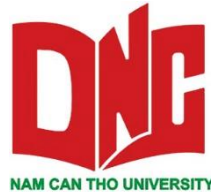


BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NAM CẦN THƠ



MẠNG MÁY TÍNH

Chương 1:

TỔNG QUAN VỀ MẠNG MÁY TÍNH

Giảng viên: ThS. Nguyễn Minh Triết

Tổng quan về mạng máy tính

- 1.1. Một số khái niệm cơ bản trong Internet
- 1.2. Khái niệm giao thức
- 1.3. Network edge
- 1.4. Network core
- 1.5. Access net, physical media
- 1.6. Cấu trúc Internet/ ISP
- 1.7. Tầng giao thức, mô hình dịch vụ
- 1.8. Lịch sử Internet

Tổng quan về mạng máy tính

1.1. Một số khái niệm cơ bản trong Internet

1.2. Khái niệm giao thức

1.3. Network edge

1.4. Network core

1.5. Access net, physical media

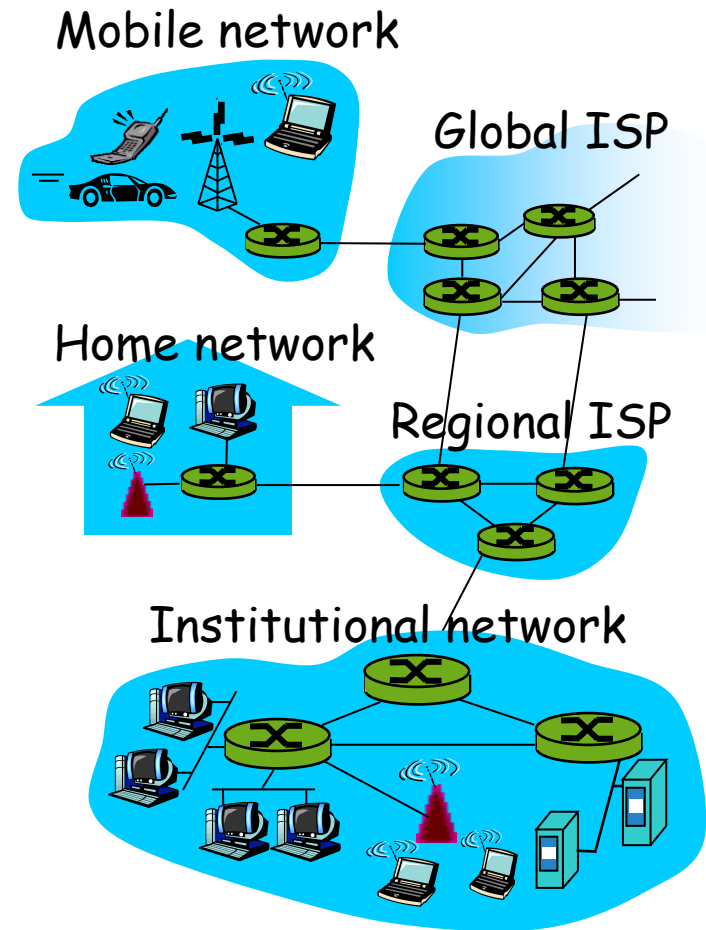
1.6. Cấu trúc Internet/ ISP

1.7. Tầng giao thức, mô hình dịch vụ

1.8. Lịch sử Internet

Một số khái niệm cơ bản trong Internet

- Kết nối hàng tỷ thiết bị tính toán: *host = hệ thống cuối*
- Host chạy các *ứng dụng mạng*
- Liên kết truyền thông
 - Cáp quang, cáp đồng, sóng vô tuyến, vệ tinh
 - Tốc độ truyền (transmission rate) = *bandwidth*
- Router: chuyển tiếp các gói tin (đoạn dữ liệu)



Một số khái niệm cơ bản trong Internet (tt)

➤ Giao thức:

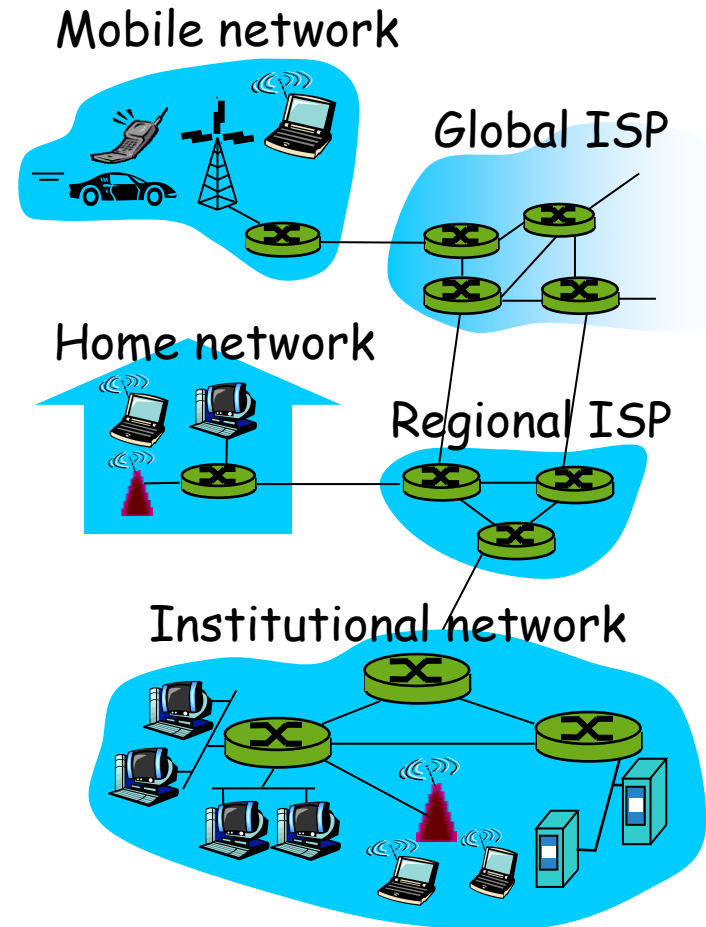
- Điều khiển việc truyền, nhận các bản tin
- Ví dụ: TCP, IP, HTTP, FTP, PPP

➤ Internet: Mạng của các mạng

- Phân cấp lỏng lẻo
- Public Internet và private intranet

➤ Các chuẩn trong Internet

- RFC: Request For Comments
- IETF: Internet Engineering Task Force



Một số khái niệm cơ bản trong Internet (tt)

➤ Hạ tầng truyền thông

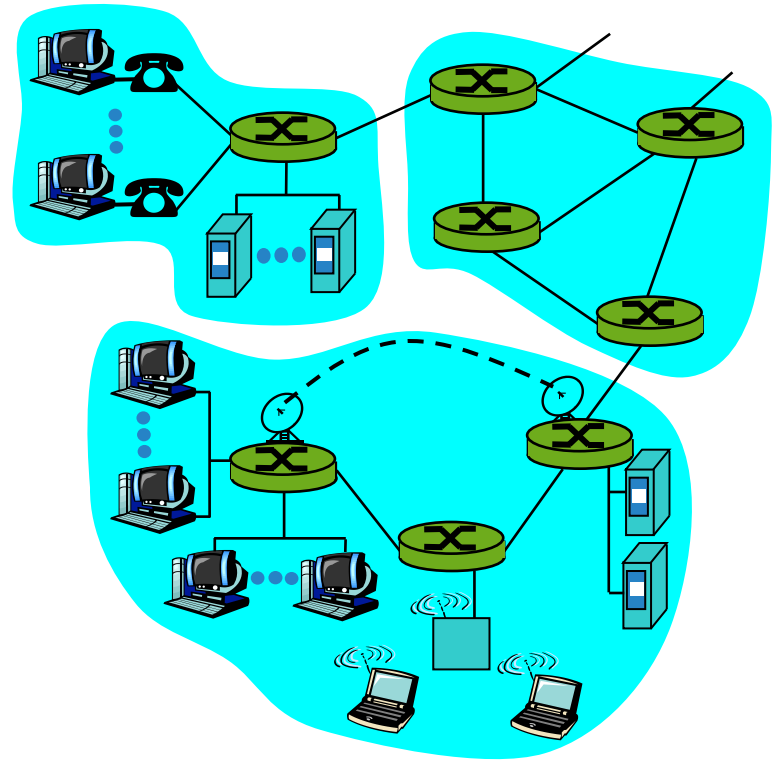
Cho phép các ứng dụng phân tán

- Web, email, game, thương mại điện tử, chia sẻ file

➤ Các dịch vụ truyền thông

Cung cấp cho các ứng dụng:

- Truyền không tin cậy không hướng kết nối
- Truyền tin cậy hướng kết nối



Tổng quan về mạng máy tính

1.1. Một số khái niệm cơ bản trong Internet

1.2. Khái niệm giao thức

1.3. Network edge

1.4. Network core

1.5. Access net, physical media

1.6. Cấu trúc Internet/ ISP

1.7. Tầng giao thức, mô hình dịch vụ

1.8. Lịch sử Internet

Khái niệm giao thức

➤ Giao thức của con người ➤ Giao thức mạng

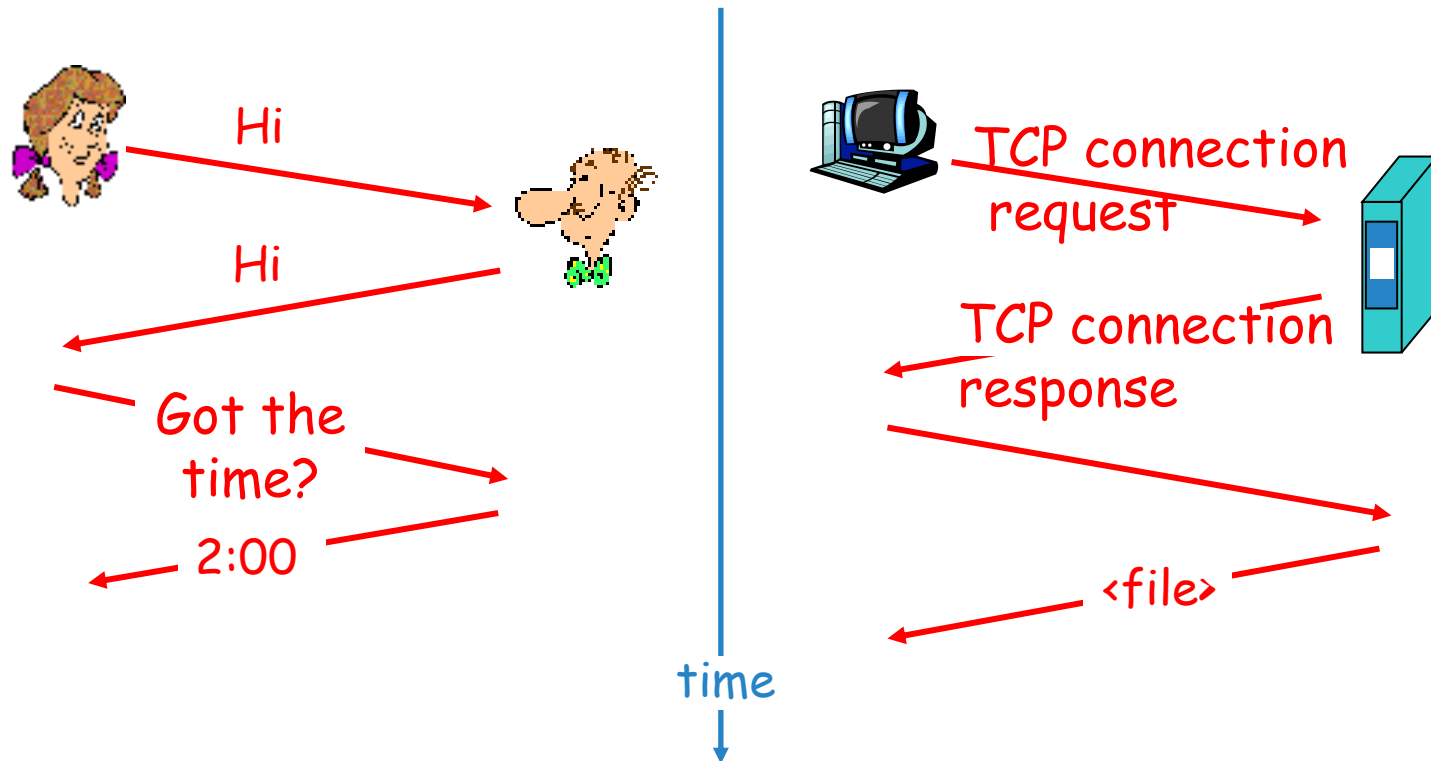
- “What’s the time?”
- “I have a question”

- Tất cả các hoạt động trong Internet dựa trên các giao thức
- Các thông điệp được gửi đi
- Hành động nào đó khi nhận thông điệp
- ...

Các giao thức định nghĩa định dạng, thứ tự của các thông điệp giữa các thực thể mạng và các hoạt động truyền nhận thông điệp.

Khái niệm giao thức (tt)

- Giao thức của con người và giao thức của mạng máy tính



Tổng quan về mạng máy tính

1.1. Một số khái niệm cơ bản trong Internet

1.2. Khái niệm giao thức

1.3. Network edge

1.4. Network core

1.5. Access net, physical media

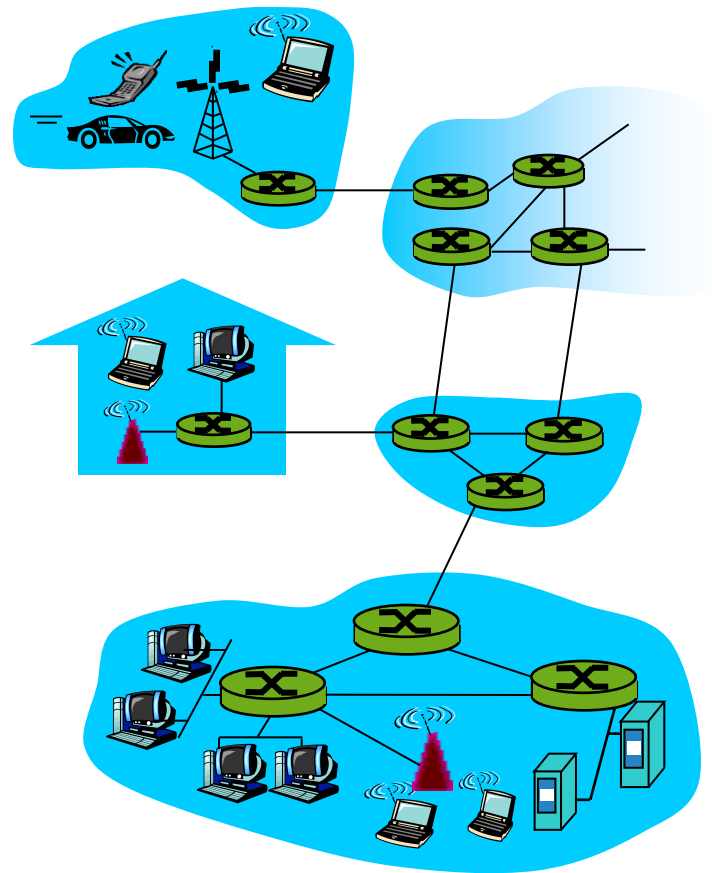
1.6. Cấu trúc Internet/ ISP

1.7. Tầng giao thức, mô hình dịch vụ

1.8. Lịch sử Internet

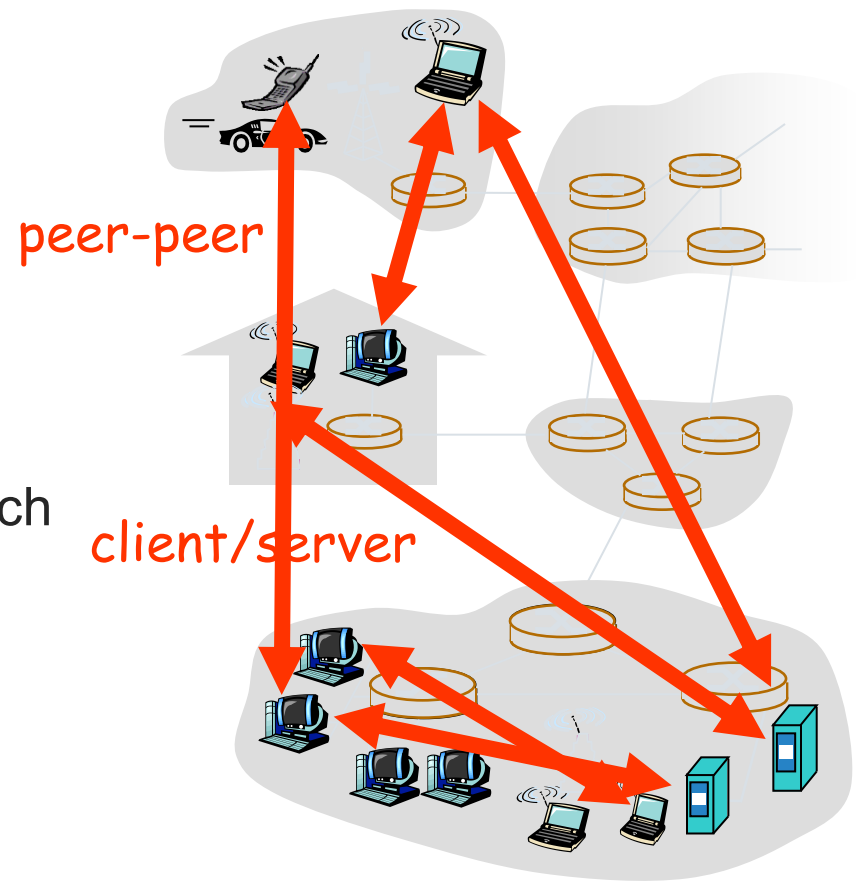
Network edge

- **Network edge:** các ứng dụng và các host
- **Network core:**
 - Các thiết bị định tuyến
 - Mạng của các mạng
- **Mạng truy cập, phương tiện vật lý:** các liên kết truyền thông (có dây, không dây)



Network edge (tt)

- **Hệ thống đầu cuối:** các ứng dụng và các host
 - Chạy các chương trình ứng dụng
 - ví dụ: Web, email
 - tại “edge of network”
- **Mô hình Client/Server:**
 - Client gửi yêu cầu và nhận dịch vụ từ server
 - Ví dụ: Web browser/Server, Email client/Server
- **Mô hình peer-peer:**
 - Sử dụng rất ít hoặc không sử dụng các server dành riêng



Network edge (tt)

Dịch vụ hướng kết nối

- Mục đích: truyền dữ liệu giữa các hệ thống cuối
- Handshaking: thiết lập (chuẩn bị) cho việc truyền dữ liệu
 - Giao thức của con người: A: hello, B: hello
 - Thiết lập trạng thái trong hai host truyền thông
- TCP - Transmission Control Protocol
 - Dịch vụ hướng kết nối của Internet

Dịch vụ TCP [RFC 793]

- Tin cậy, truyền dữ liệu dòng byte có thứ tự
 - Mất gói: báo nhận (ACK) và truyền lại
- Điều khiển luồng:
 - Bên gửi không truyền vượt quá khả năng bên nhận
- Điều khiển tắc nghẽn:
 - Bên gửi giảm tốc độ gửi khi mạng tắc nghẽn

Network edge (tt)

Dịch vụ không hướng kết nối

- Mục đích: truyền dữ liệu giữa các hệ thống cuối
- UDP - User Datagram Protocol

Dịch vụ UDP [RFC 768]

- Không hướng kết nối
- Truyền dữ liệu không tin cậy
- Không điều khiển luồng
- Không điều khiển tắc nghẽn

Network edge (tt)

➤ Các ứng dụng sử dụng TCP:

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

➤ Các ứng dụng sử dụng UDP:

- Truyền dòng media, hội nghị truyền hình, DNS, điện thoại Internet

Tổng quan về mạng máy tính

1.1. Một số khái niệm cơ bản trong Internet

1.2. Khái niệm giao thức

1.3. Network edge

1.4. Network core

1.5. Access net, physical media

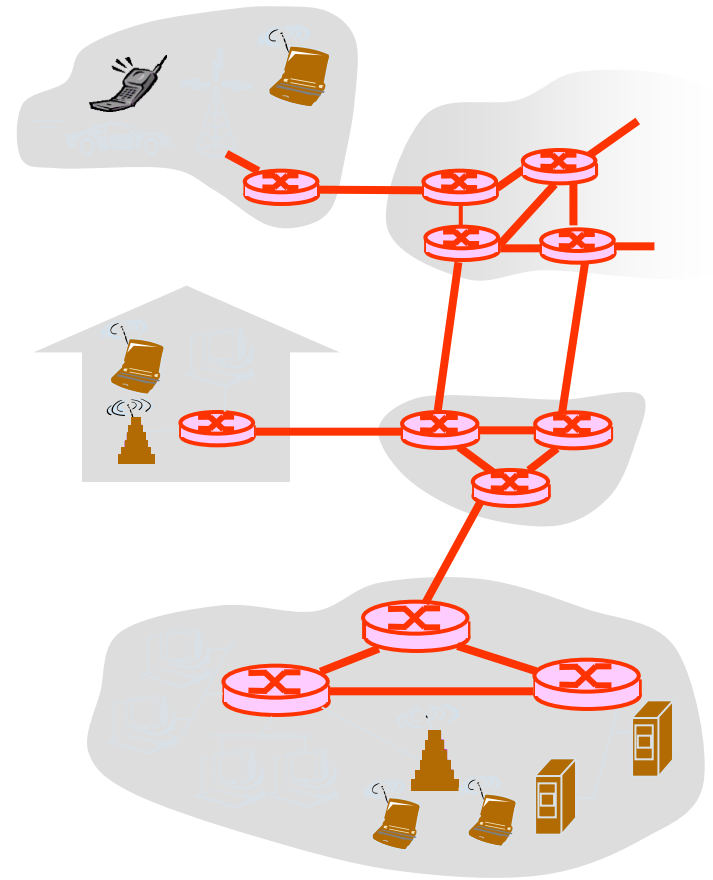
1.6. Cấu trúc Internet/ ISP

1.7. Tầng giao thức, mô hình dịch vụ

1.8. Lịch sử Internet

Network core

- Mạng lưới của các router kết nối với nhau
 - **Chuyển mạch kênh (circuit switching):** đường dành riêng cho mỗi cuộc gọi, ví dụ: mạng điện thoại
 - **Chuyển mạch gói (packet switching):** dữ liệu gửi qua mạng dưới các đoạn riêng rẽ

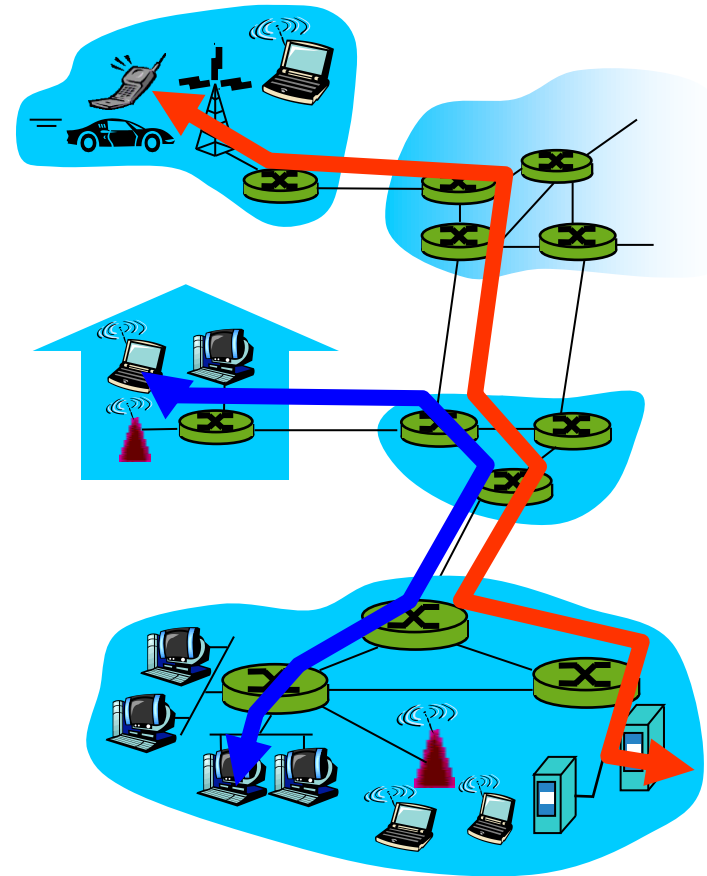


Network core (tt)

➤ Chuyển mạch kênh:

Tài nguyên end-end dành riêng cho cuộc gọi

- Bảng thông đường truyền, khả năng chuyển mạch
- Tài nguyên dành riêng: không chia sẻ khi rỗi
- Chuyển mạch kênh đảm bảo hiệu năng
- Đòi hỏi thiết lập cuộc gọi

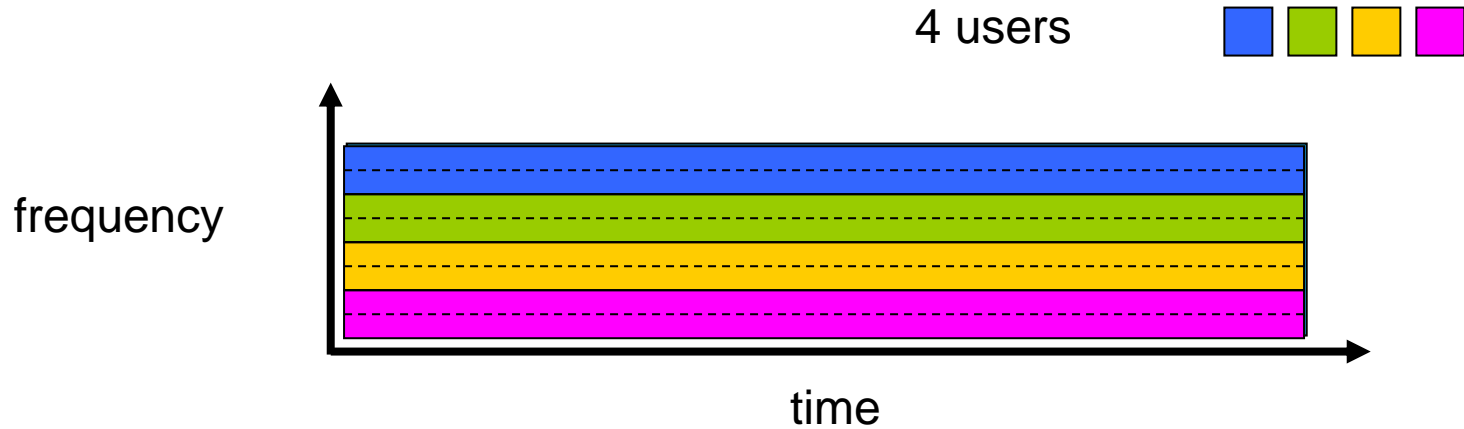


Network core (tt)

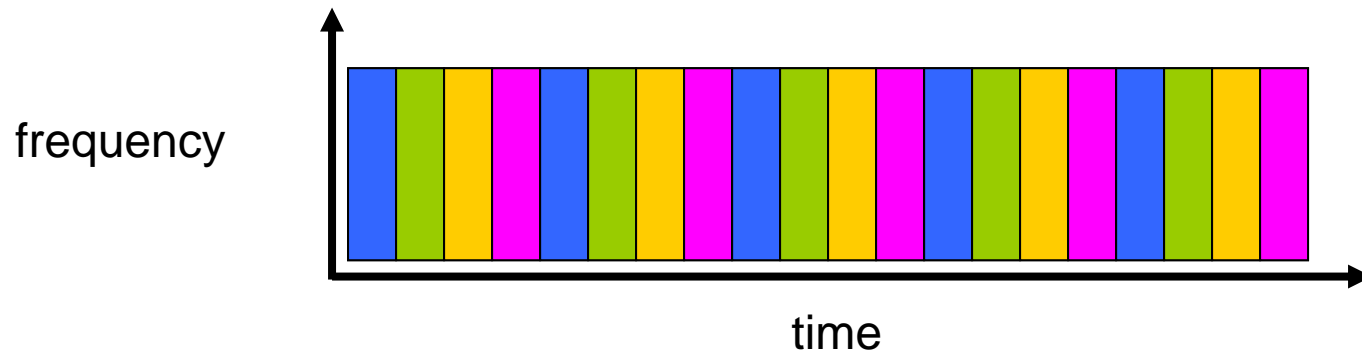
- Các tài nguyên mạng (ví dụ: bandwidth) được chia thành các phần
- Các phần này cấp cho các cuộc gọi
- Các phần tài nguyên rồi nếu không được sử dụng bởi cuộc gọi mà tài nguyên đó đã cấp phát cho cuộc gọi này (no sharing)
- Chia bandwidth của đường truyền thành các phần
 - Chia theo tần số (FDM - Frequency Division Multiplexing)
 - Chia theo thời gian (TDM - Time Division Multiplexing)

Network core (tt)

FDM



TDM



Network core (tt)

- Ví dụ: tính thời gian để gửi một file 640,000 bit từ host A tới host B qua mạng chuyển mạch kênh?
 - Các đường truyền là 1.536 Mbps
 - Mỗi đường truyền sử dụng TDM 24 slot
 - Thời gian thiết lập kênh giữa hai host là 500 msec

Đáp án:

- Bandwidth/Slot: $1.536 \text{ Mbps} / 24 = 0.064 \text{ Mbps} = 64,000 \text{ bps}$ (một slot truyền được 64,000 bit)
 - Cần 10 sec để truyền file 640,000 bit
- Thời gian thiết lập kết nối: 500 msec
 - Tổng thời gian = 10.5 sec

Network core (tt)

➤ Chuyển mạch gói:

Mỗi dòng dữ liệu end-end chia thành các gói tin

- Gói tin của user A, B dùng chung tài nguyên mạng
- Mỗi gói tin sử dụng toàn bộ băng thông đường truyền
- Tài nguyên sử dụng theo yêu cầu

Network core (tt)

Sự tranh giành tài nguyên:

- Yêu cầu tài nguyên của tất cả người dùng có thể vượt quá khả năng cung cấp
- Tắc nghẽn: hàng đợi gói tin, đợi để sử dụng đường truyền
- Store-and-forward: các gói tin chuyển tới hop tại một thời điểm
 - Nút nhận đầy đủ gói tin trước khi chuyển tiếp đi

Network core (tt)

➤ Chuyển mạch gói là sự lựa chọn?

- Phù hợp đối với dữ liệu truyền thay đổi
 - Chia sẻ tài nguyên
 - Đơn giản, không thiết lập cuộc gọi
- Tắc nghẽn tăng: độ trễ và độ mất gói tin
 - Các giao thức cần đảm bảo truyền dữ liệu tin cậy, điều khiển tắc nghẽn

➤ Cung cấp hành vi giống circuit switching như thế nào?

- Đảm bảo băng thông cần cho ứng dụng audio/video
- Các vấn đề khác ...

Tổng quan về mạng máy tính

1.1. Một số khái niệm cơ bản trong Internet

1.2. Khái niệm giao thức

1.3. Network edge

1.4. Network core

1.5. **Access net, physical media**

1.6. Cấu trúc Internet/ ISP

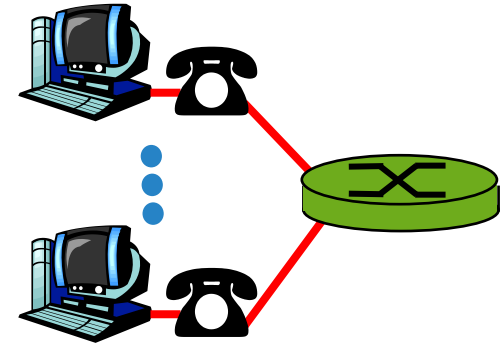
1.7. Tầng giao thức, mô hình dịch vụ

1.8. Lịch sử Internet

Access net, physical media

➤ Dialup qua modem

- 56 Kbps (thường nhỏ hơn), truy cập trực tiếp tới router
- Không thể vừa sử dụng mạng vừa sử dụng điện thoại tại một thời điểm



➤ DSL: Digital Subscriber Line

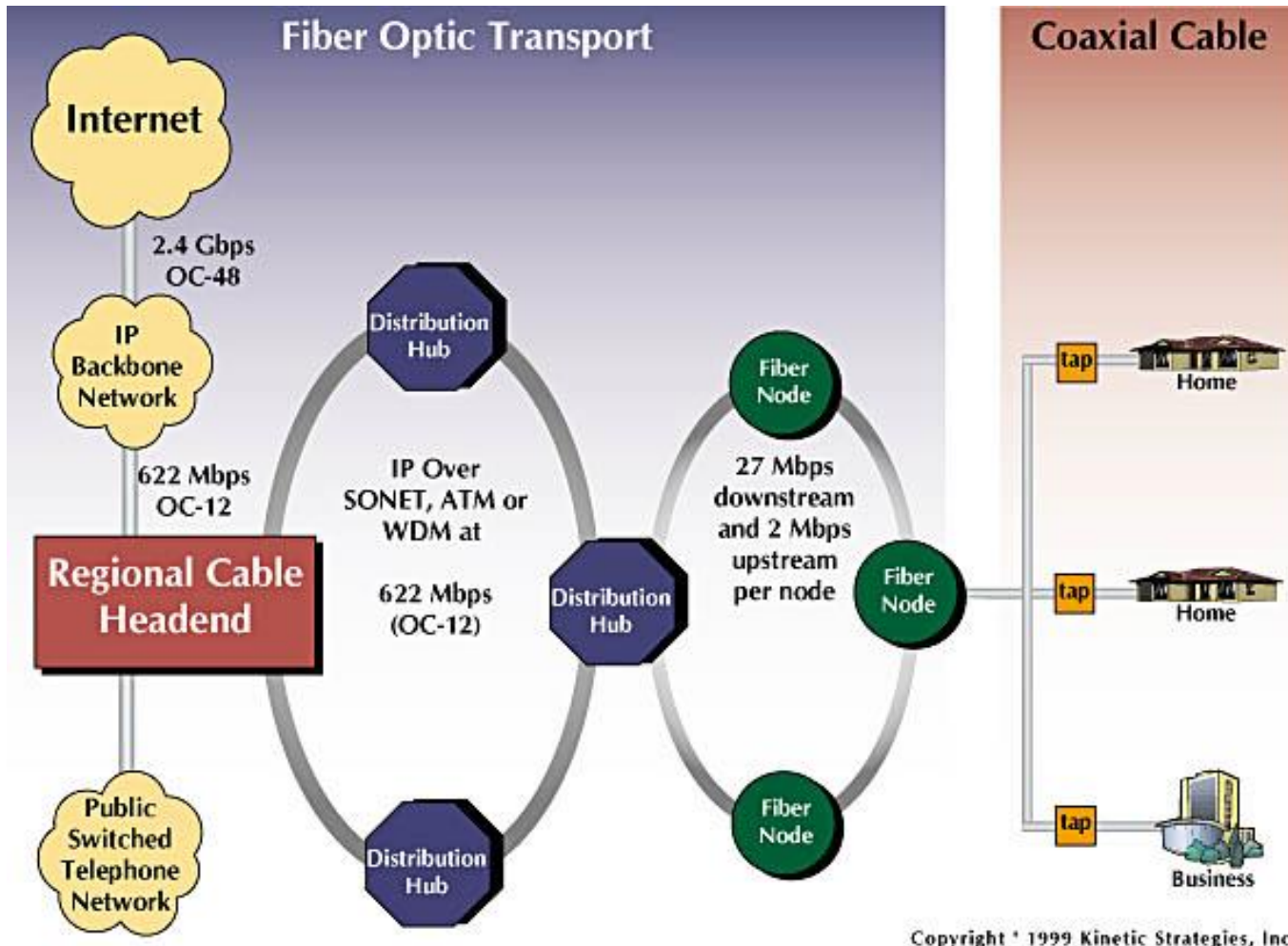
- Cần đường truyền riêng đến nhà mạng internet
- 1 Mbps upload (thường < 256 Kbps)
- 8 Mbps download (thường < 1 Mbps)

Access net, physical media (tt)

➤ HFC: Hybrid Fiber Coax

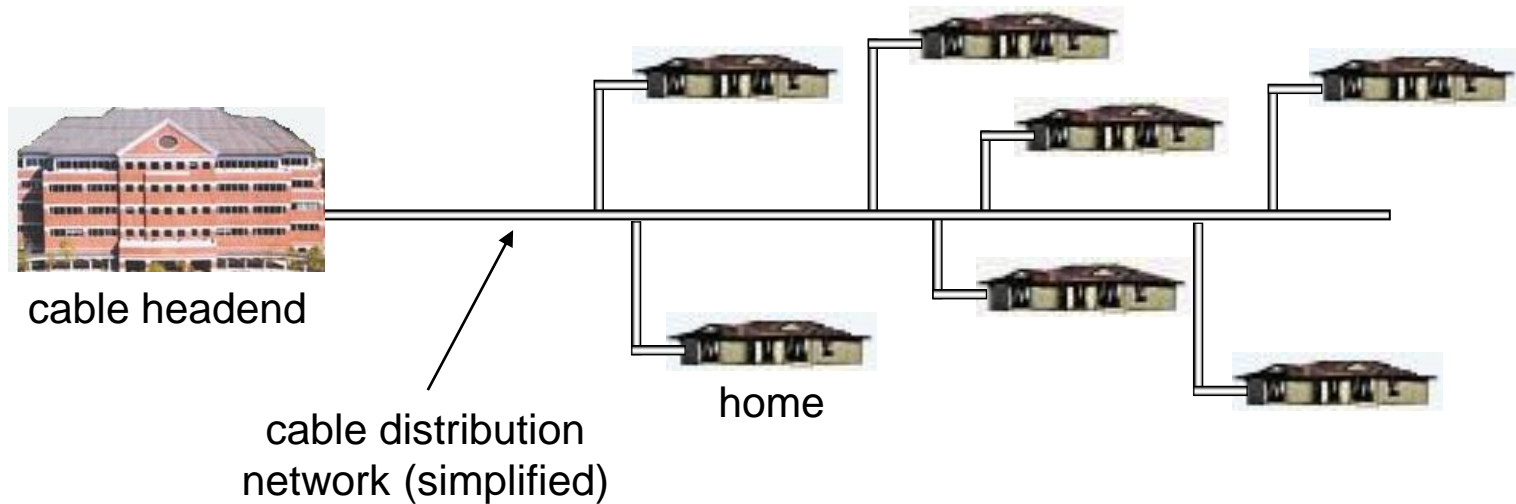
- Bất đối xứng: 30 Mbps download, 2 Mbps upload
- Truyền hình cáp

Access net, physical media (tt)

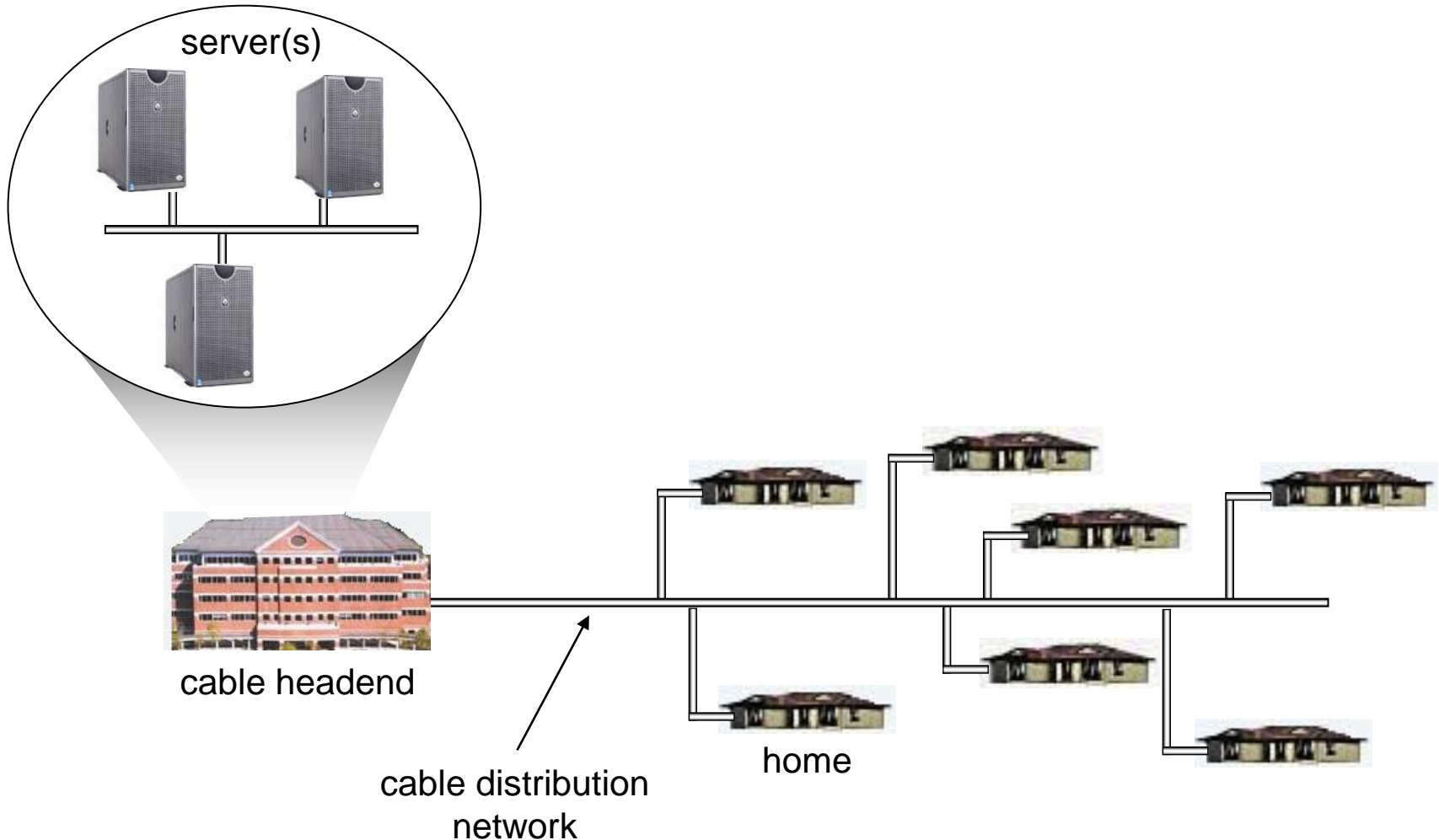


Access net, physical media (tt)

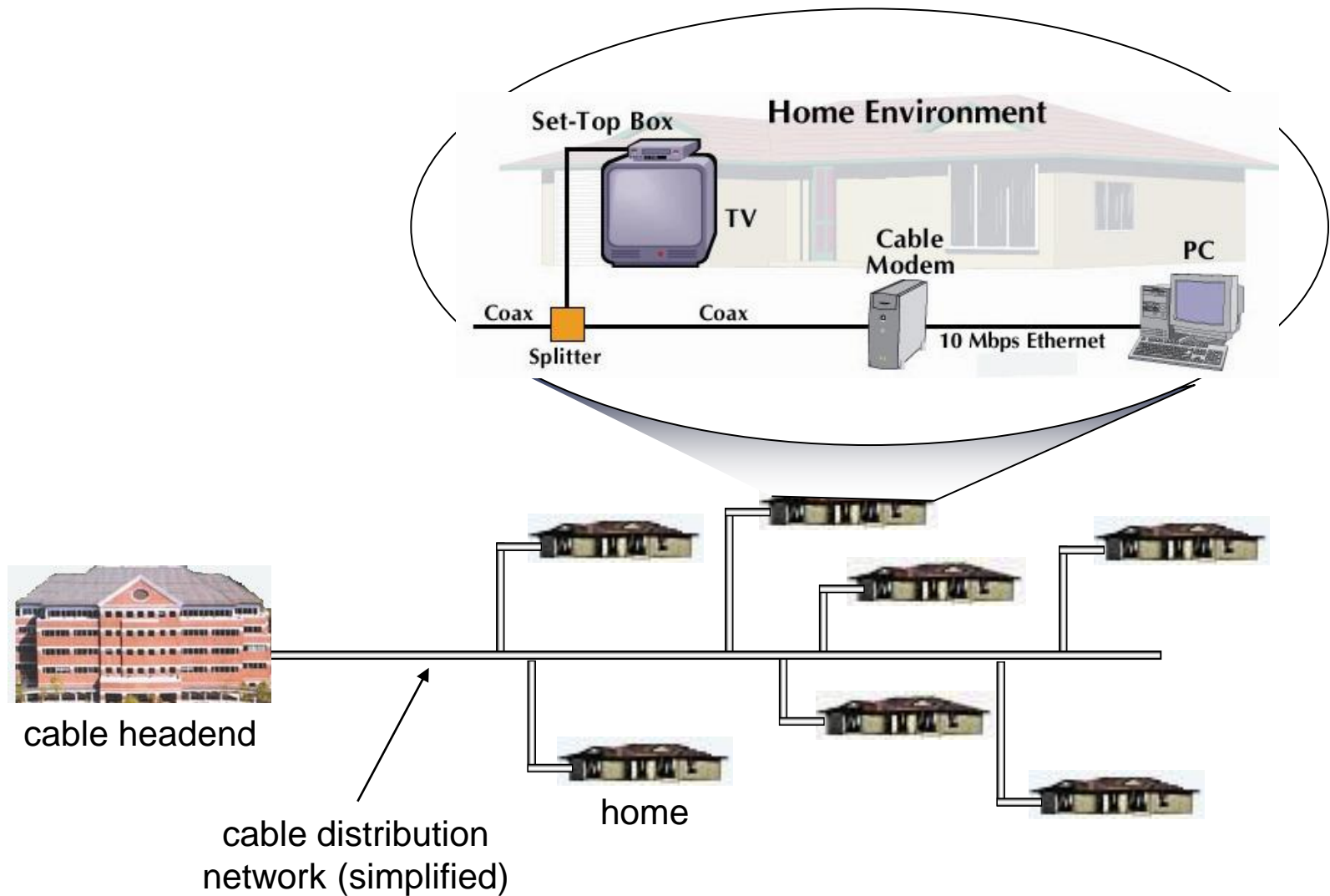
Typically 500 to 5,000 homes



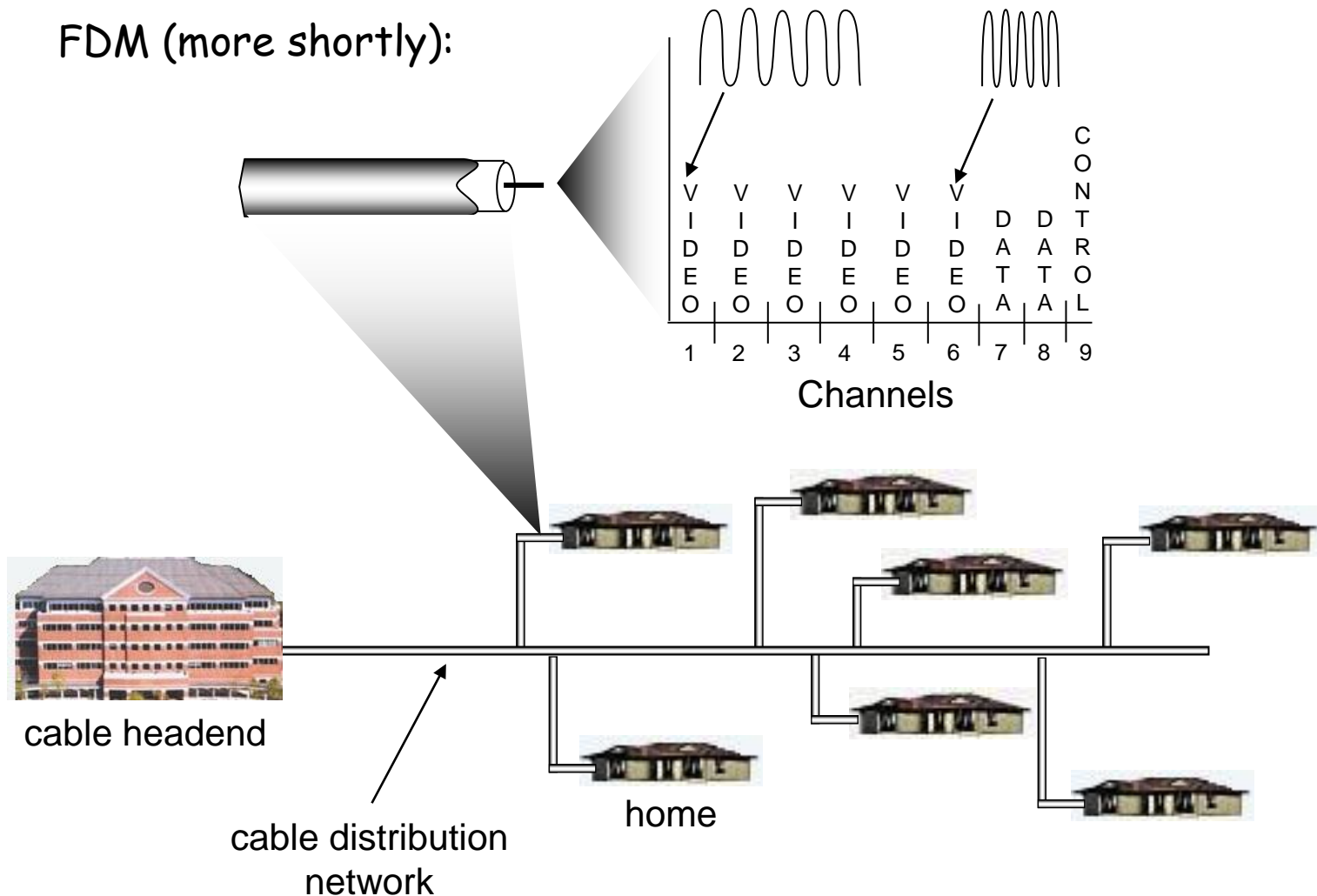
Access net, physical media (tt)



Access net, physical media (tt)



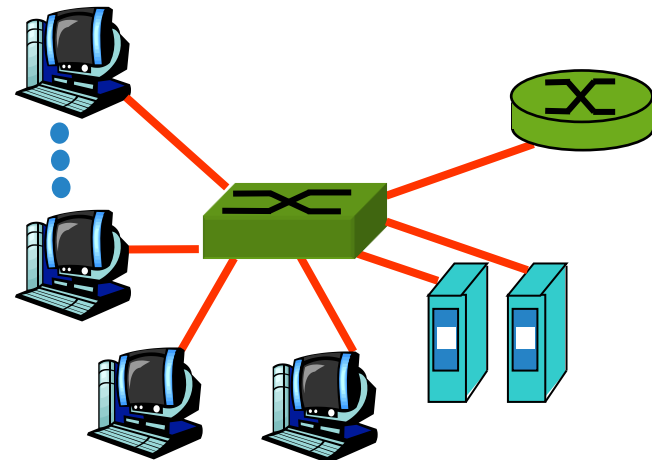
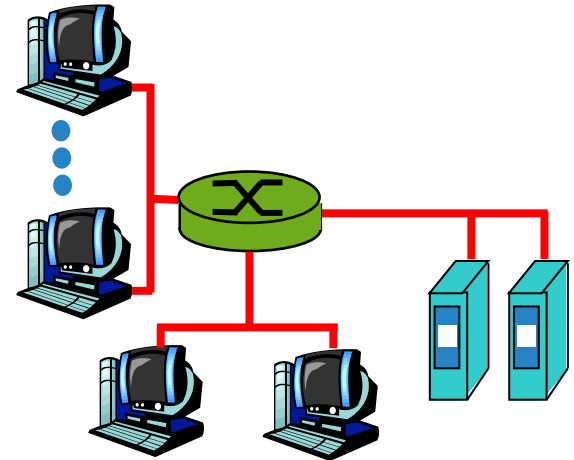
Access net, physical media (tt)



Access net, physical media (tt)

➤ Mạng nội bộ - LAN (Local Area Network)

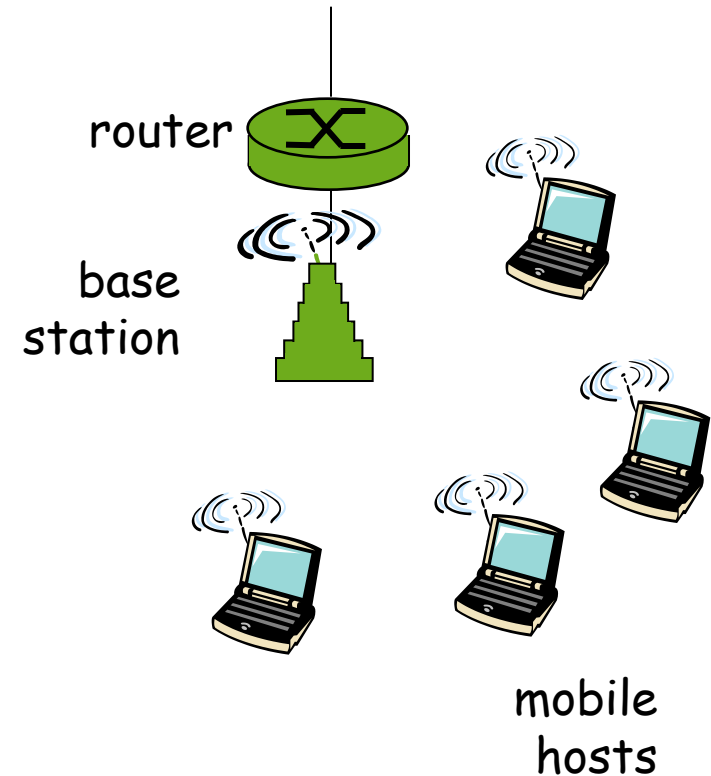
- Mạng LAN của công ty/trường học kết nối các hệ thống cuối tới edge router
- Ethernet:
 - 10 Mbps, 100 Mbps, Gigabit Ethernet
 - Sử dụng Switch



Access net, physical media (tt)

➤ Mạng không dây

- Kết nối thông qua Base Station còn gọi là Access Point
- *wireless LANs*:
 - 802.11b/g/n/ac (WiFi): 11, 54 Mbps, ...
- *wider-area wireless access*:
 - Được cung cấp bởi nhà cung cấp mạng điện thoại
 - WAP/GPRS, 3G, 4G, ...



Access net, physical media (tt)

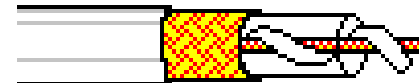
- **Bit:** lan truyền giữa thiết bị truyền và nhận
- **Đường truyền vật lý:** kết nối giữa thiết bị phát và thu
- **Guided Media:** tín hiệu lan truyền trong phương tiện vật lý rắn: cáp Twisted Pair, cáp quang, cáp đồng trục
- **Unguided Media:** tín hiệu lan truyền tự do, ví dụ như tín hiệu radio
- **Twisted Pair (TP):** hai dây đồng xoắn thành từng cặp
 - Category 3: dây điện thoại truyền thống, 10 Mbps Ethernet
 - Category 5: 100 Mbps Ethernet



Access net, physical media (tt)

➤ Cáp đồng trục:

- Hai dây dẫn bằng đồng, đồng trục
- Hai chiều
- Baseband:
 - Một kênh trên cáp
 - Kế thừa Ethernet
- Broadband:
 - Nhiều kênh trên cáp
 - HFC



Access net, physical media (tt)

➤ Cáp quang:

- Mang tín hiệu ánh sáng
- Tốc độ cao
 - Truyền điểm tới điểm tốc độ cao (ví dụ: 10 Gbps)
- Tỷ lệ lỗi thấp
 - Không ảnh hưởng bởi nhiễu điện từ



Access net, physical media (tt)

➤ Radio:

- Tín hiệu mang trong phổ điện từ
- Không có dây dẫn vật lý
- Hai chiều
- Ảnh hưởng của môi trường lan truyền
 - Phản xạ
 - Vật cản
 - Nhiều

Access net, physical media (tt)

- Các loại đường truyền Radio:
 - Sóng Microwave (viba) mặt đất
 - Đạt tới 45 Mbps
 - LAN (ví dụ: Wifi)
 - 2 Mbps, 11 Mbps, ...
 - Wide-Area (ví dụ: cellular)
 - 3G: hàng trăm Kbps
 - Satellite (vệ tinh)
 - Đạt tới 50 Mbps (hoặc nhỏ hơn)
 - Độ trễ end-end: 270 msec
 - Các vùng địa lý xa

Tổng quan về mạng máy tính

1.1. Một số khái niệm cơ bản trong Internet

1.2. Khái niệm giao thức

1.3. Network edge

1.4. Network core

1.5. Access net, physical media

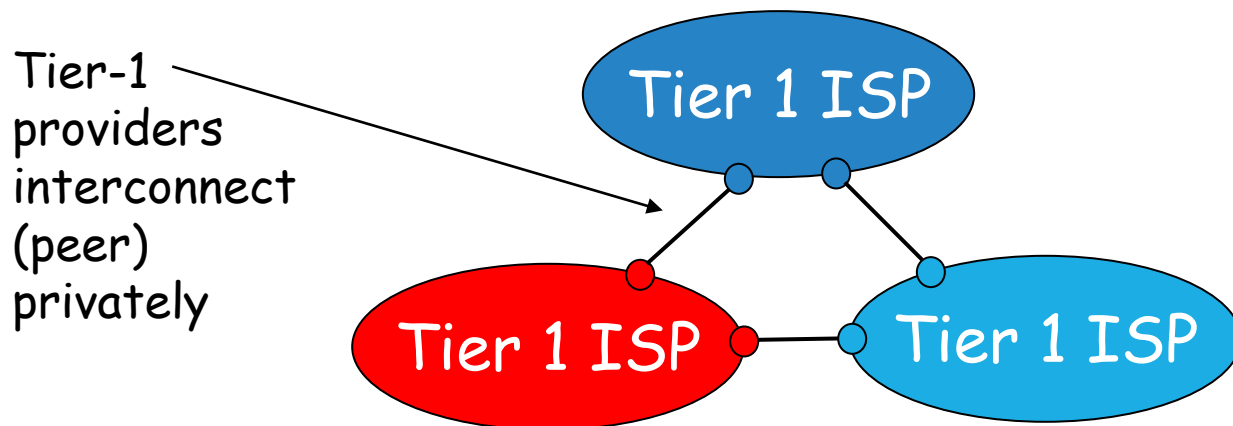
1.6. Cấu trúc Internet/ ISP

1.7. Tầng giao thức, mô hình dịch vụ

1.8. Lịch sử Internet

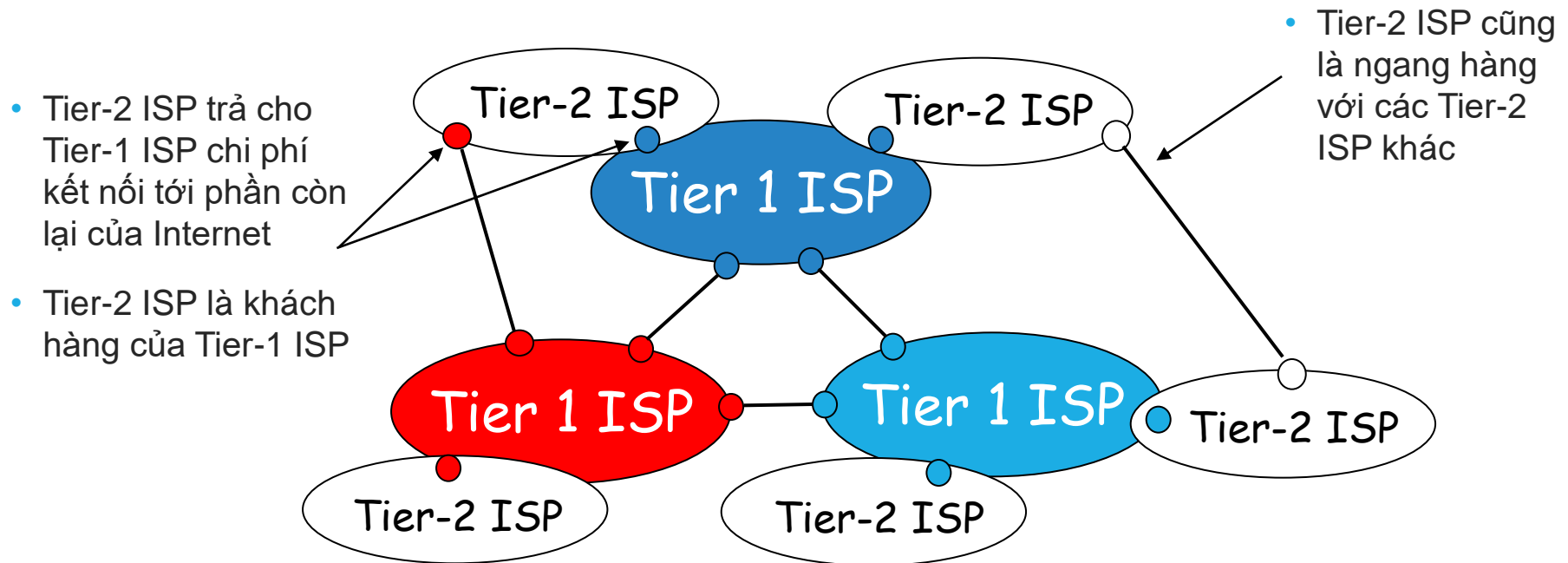
Cấu trúc Internet/ ISP

- Phân cấp tương đối
- Mức trung tâm: **“Tier-1” ISPs** (ví dụ: UUNet, BBN/Genuity, Sprint, AT&T), phạm vi quốc gia/quốc tế
 - Đối xử với nhau ngang hàng



Cấu trúc Internet/ ISP (tt)

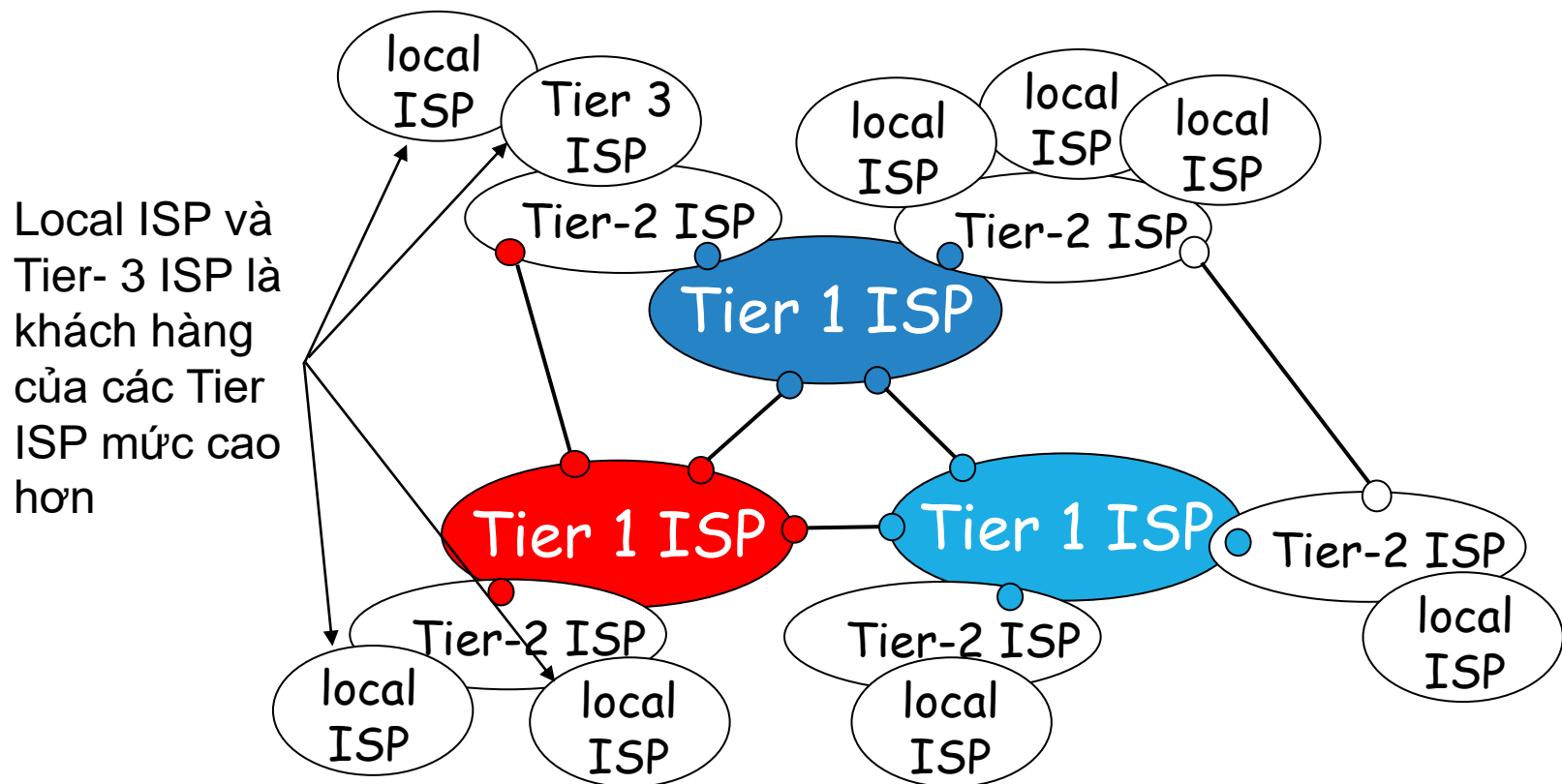
- **“Tier-2” ISP**: các ISP nhỏ hơn (thường mức vùng)
 - Kết nối tới một hoặc nhiều Tier-1 ISP và các Tier-2 ISP



Cấu trúc Internet/ ISP (tt)

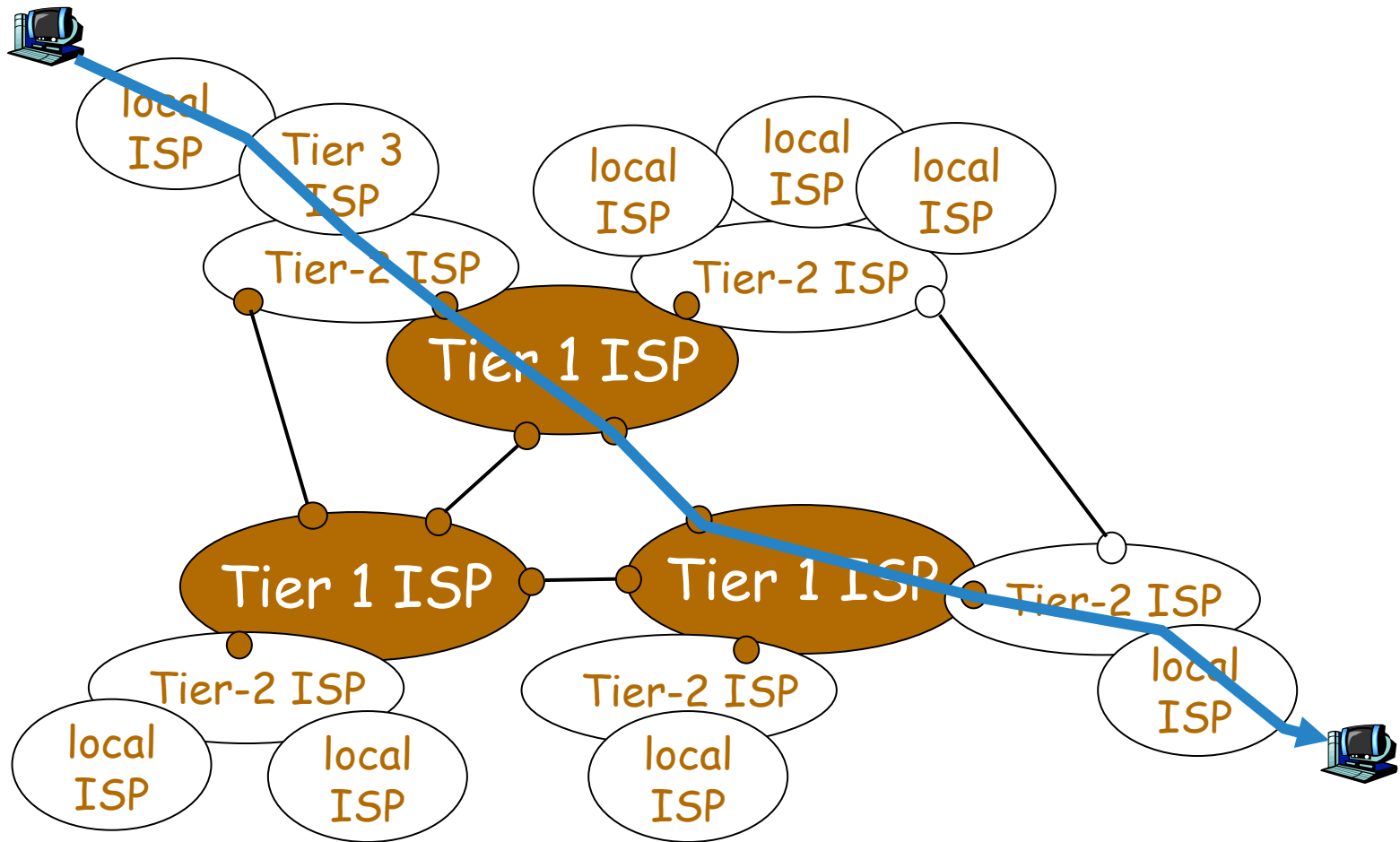
➤ “Tier-3” ISP và local ISP

- Mạng gần nhất đối với các hệ thống cuối



Cấu trúc Internet/ ISP (tt)

- Một gói tin chuyển qua nhiều mạng



Tổng quan về mạng máy tính

1.1. Một số khái niệm cơ bản trong Internet

1.2. Khái niệm giao thức

1.3. Network edge

1.4. Network core

1.5. Access net, physical media

1.6. Cấu trúc Internet/ ISP

1.7. Tầng giao thức, mô hình dịch vụ

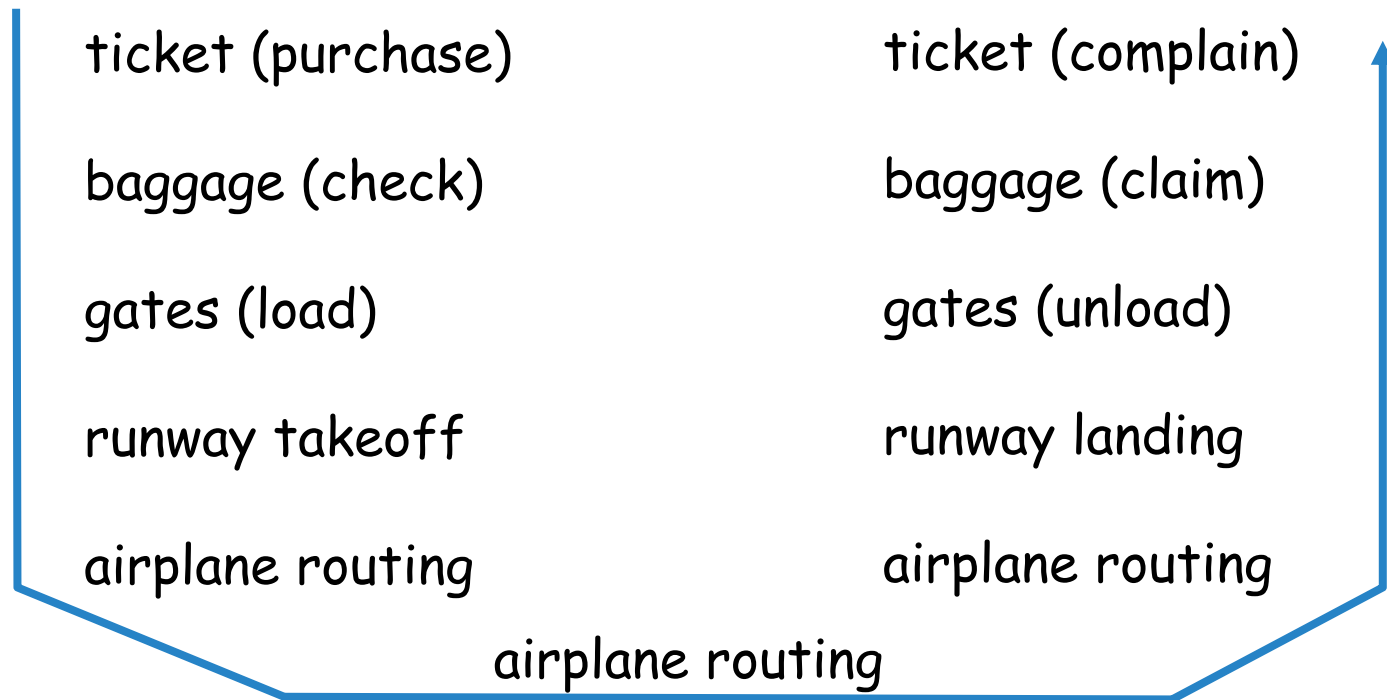
1.8. Lịch sử Internet

Tầng giao thức, mô hình dịch vụ

- Mạng rất phức tạp!
- Nhiều thành phần:
 - Host
 - Router
 - Kênh truyền
 - Ứng dụng
 - Giao thức
 - Phần cứng, phần mềm
- *Cần cấu trúc lại?*

Tầng giao thức, mô hình dịch vụ (tt)

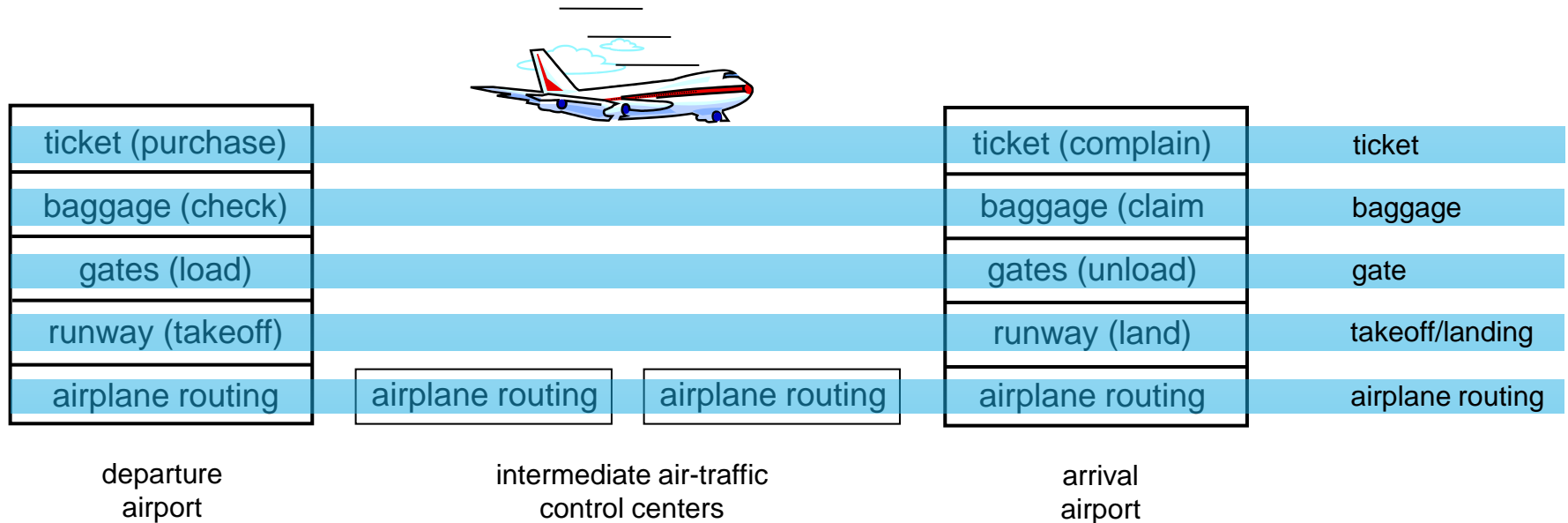
➤ Tổ chức của một chuyến bay:



- Một chuỗi các bước

Tầng giao thức, mô hình dịch vụ (tt)

➤ Phân tầng chức năng của chuyến bay:



- Layers: mỗi lớp thực hiện một dịch vụ
 - Hoạt động xử lý qua chính lớp nội bộ của nó
 - Phụ thuộc vào các dịch vụ mà lớp dưới cung cấp

Tầng giao thức, mô hình dịch vụ (tt)

➤ *Tại sao phải phân tầng?*

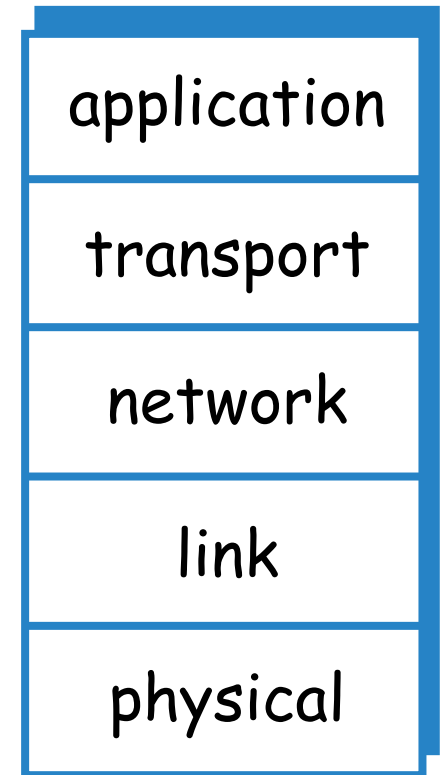
Giải quyết với các hệ thống phức tạp:

- Cấu trúc rõ ràng cho phép định danh, quan hệ của các phần hệ thống phức tạp
- Mô-đun hóa để dễ bảo trì, nâng cấp hệ thống
 - Sự thay đổi trong việc thực hiện dịch vụ của mỗi tầng là trong suốt với phần còn lại của hệ thống
 - Ví dụ: sự thay đổi trong thủ tục “in gate” không ảnh hưởng tới phần còn lại của hệ thống

Tầng giao thức, mô hình dịch vụ (tt)

➤ Internet protocol stack

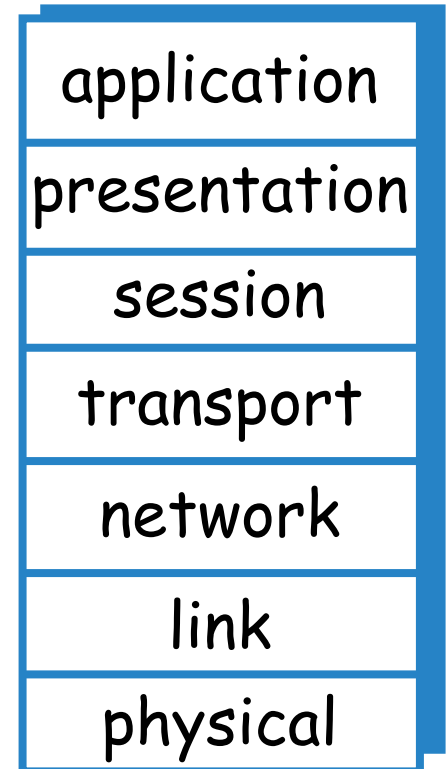
- *Application*: hỗ trợ các ứng dụng mạng
 - FTP, SMTP, ...
- *Transport*: truyền dữ liệu host-host
 - TCP, UDP
- *Network*: dẫn đường các datagram từ nguồn tới đích
 - IP, các giao thức dẫn đường
- *Link*: truyền dữ liệu giữa các thành phần mạng láng giềng
 - PPP, Ethernet
- Physical



Tầng giao thức, mô hình dịch vụ (tt)

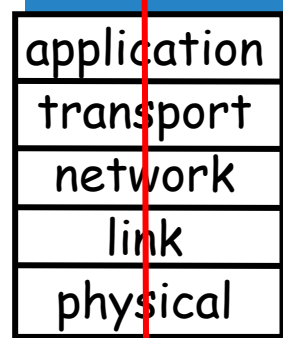
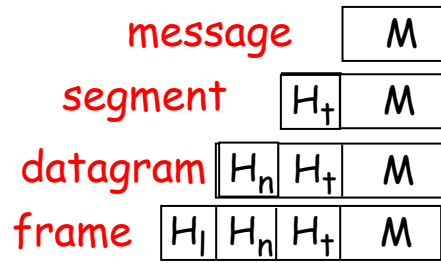
➤ Mô hình OSI

- *Presentation*: cho phép ứng dụng diễn giải ngữ nghĩa của dữ liệu
 - Mã hóa, nén, ...
- *Session*: đồng bộ hóa, phục hồi dữ liệu trao đổi, ...

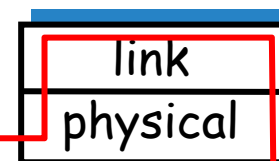


Tầng giao thức, mô hình dịch vụ (tt)

source

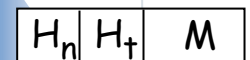
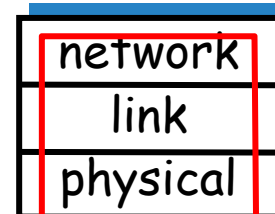
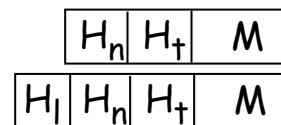
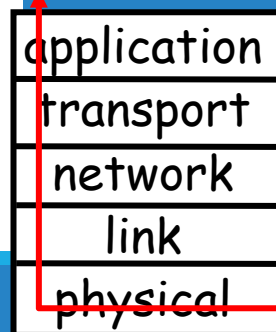
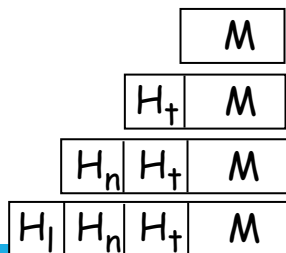


➤ Đóng gói
(Encapsulation)



switch

destination



router

Tổng quan về mạng máy tính

1.1. Một số khái niệm cơ bản trong Internet

1.2. Khái niệm giao thức

1.3. Network edge

1.4. Network core

1.5. Access net, physical media

1.6. Cấu trúc Internet/ ISP

1.7. Tầng giao thức, mô hình dịch vụ

1.8. **Lịch sử Internet**

Lịch sử Internet

➤ *1961 - 1972: nguồn gốc của mạng chuyển mạch gói*

- 1961: Kleinrock - lý thuyết hàng đợi chứng minh hiệu quả của chuyển mạch gói
- 1964: Baran - chuyển mạch gói trong mạng dùng trong quân sự
- 1967: ARPAnet xây dựng bởi Advanced Research Projects Agency
- 1969: nút ARPAnet đầu tiên hoạt động
- 1972:
 - ARPAnet công bố rộng rãi
 - NCP (Network Control Protocol) là giao thức host-host đầu tiên
 - Chương trình e-mail đầu tiên
 - ARPAnet có 15 nút

Lịch sử Internet (tt)

➤ *1972 - 1980: liên mạng, các mạng mới*

- 1970: mạng vệ tinh ALOHAnet satellite tại Hawaii
- 1973: luận văn tiến sỹ của Metcalfe đề xuất mạng Ethernet
- 1974: Cerf và Kahn - kiến trúc cho kết nối các mạng
- Cuối những năm 70: kiến trúc mới: DECnet, SNA, XNA
- Cuối những năm 70: chuyển mạch các gói tin chiều dài cố định (tiền thân của ATM)
- 1979: ARPAnet có 200 nút

Lịch sử Internet (tt)

- *1980 - 1990: nhiều giao thức mới, sự phổ biến của các mạng*
 - 1983: triển khai TCP/IP
 - 1982: định nghĩa giao thức SMTP
 - 1983: giao thức DNS
 - 1985: giao thức FTP
 - 1988: điều khiển tắc nghẽn TCP
 - Nhiều mạng quốc gia mới: Csnet, BITnet, NSFnet, Minitel
 - 100,000 host được kết nối mạng với nhau

Lịch sử Internet (tt)

- *1990, 2000's: thương mại hóa, Web, các ứng dụng mới*
 - Đầu những năm 90: ARPAnet dừng làm việc
 - 1991: NSF hạn chế sử dụng thương mại NSFnet (dừng làm việc 1995)
 - Đầu những năm 1990: Web
 - Siêu văn bản [Bush 1945, Nelson 1960]
 - HTML, HTTP: Berners-Lee
 - 1994: Mosaic sau đó là Netscape
 - Cuối những năm 90: thương mại hóa Web
 - Cuối 90 cho đến những năm 2000:
 - Instant messaging, chia sẻ file P2P
 - An toàn bảo mật mạng đặt lên hàng đầu
 - Khoảng 50 triệu host, hơn 100 triệu người sử dụng
 - Đường truyền backbone đạt tốc độ Gbps

