

Trường Đại Học Bách Khoa Tp.HCM
Hệ Đào Tạo Từ Xa
Khoa Khoa Học và Kỹ Thuật Máy Tính

Mạng máy tính căn bản

Chương 1: Giới thiệu

Tham khảo:

Chương 1: “Computer Networking – A top-down approach” Kurose & Ross, 5th ed., Addison Wesley, 2010.

Chương 1: Giới thiệu

Mục tiêu:

- Khái niệm và thuật ngữ về mạng
- Ứng dụng của mạng máy tính
- Các giao thức và chuẩn
- Mô hình tham khảo OSI và bộ giao thức TCP/IP

Tóm tắt:

- Mạng Internet là gì?
- Giao thức là gì?
- Thiết bị mạng; cấu trúc mạng
- Hiệu suất: mất mát dữ liệu, độ trễ, thông lượng (throughput)
- Bảo mật
- Chồng giao thức, mô hình dịch vụ
- Lịch sử

Chương 1: Mục lục

1.1 Internet là gì?

1.2 Ngoại vi mạng

- ▣ máy đầu cuối, môi trường truyền, liên kết

1.3 Phần lõi của mạng

- ▣ Sự chuyển mạch, sự chuyển gói, cấu trúc mạng

1.4 Độ trễ, sự mất mát và thông lượng trong mạng chuyển gói

1.5 Các tầng giao thức, các mô hình dịch vụ

1.6 Mạng trước các nguy cơ tấn công: Bảo mật

1.7 Lịch sử

Mạng máy tính là gì? Những khái niệm cơ bản



■ hàng triệu thiết bị tính toán được kết nối với nhau: *hosts = hệ thống đầu cuối*

■ chạy *các ử.dụng mạng*

■ *loại kết nối*

■ cáp quang, cáp đồng, sóng radio, vệ tinh

■ tốc độ truyền tải = *băng thông (bandwidth)*



bộ định tuyến: chuyển tiếp các gói tin (đoạn dữ liệu)

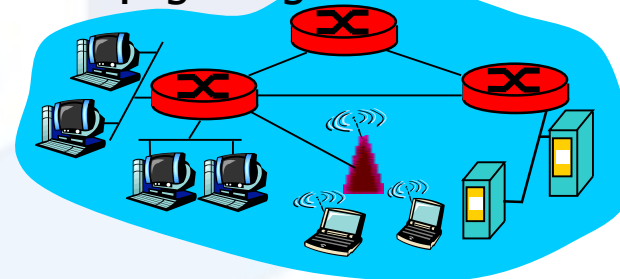
Mạng di động



Mạng trong nhà



Mạng công sở

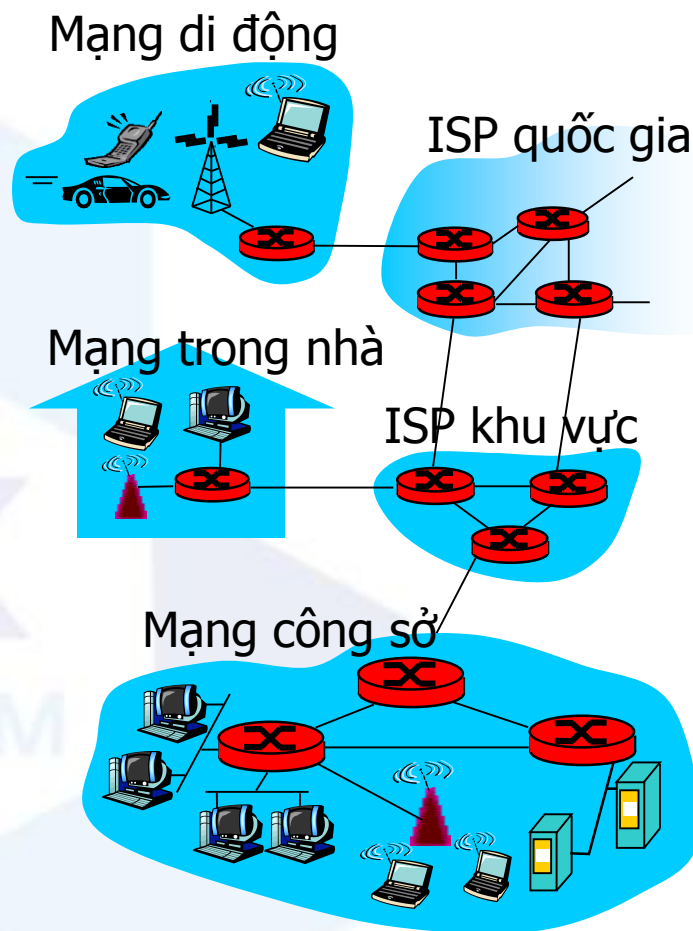


ISP quốc gia

ISP khu vực

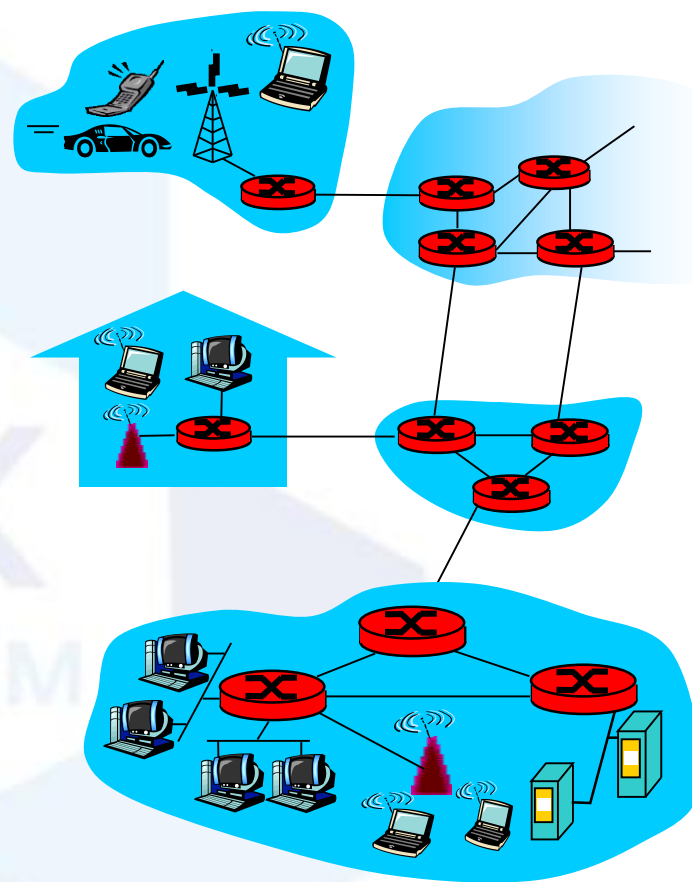
Mạng máy tính là gì? Những khái niệm cơ bản

- *giao thức* điều khiển quá trình gửi và nhận các thông điệp
 - vd: TCP, IP, HTTP, Skype, Ethernet
- *Internet: “mạng của mạng”*
 - phân tầng không chặt chẽ
 - mạng công cộng (Internet) và mạng tư nhân
- Chuẩn Internet
 - RFC: Request for comments
 - IETF: Internet Engineering Task Force



Mạng máy tính là gì? dưới góc độ dịch vụ

- **Cơ sở hạ tầng viễn thông** cho phép chạy các ứng dụng mạng:
 - Web, VoIP, email, trò chơi, giao dịch điện tử, chia sẻ tệp tin
- **Những dịch vụ viễn thông cung cấp cho các ứng dụng:**
 - sự vận chuyển dữ liệu tin cậy từ nguồn tới đích
 - sự vận chuyển dữ liệu “tốt nhất có thể” (không tin cậy)



Giao thức là gì?

Giao thức của con người:

- “mấy giờ rồi?”
- “làm ơn cho hỏi”
- chào hỏi

... thông điệp được gửi đi

... các hành vi tương ứng để xử lý thông điệp nhận được

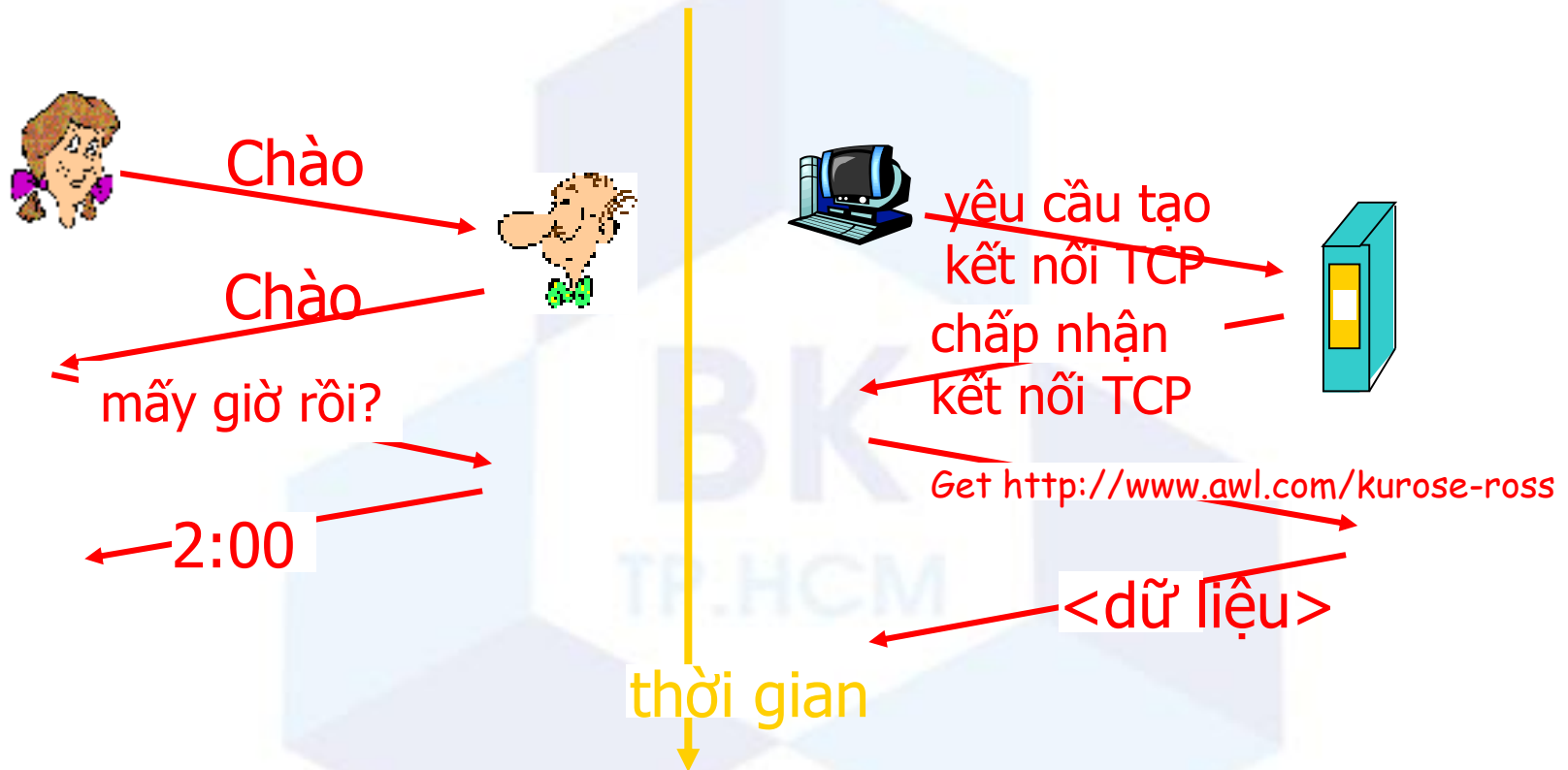
Giao thức mạng:

- giữa máy móc với nhau
- tất cả các hoạt động giao tiếp trong Internet được điều khiển bởi các giao thức

các giao thức định nghĩa cách thức, trật tự của thông điệp được gửi đi hoặc nhận về giữa các thực thể mạng và những hành vi cần thực hiện trên các thông điệp đó

Giao thức là gì?

một giao thức của con người và một giao thức mạng:



Hỏi: nêu ví dụ về các giao thức khác mà con người sử dụng?

Chương 1: Mục lục

1.1 Internet là gì?

1.2 Ngoại vi Mạng

- ▣ máy đầu cuối, môi trường truyền, liên kết

1.3 Phần lõi của mạng

- ▣ Sự chuyển mạch, sự chuyển gói, cấu trúc mạng

1.4 Độ trễ, sự mất mát và thông lượng trong mạng chuyển gói

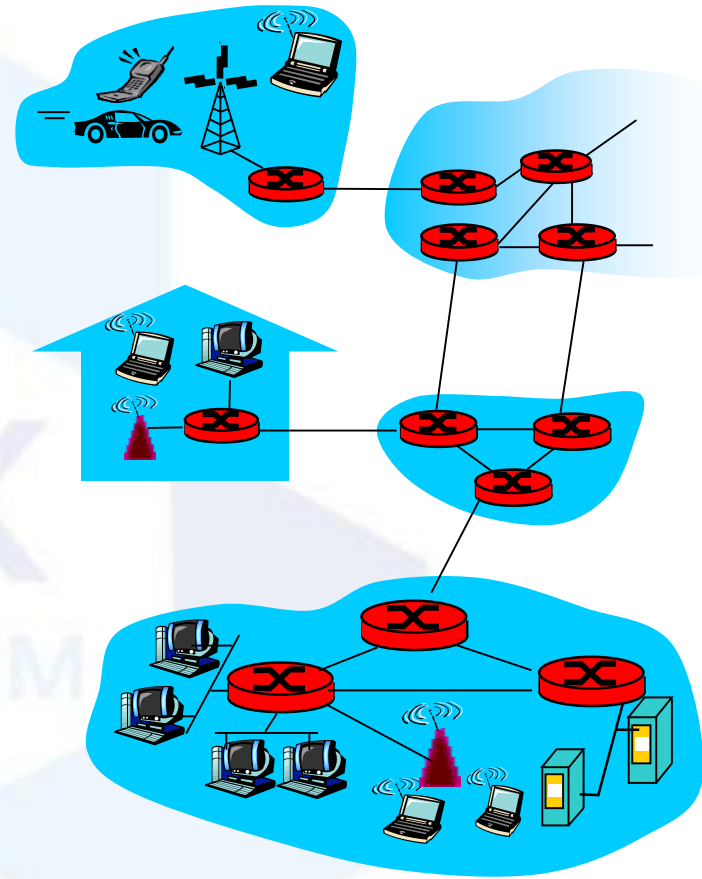
1.5 Các tầng giao thức, các mô hình dịch vụ

1.6 Mạng trước các nguy cơ tấn công: Bảo mật

1.7 Lịch sử

Cấu trúc phần cứng của mạng

- **ngoại vi:** các thiết bị và ứng dụng đầu cuối
- **môi trường truyền:** các liên kết có dây và không dây
- **thiết bị mạng:**
 - các bộ định tuyến kết nối với nhau
 - mạng của các mạng



Ngoại vi

- **máy tính đầu cuối (hosts):**

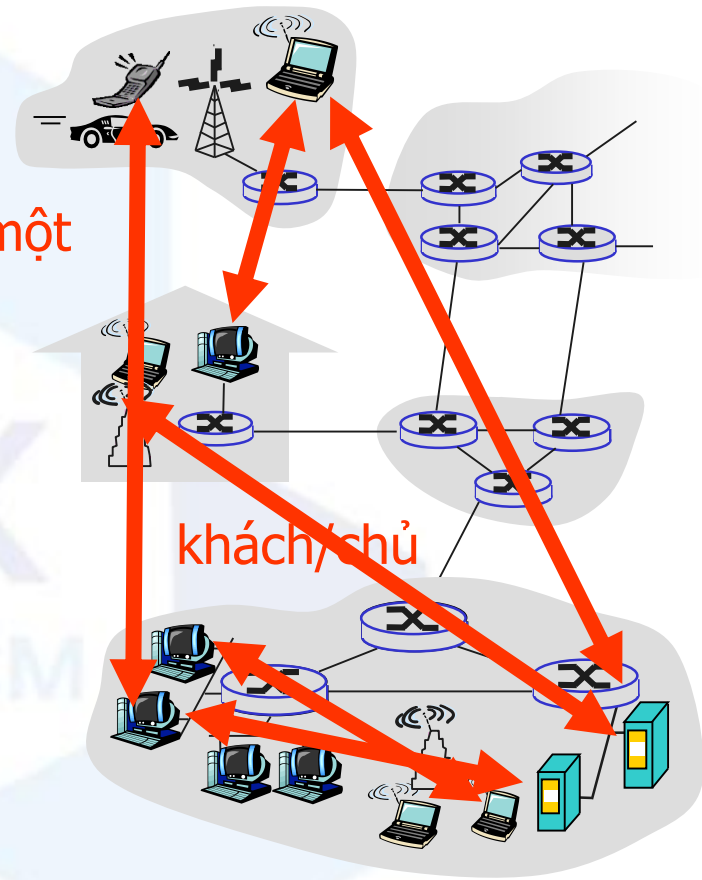
- chạy các ứng dụng mạng
- vd: Web, email

- **mô hình khách/chủ**

- máy khách yêu cầu và nhận dịch vụ từ máy chủ
- vd: trình duyệt Web/máy chủ Web; máy khách/máy chủ email

một-một

khách/chủ



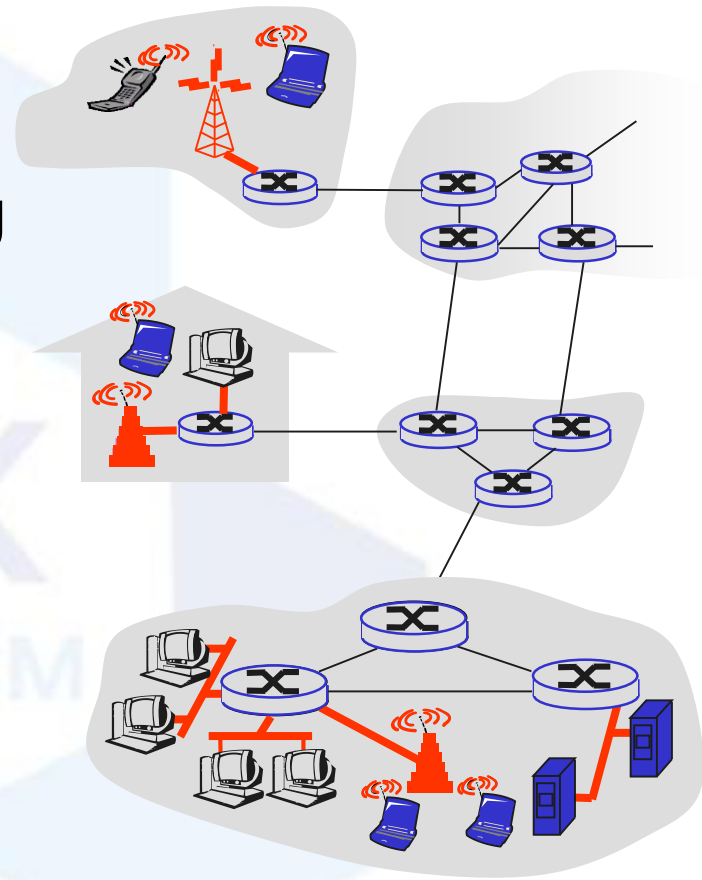
Truy cập mạng và môi trường truyền

H: làm sao để kết nối máy đầu cuối vào bộ định tuyến?

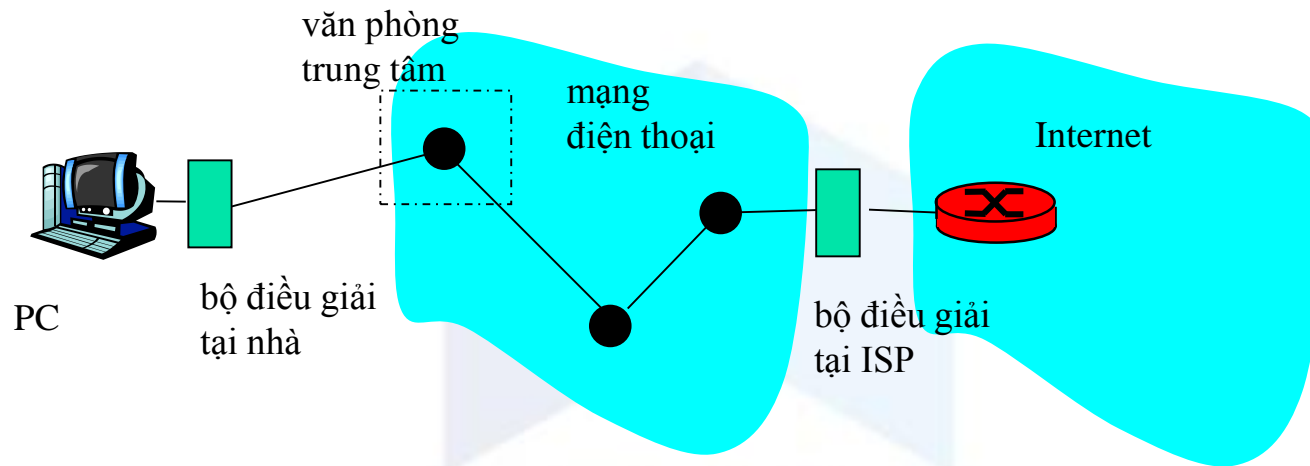
- truy cập mạng gia đình
- truy cập mạng công sở (trường học, công ty)
- truy cập mạng di động

Lưu ý:

- băng thông (số bit mỗi giây) của mạng truy cập?
- chia sẻ hay chuyên dụng?

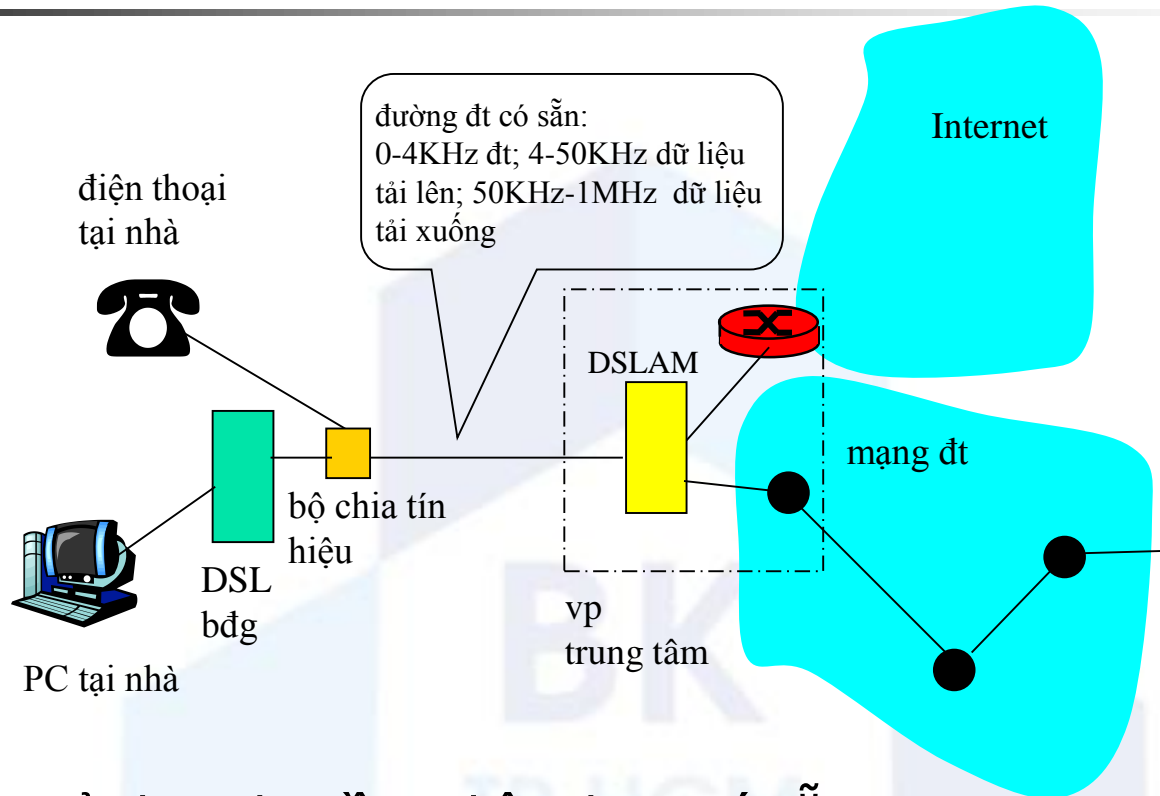


Bộ điều giải quay số (dial-up modem)



- Sử dụng hạ tầng điện thoại có sẵn
 - Mỗi nhà được kết nối tới vp trung tâm
- Tốc độ tối đa 56Kbps
- Không thể lướt web và gọi điện cùng lúc: không có chế độ “luôn luôn mở”

Đường thuê bao số (Digital Subscriber Line)

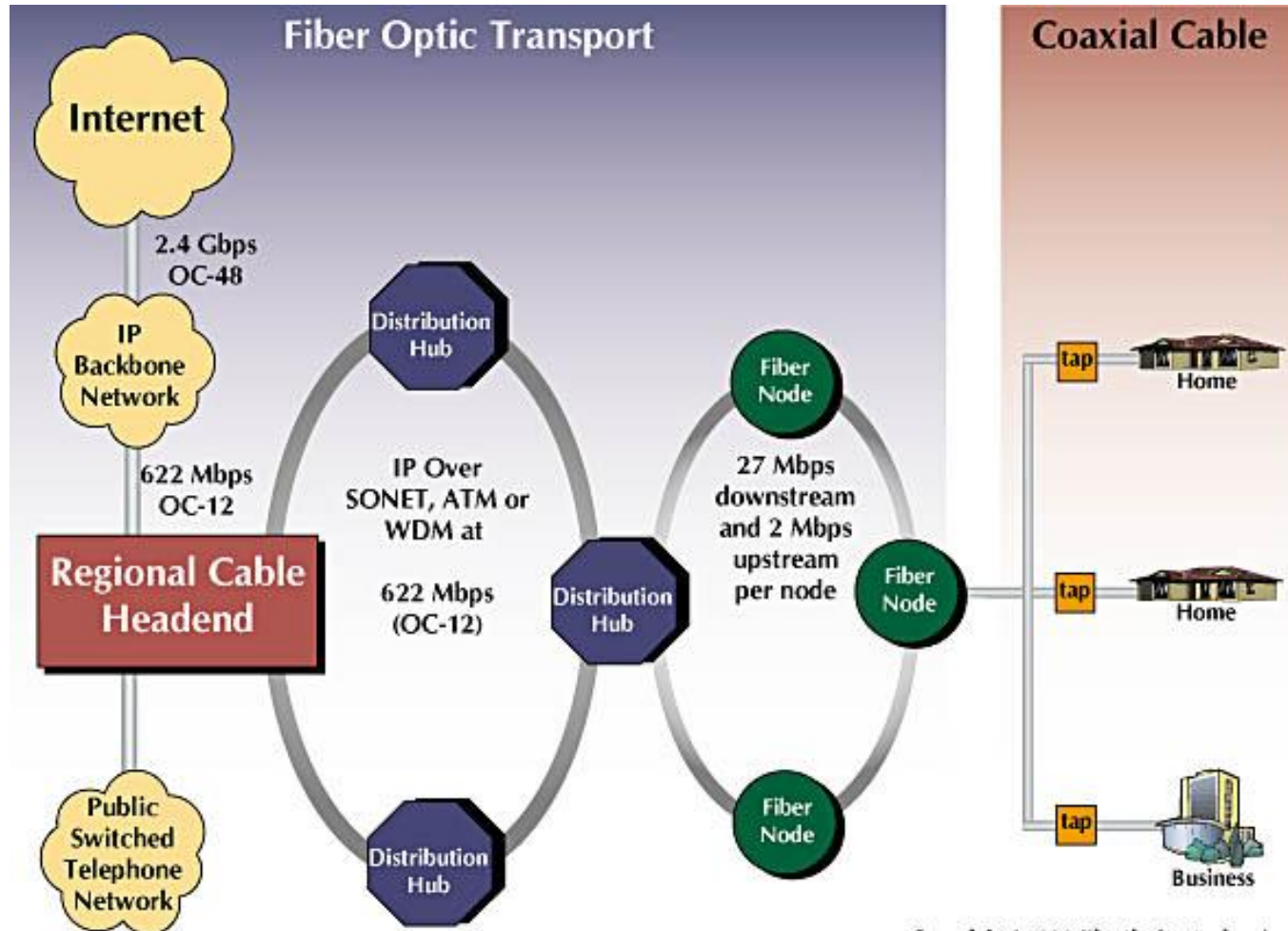


- Cũng sử dụng hạ tầng điện thoại có sẵn
- tối đa 1 Mbps tải lên (thông thường < 256 kbps)
- tối đa 8 Mbps tải xuống (thông thường < 1 Mbps)
- kết nối cố định: **"luôn luôn mở"**

Kết nối mạng gia đình: bộ điều giải cáp (Cable modem)

- Không sử dụng cơ sở hạ tầng điện thoại
 - thay vào đó sử dụng hạ tầng truyền hình cáp
- **Cáp quang/đồng trục hỗn hợp** (HFC - hybrid fiber coax)
 - không đối xứng: tối đa 30Mbps tải xuống, 2 Mbps tải lên
- **Mạng bao gồm** cáp đồng trục và cáp quang nối liền hộ gia đình tới bộ định tuyến ISP
 - các hộ chia sẻ cùng đường truyền và bộ định tuyến

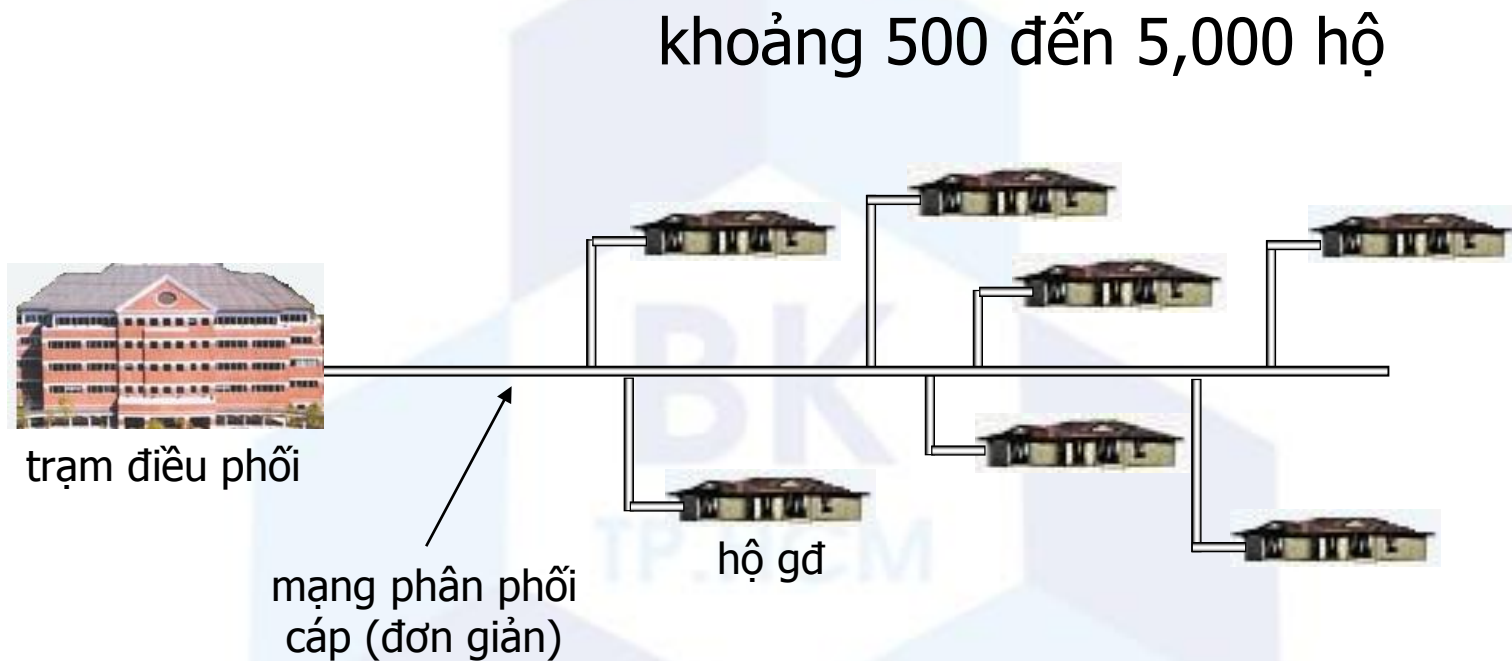
Kết nối mạng gia đình: bộ điều giải cáp (Cable modem)



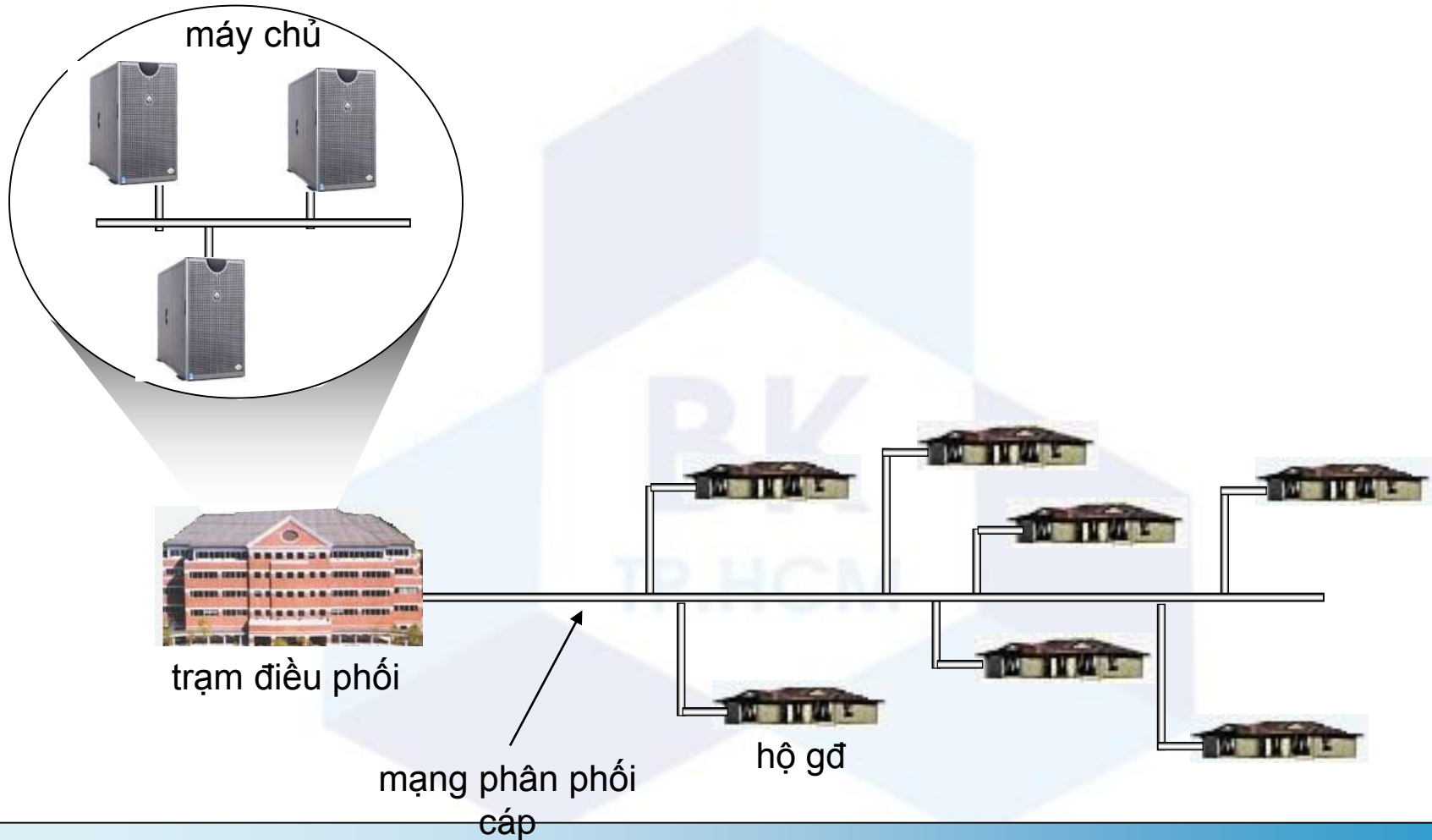
Copyright © 1999 Kinetic Strategies, Inc.

sơ đồ tại: <http://www.cabledatacomnews.com/cmhc/diagram.html>

Cấu trúc mạng truyền hình cáp: Tóm lược

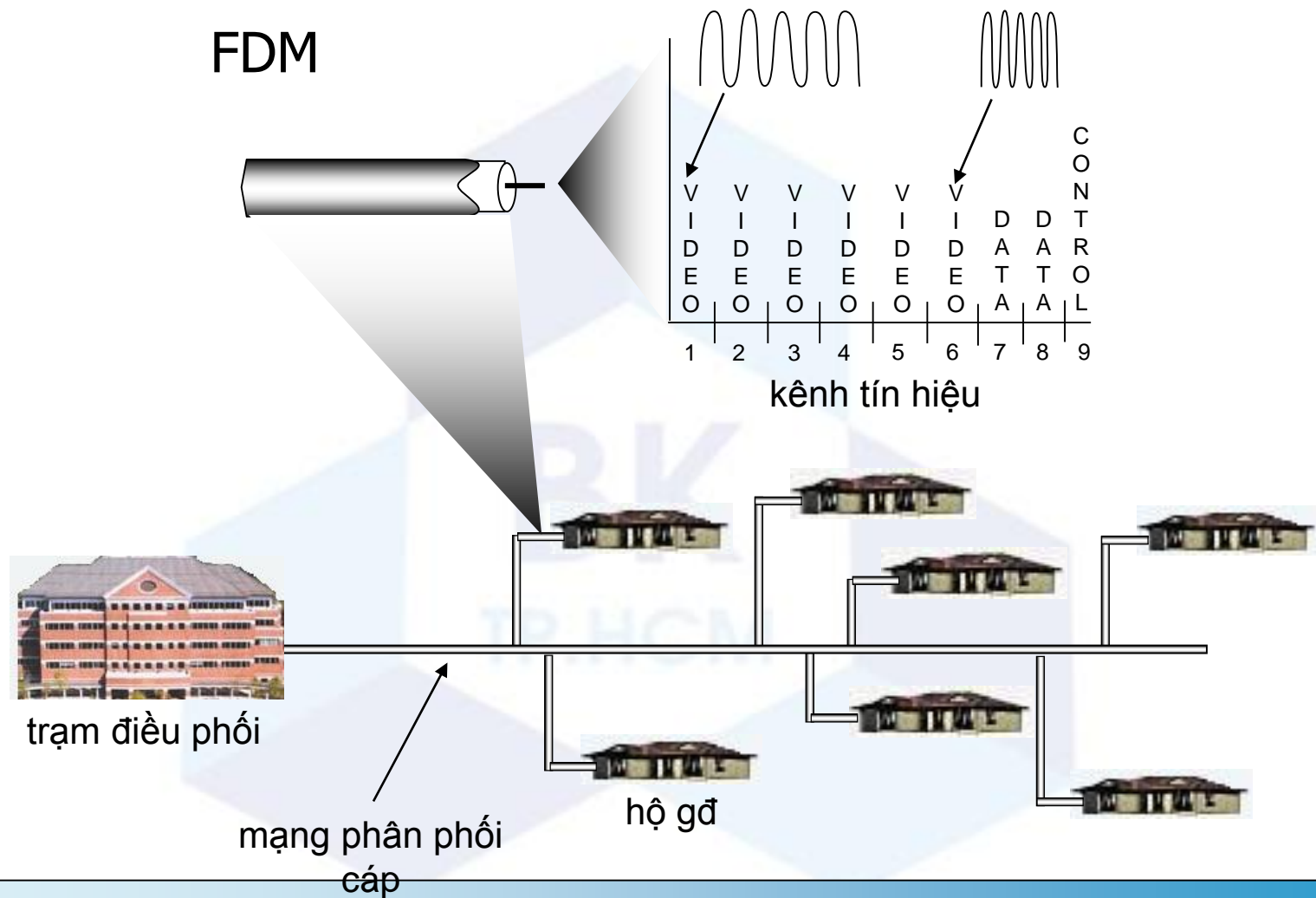


Cấu trúc mạng truyền hình cáp: Tóm lược

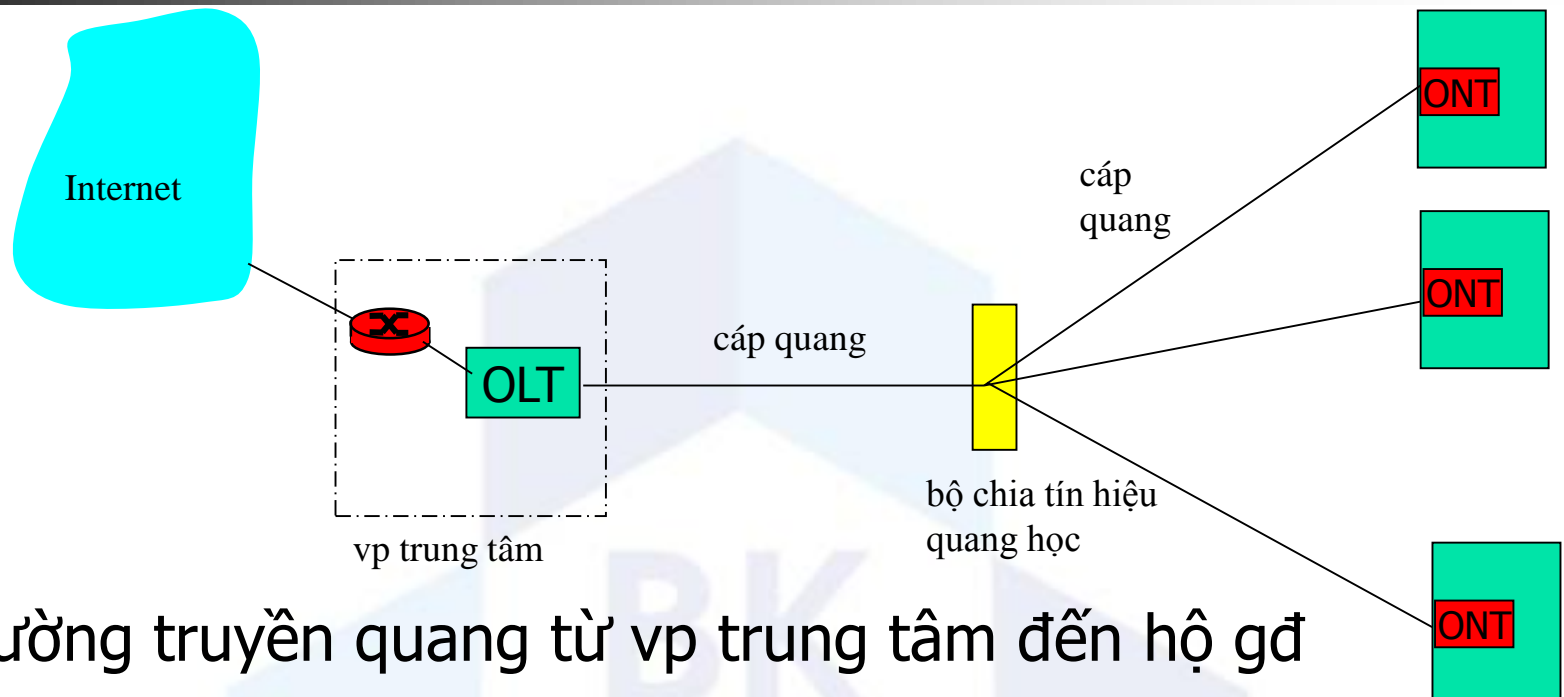


The diagram illustrates a home network environment. At the top, a house is labeled "Home Environment". Inside, a TV is connected to a "bộ giải mã TV" (TV decoder) and a "bộ chia tín hiệu" (signal splitter). A "áp đồng trục" (coaxial tap) is connected to the signal splitter. A "cáp đồng trục" (coaxial cable) runs from the tap to a "bộ phân giải cáp" (cable splitter), which is then connected to a "PC" via a "10 Mbps Ethernet" network. Below the home environment, a "trạm điều phối" (central station) is shown, connected to a "mạng phân phối cáp" (cable distribution network). This network branches out to multiple "hộ gđ" (households), each represented by a small house icon.

Cấu trúc mạng sử dụng cáp TH: Tóm lược

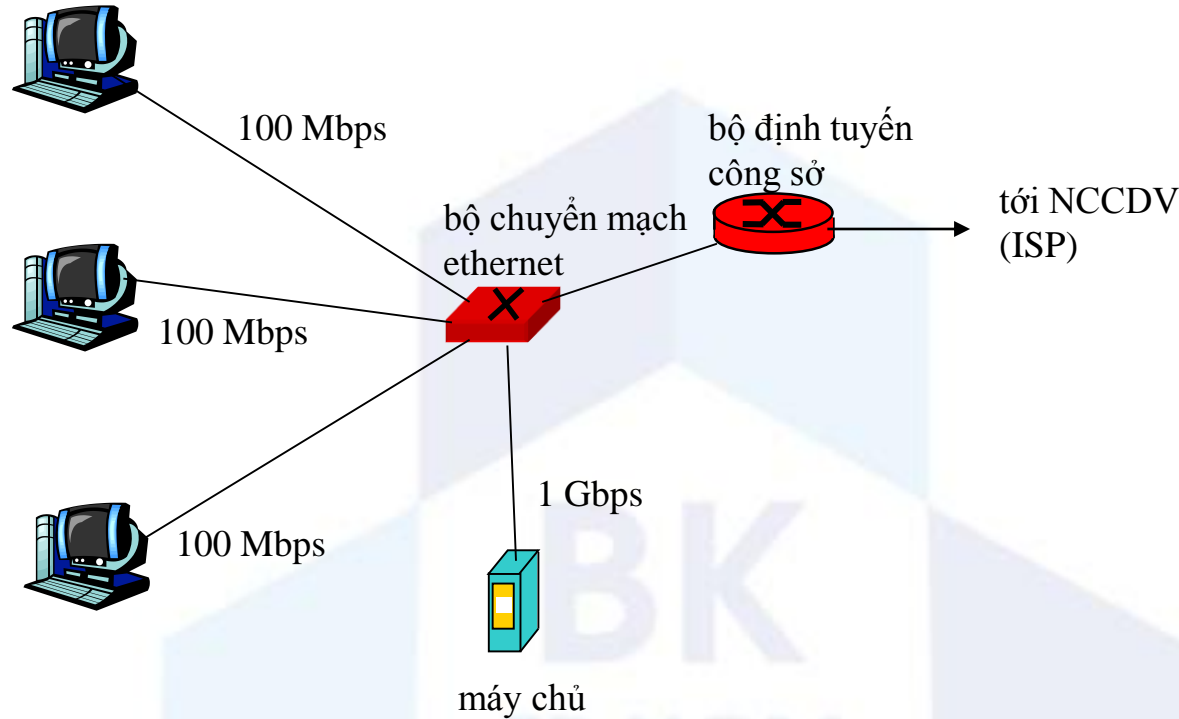


Cáp quang (Fiber to the Home- FTTH)



- Đường truyền quang từ vp trung tâm đến hộ gđ
- Hai công nghệ quang học cạnh tranh:
 - Mạng quang học thụ động (PON)
 - Mạng quang học chủ động (AON)
- Tốc độ Internet cao hơn nhiều; cáp quang cũng đáp ứng dịch vụ truyền hình và điện thoại

Truy cập mạng qua Ethernet

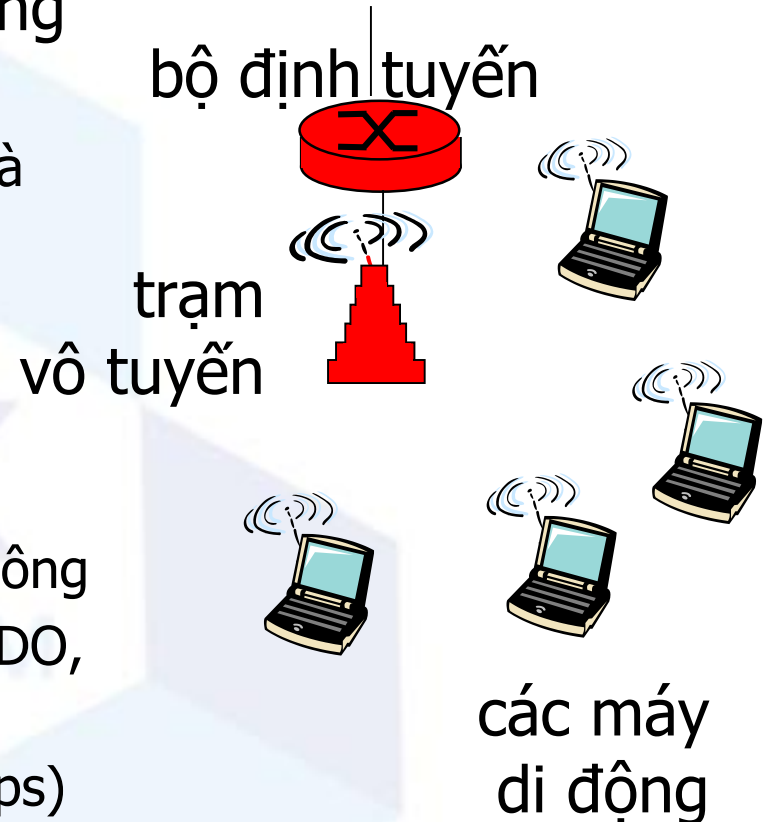


- Thường được dùng trong các công ty, trường ĐH, v.v..
- 10 Mbs, 100Mbps, 1Gbps, 10Gbps Ethernet
- Hiện nay, hầu hết các máy đầu cuối đều kết nối tới một bộ chuyển mạch Ethernet

Truy cập mạng không dây

(wireless network access)

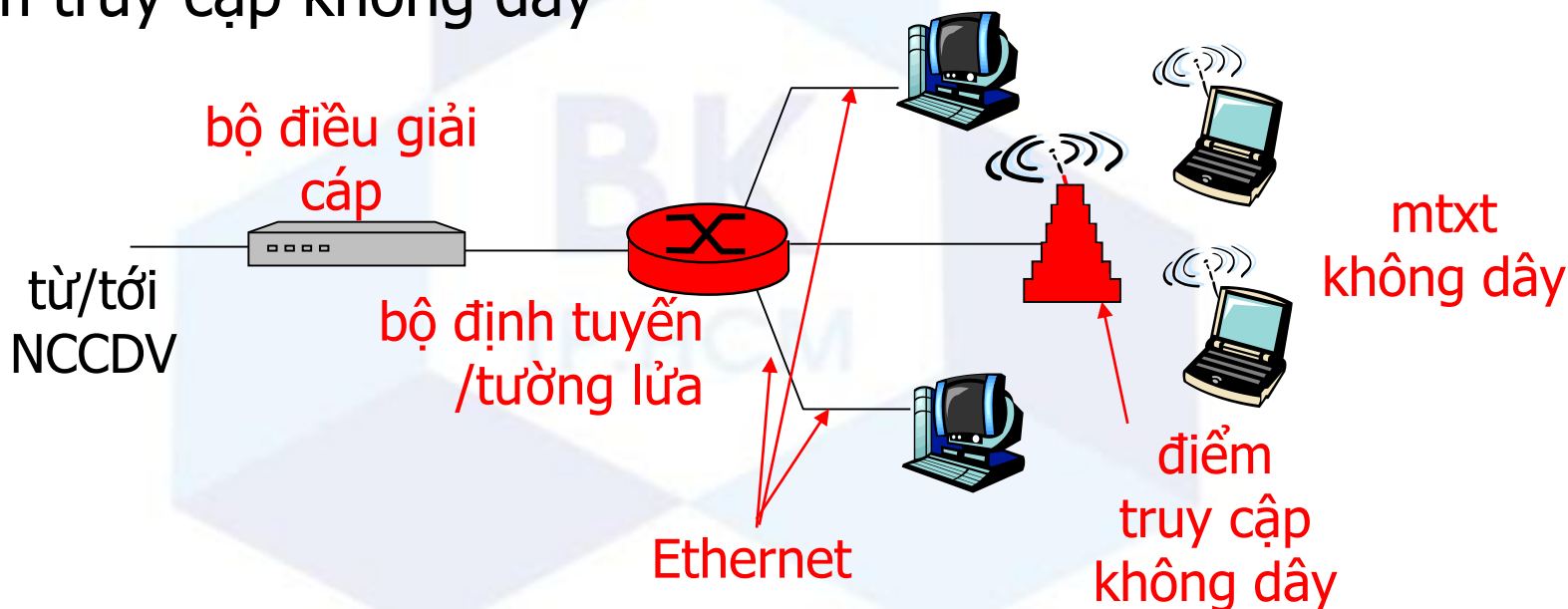
- các máy đầu cuối kết nối tới bộ định tuyến bằng môi trường mạng không dây chia sẻ
 - thông qua trạm vô tuyến, còn gọi là “điểm truy cập”
- **LANs không dây:**
 - 802.11b/g (WiFi): 11/54 Mbps
- **truy cập không dây diện rộng:**
 - cung cấp bởi các nhà mạng viễn thông
 - ~1Mbps khi dùng mạng ĐTDD (EVDO, HSDPA)
 - trong tương lai (?): WiMAX (10 Mbps) trên diện rộng



Mạng gia đình

Các thành phần thông dụng:

- bộ điều giải DSL hoặc cáp TV
- bộ định tuyến/tường lửa/NAT
- Ethernet
- điểm truy cập không dây



Môi trường vật lý

- **bit:** lan truyền giữa bộ phát và bộ thu
- **kết nối vật lý:** là vật liệu/môi trường kết nối giữa bộ phát và bộ thu
- **phương tiện truyền dẫn có tuyến:**
 - tín hiệu được truyền trong đường dây đặt sẵn: dây đồng, cáp quang, cáp đồng trục
- **phương tiện truyền dẫn vô tuyến:**
 - tín hiệu truyền tự do, vd: sóng radio

Cặp cáp xoắn (Twisted Pair - TP)

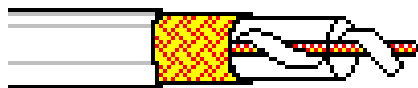
- hai dây đồng cách điện
 - loại 3: cáp điện thoại truyền thống, 10 Mbps Ethernet
 - loại 5: cáp mạng, 100Mbps Ethernet



Môi trường vật lý: cáp đồng trục, cáp quang

Cáp đồng trục:

- hai dây dẫn đồng trục
 - nguyên thủy dùng cho truyền hình cáp
- chia sẻ môi trường truyền
 - Phát tán rộng
- ít ảnh hưởng bởi nhiễu sóng điện từ
 - tốc độ cao ($> 1\text{Mbps}$)
 - HFC



Cáp sợi quang:

- sợi thủy tinh truyền xung á/s, mỗi xung là một bit
- tốc độ cao:
 - truyền tải điểm-tới-điểm với tốc độ cao (vd: 10's-100's Gps)
- ít lỗi: bộ lặp tín hiệu được đặt xa nhau; miễn nhiễm với nhiễu sóng điện từ



Môi trường vật lý: Vô tuyến

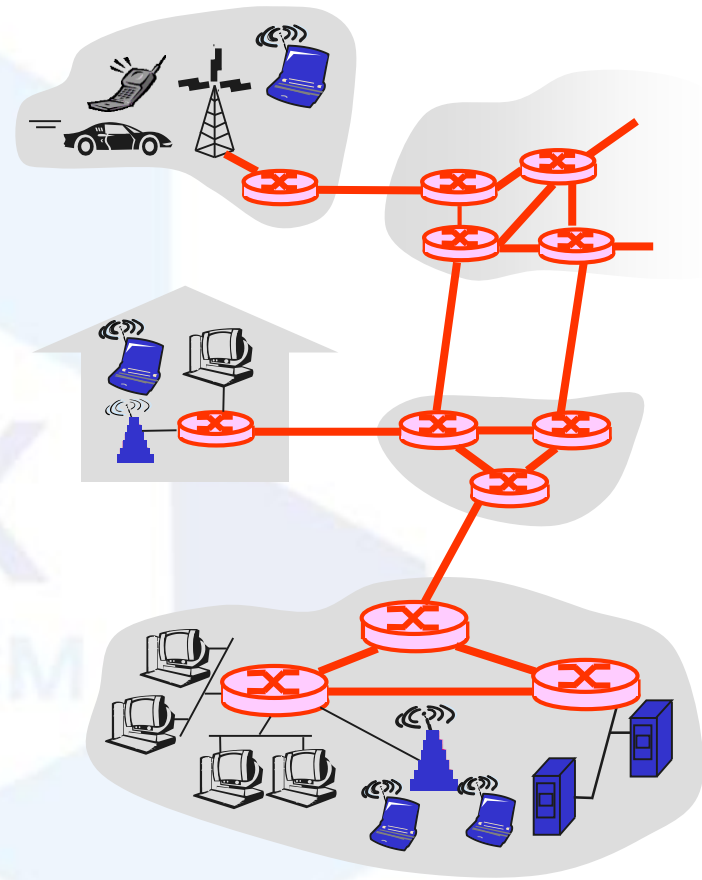
- tín hiệu được mang trong dải tần số của sóng điện từ
- không có “dây dẫn”
- chịu ảnh hưởng nhiều từ tác nhân bên ngoài:
 - phản xạ
 - cản trở bởi vật thể
 - giao thoa/nhiều

Phân loại liên kết radio:

- **sóng ngắn (vi ba)**
 - lên tới 45 Mbps
- **LAN (vd: Wifi)**
 - 11Mbps, 54 Mbps
- **diện rộng (vd: viễn thông)**
 - công nghệ 3G: ~ 1 Mbps
- **vệ tinh**
 - từ vài Kbps tới 45Mbps
 - 270 msec độ trễ đầu cuối-đầu cuối
 - địa đồng bộ (GEO) / cao độ thấp (LEO)

Lỗi của mạng: thiết bị mạng

- mạng lưới những bộ định tuyến kết nối với nhau
- **câu hỏi căn bản**: dữ liệu được truyền qua mạng ntn?
 - **chuyển mạch**: mỗi mạch chuyên dụng cho một cuộc gọi: mạng ĐT
 - **chuyển gói**: dữ liệu được gửi qua mạng trong những liên kết riêng biệt



Chương 1: Mục lục

1.1 Internet là gì?

1.2 Ngoại vi Mạng

- ▣ máy đầu cuối, môi trường truyền, liên kết

1.3 Phần lõi của mạng

- ▣ Sự chuyển mạch, sự chuyển gói, cấu trúc mạng

1.4 Độ trễ, sự mất mát và thông lượng trong mạng chuyển gói

1.5 Các tầng giao thức, các mô hình dịch vụ

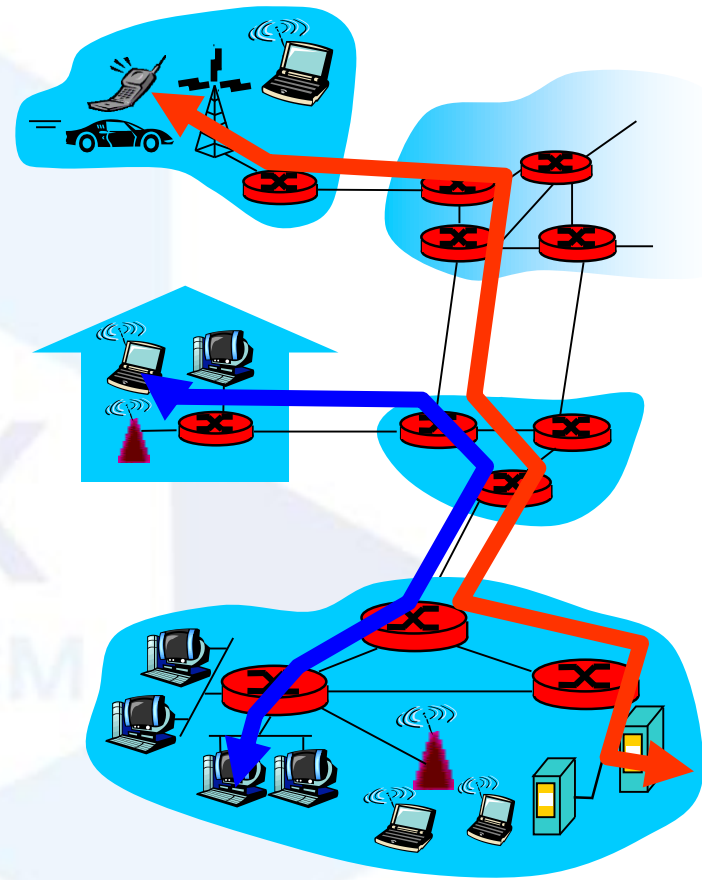
1.6 Mạng trước các nguy cơ tấn công: Bảo mật

1.7 Lịch sử

Lỗi của mạng: Chuyển mạch (circuit switching)

Tài nguyên trên toàn tuyến được dự trữ cho mỗi “cuộc gọi”

- băng thông, đầu chuyển mạch
- tài nguyên chuyên dụng: ko chia sẻ
- hiệu năng được đảm bảo
- bắt buộc phải có công đoạn thiết lập cuộc gọi



Lỗi của mạng: Chuyển mạch

tài nguyên mạng (vd: băng thông) **được chia thành “những phần nhỏ”**

- các phần này được phân phối cho các cuộc gọi
- phần tài nguyên đó sẽ **rối** nếu cuộc gọi ko tiến hành (*ko chia sẻ*)

- phân chia băng thông:
 - phân chia tần số
 - phân chia thời gian

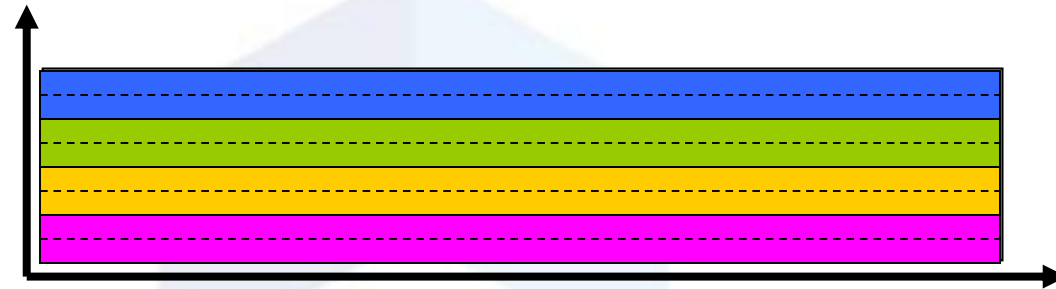
Chuyển mạch : FDM và TDM

FDM

ví dụ:

4 ng.dùng ■ ■ ■ ■

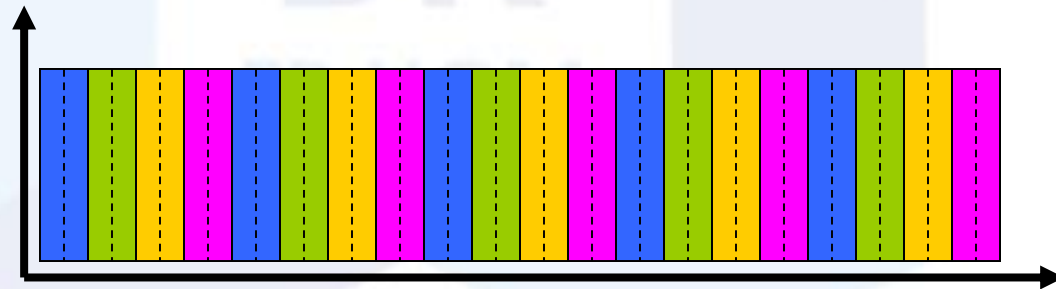
tần số



thời gian

TDM

tần số



thời gian

Ví dụ cụ thể

- cần bao nhiêu thời gian để gửi hết một tệp 640,000 bit từ máy A tới máy B qua một mạng chuyển mạch?
 - Tất cả các kết nối có tốc độ 1.536 Mbps
 - Mỗi kết nối sử dụng TDM với 24 ô/giây
 - 500 msec cần để thiết lập mạch

