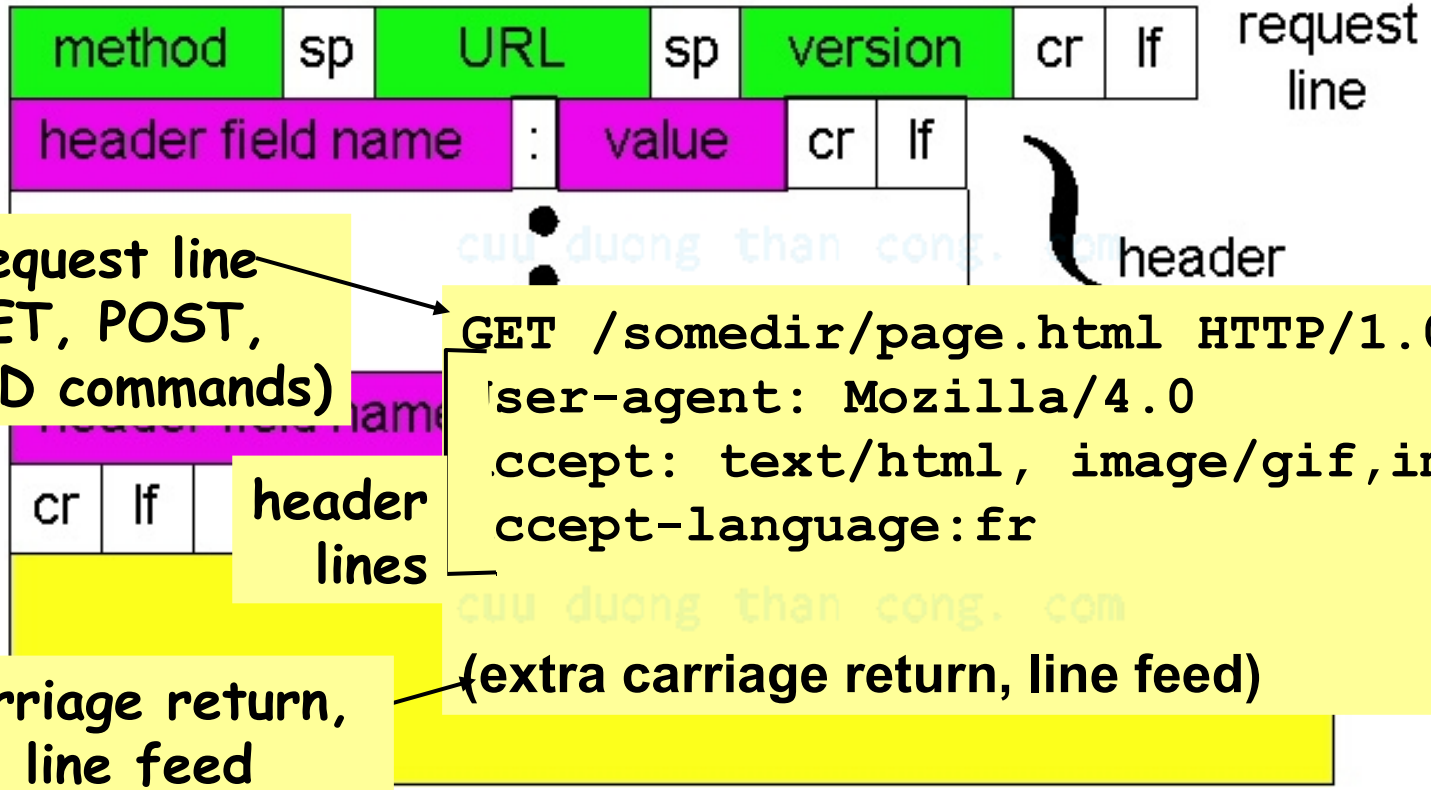
CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Dịch vụ World Wide Web

- http: TCP transport service:
  - client khởi tạo một nối kết TCP đến server ở đang lắng nghe ở cổng 80
  - Server chấp nhận nối kết TCP từ Client
  - Thông điệp theo giao thức HTTP được trao đổi giữa client và server
  - Nối kêt TCP bị đóng lại
- http là giao thức không trạng thái "stateless"
  - Server không lưu giữ thông tin nào về các yêu cầu trong quá khứ của client

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Cấu trúc request / HTTP



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Cấu trúc request / HTTP

Hành động	Mô tả
OPTIONS	Yêu cầu thông tin về các tùy chọn hiện có.
GET	Lấy về tài liệu được xác định trong URL
HEAD	Lấy về thông tin thô về tài liệu được xác định trong URL
POST	Cung cấp thông tin cho server
PUT	Tải tài liệu lên server và đặt ở vị trí được xác định trong URL
DELETE	Xóa tài liệu nằm ở vị trí URL trên server
TRACE	Phản hồi lại thông điệp yêu cầu
CONNECT	Được sử dụng bởi các proxy

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Cấu trúc response / HTTP

status line (protocol status code status phrase)

header lines

data, e.g., requested html file

```
HTTP/1.0 200 OK
Date: Thu, 06 Aug 1998 12:00:15 GMT
Server: Apache/1.3.0 (Unix)
Last-Modified: Mon, 22 Jun 1998 …...
Content-Length: 6821
Content-Type: text/html

data data data data data ...
```


CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Cấu trúc response / HTTP

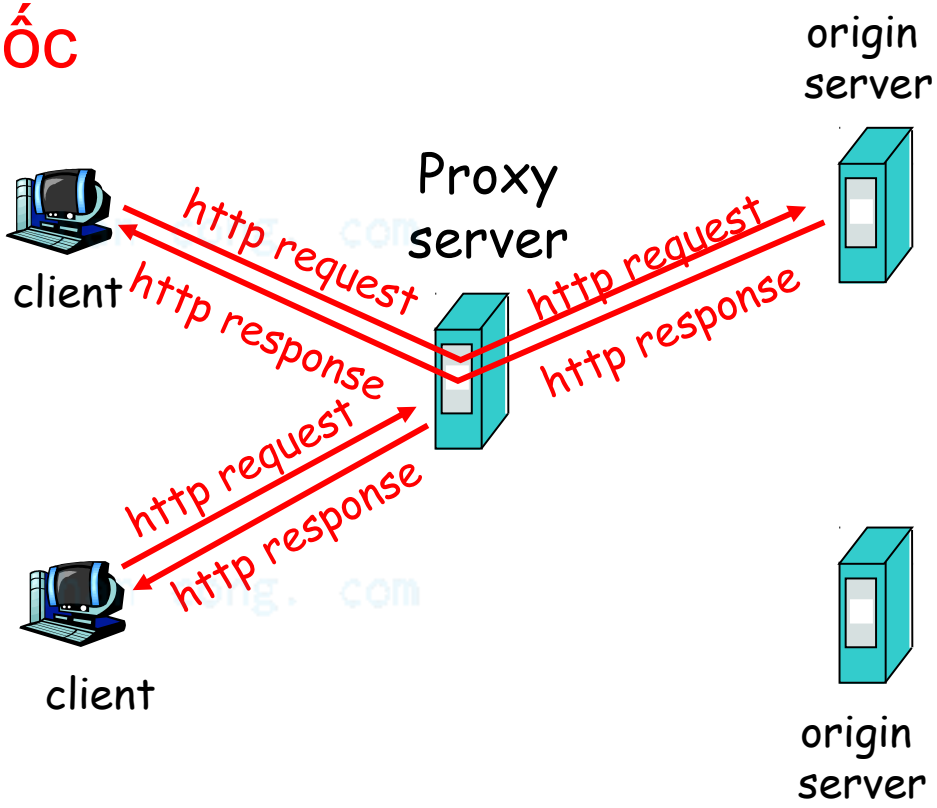
Mã	Loại	Lý do
1xx	Thông tin	Đã nhận được yêu cầu, đang tiếp tục xử lý
2xx	Thành công	Thao tác đã được tiếp nhận, hiểu được và chấp nhận được
3xx	Chuyển hướng	Cần thực hiện thêm thao tác để hoàn tất yêu cầu được đặt ra
4xx	Lỗi client	Yêu cầu có cú pháp sai hoặc không thể được đáp ứng
5xx	Lỗi server	Server thất bại trong việc đáp ứng một yêu cầu hợp lệ

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Web Caches (proxy server)

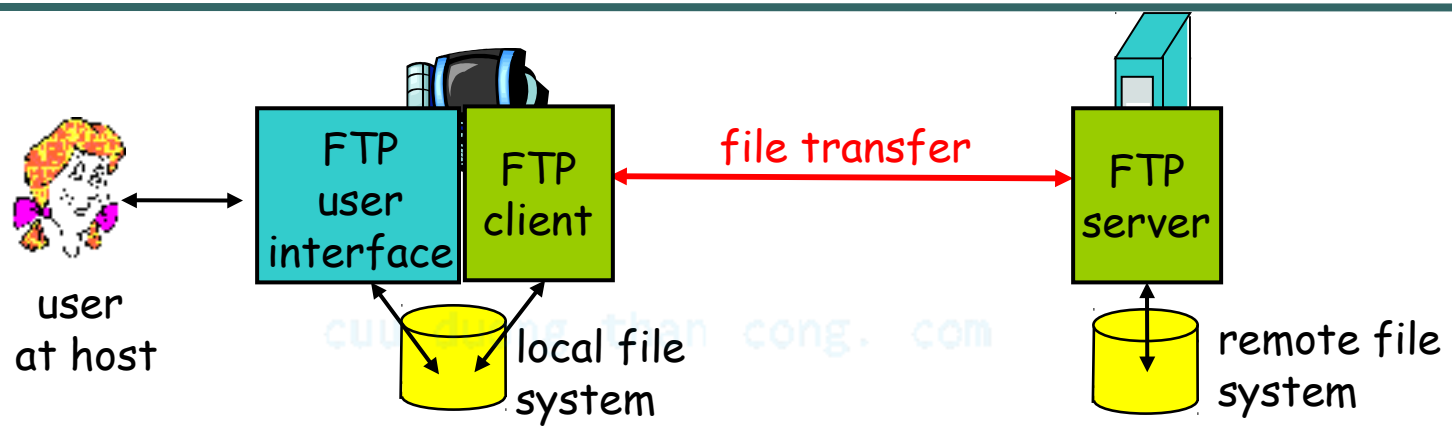
Đáp ứng yêu cầu khách hàng mà không cần truy cập đến server gốc

- Cache tại browser / proxy server
- Client gởi đến Web proxy
  - Nếu đối tượng có trong cache: proxy server sẽ trả về đối tượng
  - Ngược lại, proxy server yêu cầu đối tượng từ server gốc và gởi ngược về cho client



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

FTP - File Transfer Protocol

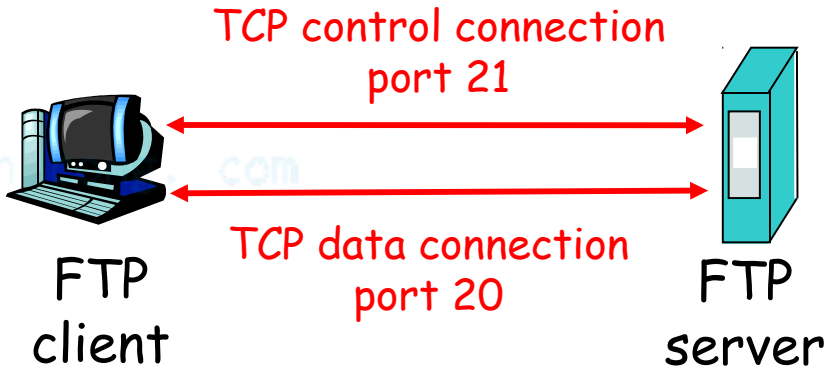


- transfer file to/from remote host
- client/server model
  - *client:* side that initiates transfer (either to/from remote)
  - *server:* remote host
- ftp: RFC 959
- ftp server: port 21

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

ftp: separate control, data connections

- ftp client giao tiếp với ftp server tại cổng 21 / TCP
- Mở hai nối kết TCP:
  - control: trao đổi lệnh và các trả lời giữa client và server.
  - data: tập tin dữ liệu to/from server
- ftp server duy trì trạng thái về thư mục hiện hành và các chứng thực trước đó



CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt

Lệnh trong dịch vụ FTP

Lệnh	Tham số	Ý nghĩa
FTP	host-name	Nối kết đến FTP server có địa chỉ host-name
USER	user-name	Cung cấp tên người dùng cho FTP server để thực hiện quá trình chứng thực
ASCII		Chỉ định kiểu dữ liệu truyền nhận là ký tự
BINARY		Chỉ định kiểu dữ liệu truyền nhận là nhị phân
LS		Xem nội dung thư mục từ xa
CD	remote-dir	Chuyển đến thư mục khác trong hệ thống tập tin từ xa
GET	remote-file local-file	Tải tập tin remote-file trên FTP server về hệ thống tập tin cục bộ và đặt tên là local-file
PUT	local-file remote-file	Nạp tập tin cục bộ local-file lên server và đặt tên là remote-file
MKDIR	dir-name	Tạo một thư mục có tên dir-name trên hệ thống tập tin từ xa.
RMDIR	dir-name	Xóa thư mục có tên dir-name trên hệ thống tập tin từ xa
QUIT		Đóng nối kết FTP và thoát khỏi chương trình FTP

cuu duong than cong. com

CuuDuongThanCong.com https://fb.com/tailieudientucntt