



BÀI GIẢNG MÔN

Internet và giao thức ***(Internet and Protocols)***

Giảng viên:

ThS. Hoàng Thị Thu

Điện thoại/E-mail:

0326189970 thuht@ptit.edu.vn

Bộ môn:

Mạng viễn thông – Khoa Viễn thông 1

Học kỳ/Năm biên soạn: I/ 2022-2023

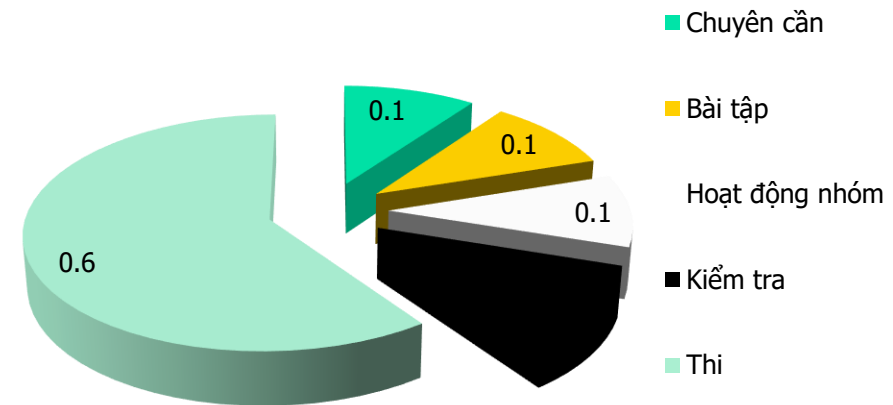


Định hướng ban đầu

- Giới thiệu về môn học, giảng viên
- Hỏi đáp sinh viên có nền tảng gì
- Làm quen với sinh viên: Lớp trưởng, lớp phó, số lượng nam nữ
- Thông tin liên hệ: sđt, email
- Danh sách lớp với 4 cột điểm.
- Nhắc sinh viên ghi số thứ tự ở bìa vở môn học, sau này cần cho các bài kiểm tra, bài tập (khi có danh sách chính thức)

Đánh giá môn học

Chuyên cần	<ul style="list-style-type: none"> 10% (Đánh giá dựa trên số giờ đi học, ý thức chuẩn bị bài và tinh thần tích cực thảo luận)
Bài tập, thảo luận, hoạt động nhóm	<ul style="list-style-type: none"> 10% - đánh giá nội dung riêng từng cá nhân
	<ul style="list-style-type: none"> 10% - đánh giá theo nhóm (quyển, slide, hỏi đáp nhóm)
Kiểm tra	<ul style="list-style-type: none"> 10% (viết – 2 bài, lấy trung bình)
Bài thi cuối kỳ	<ul style="list-style-type: none"> 60% thi viết (ôn theo đề cương và bài giảng)



Bài thi cuối kỳ không được sử dụng tài liệu ngoài tài liệu được phát trong phòng thi (nếu có)



Yêu cầu của môn học

- Tinh thần đóng góp, ý kiến trong khóa học
- Giữ trật tự, không gây ảnh hưởng tới bạn xung quanh
- Đi học đầy đủ
- Nộp bài tập lớn đúng hạn



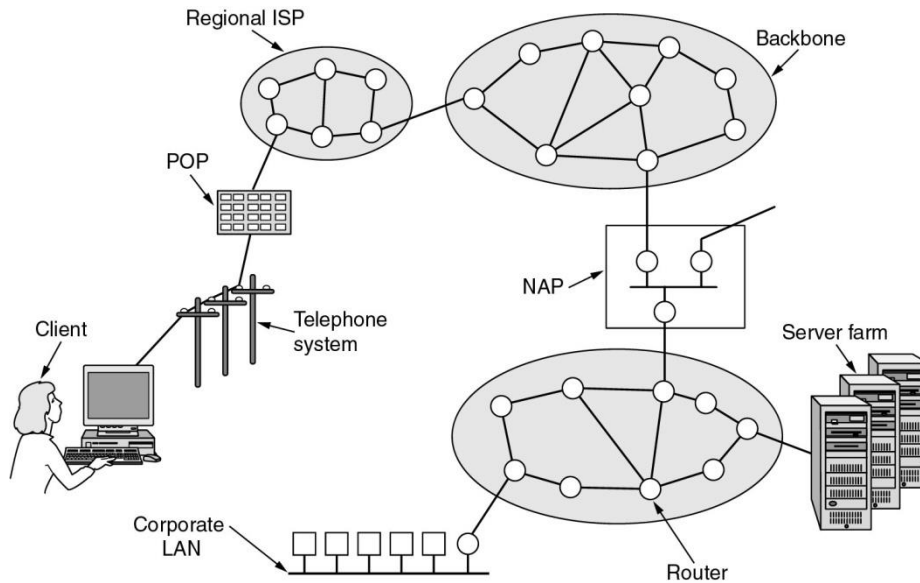
Mục tiêu môn học

- Nội dung môn học cung cấp những kiến thức cơ bản về kiến trúc lớp ứng dụng của mạng Internet, các giao thức cũng như cơ chế, đặc điểm, tính năng của lớp ứng dụng để qua đó hiểu được hoạt động của các ứng dụng mạng và các quá trình thiết lập dịch vụ.
- Đồng thời, môn học trang bị các kiến thức tổng quan về xu hướng phát triển của công nghệ và các ứng dụng, dịch vụ mạng tương lai.

Nội dung môn học Internet và giao thức (45 tiết=3tc, Lớp chính quy)

- **Lý thuyết:** 32 tiết
 - C1- Tổng quan về Internet
 - C2- Các ứng dụng và giao thức mạng
 - C3- Các giao thức ứng dụng đa phương tiện
 - C4- Giao thức ứng dụng Internet vạn vật
 - 2 tiết kiểm tra
 - 2 tiết ôn tập
- **Bài tập:** 8 tiết – làm nhóm.
- **Thực hành:** 4 tiết – làm nhóm
- **Thi cuối kỳ:** Thi viết
- **Giờ tự học:** 1 tiết

Chương 1: Tổng quan về Internet

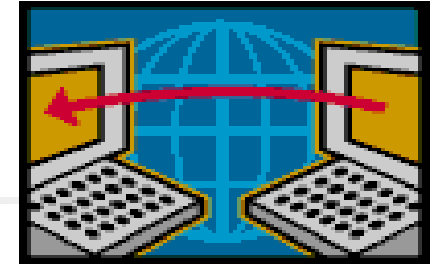


Hình 1.1: Sơ đồ mạng lưới Internet

Nội dung chương 1

- Giới thiệu chung
- Kiến trúc mạng Internet
- Các thành phần mạng
- Các giải pháp công nghệ mạng
- Kết luận chương

1.1. Giới thiệu chung



PC



server



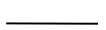
wireless laptop



cellular handheld



access points



wired links



router

- Hàng triệu thiết bị kết nối với nhau:

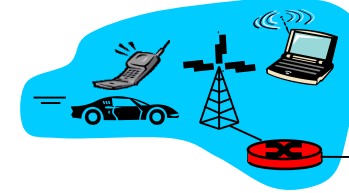
hosts = end systems

running *network apps*

- *Đường/kênh truyền thông*
 - ❖ fiber, copper, radio, satellite
 - ❖ Tốc độ truyền = *bandwidth*

- *routers*: chuyển tiếp gọi (các đoạn dữ liệu)

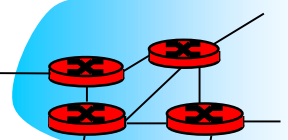
Mobile network



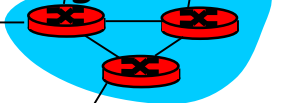
Home network



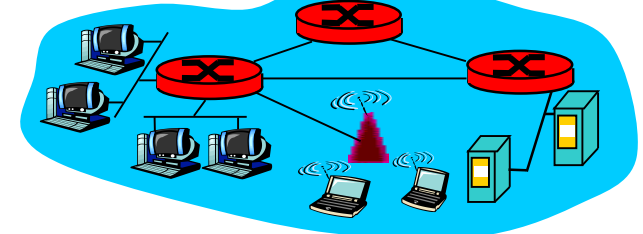
Global ISP



Regional ISP



Institutional network



Hình 1.2: Mạng lưới Internet

Mạng có rất nhiều thành phần

Links (liên kết)



Coaxial Cable

Twisted Cable



Interfaces (các giao diện)

Ethernet card



Wireless card



Switches/routers

Large router



Telephone switch



Áp dụng độc đáo trên Internet



Khung ảnh IP

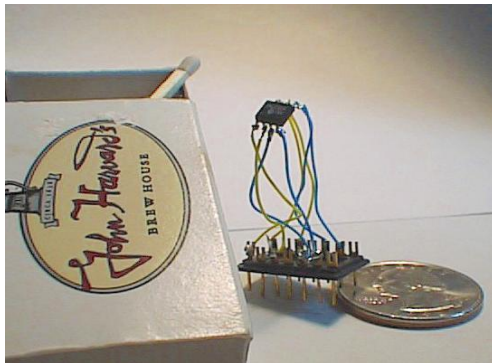
<http://www.ceiva.com/>



Tweet-a-watt:
monitor energy use



Internet
refrigerator



Server web nhỏ nhất thế giới

<http://www-ccs.cs.umass.edu/~>



Web-enabled toaster +
weather forecaster

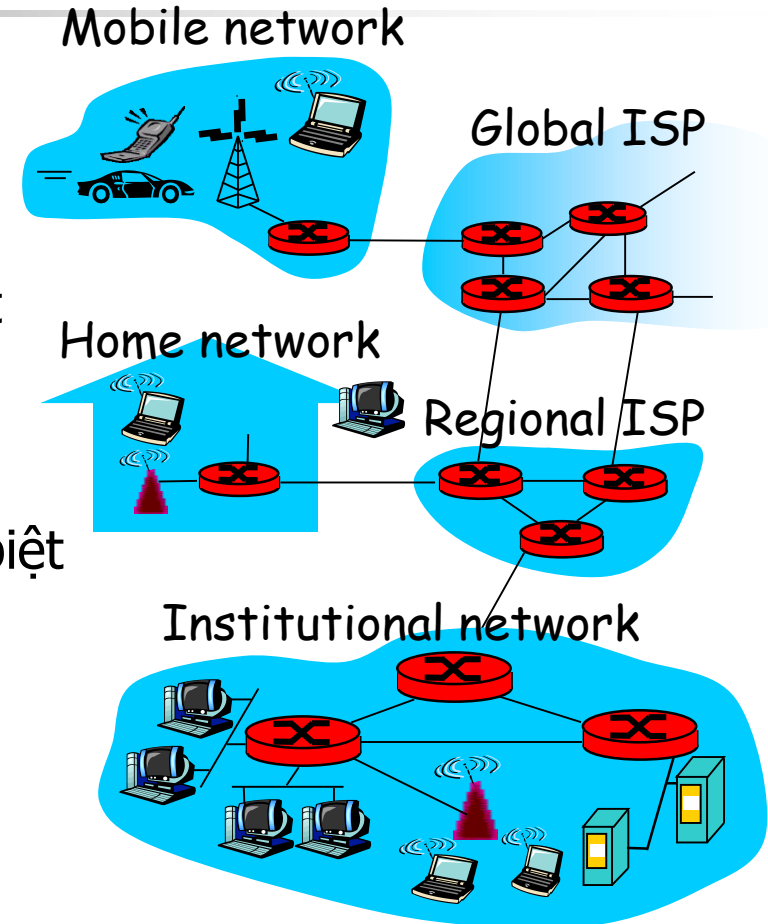


Điện thoại Internet

Internet là gì

- *Các giao thức:* điều khiển việc gửi và nhận các bản tin
 - Ví dụ: TCP, IP, HTTP, Skype, Ethernet
- *Internet: "mạng của các mạng"*
 - Tính phân cấp lỏng lẻo
 - Internet công cộng với intranet riêng biệt
- Các chuẩn Internet
 - RFC: Request for comments
 - IETF: Internet Engineering Task Force

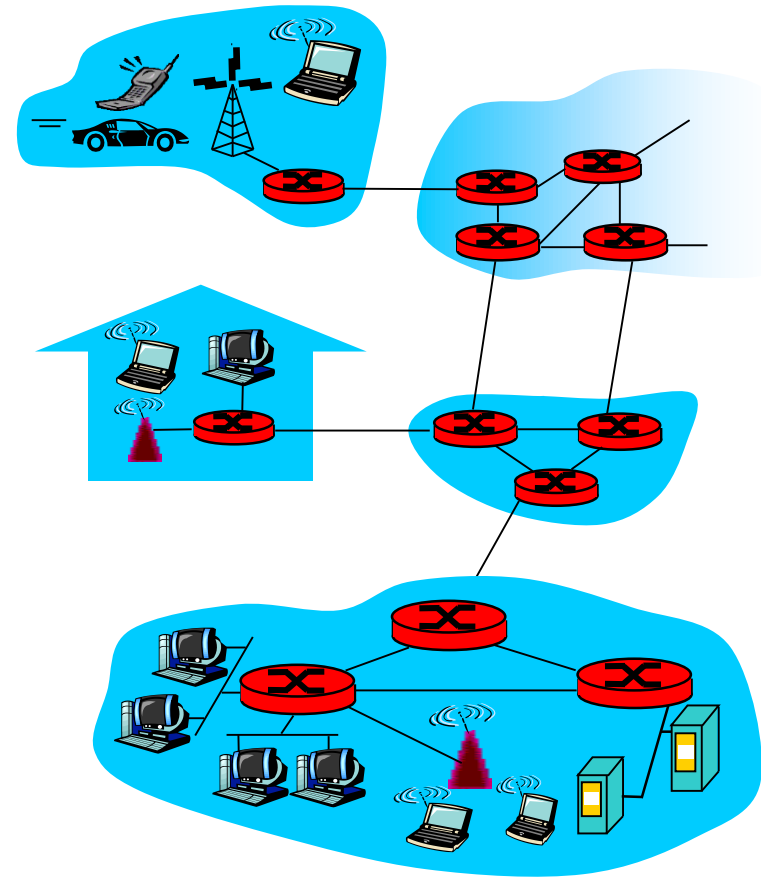
<http://www.ietf.org/>



Hình 1.3: Mạng lưới Internet (tt)

Internet là gì: quan điểm dịch vụ

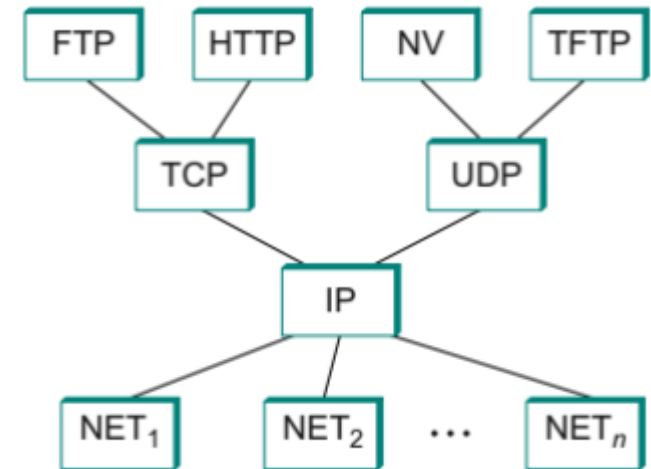
- **Cơ sở hạ tầng truyền thông** (communication *infrastructure*) triển khai các ứng dụng phân tán
 - Web, VoIP, email, games, e-commerce, chia sẻ file
- **Các dịch vụ truyền thông cung cấp cho các ứng dụng:**
 - Khả năng chuyển dữ liệu tin cậy từ nguồn tới đích
 - Truyền dữ liệu nỗ lực tối đa "best effort" (không tin cậy)



Hình 1.4: Sơ đồ mạng lưới Internet (tt)

1.2. Kiến trúc Internet

- **Mức 1:** giao thức mạng là NET1, NET2, v.v...được triển khai bằng sự kết hợp giữa phần cứng và phần mềm liên quan tới thiết bị mạng.
- **Mức 2:** giao thức Internet (IP) hỗ trợ kết nối nhiều công nghệ mạng thành một mạng liên kết logic duy nhất
- **Mức 3:** giao thức điều khiển truyền tải (TCP) và Giao thức dữ liệu Người dùng (UDP). TCP cung cấp kênh luồng byte đáng tin cậy và UDP cung cấp kênh phân phối datagram không đáng tin cậy.
- **Mức 4:** giao thức ứng dụng như HTTP, FTP, Telnet (đăng nhập từ xa) và giao thức chuyển thư đơn giản (SMTP) cho phép tương tác giữa các ứng dụng phổ biến.



Hình 1.5: Kiến trúc Internet

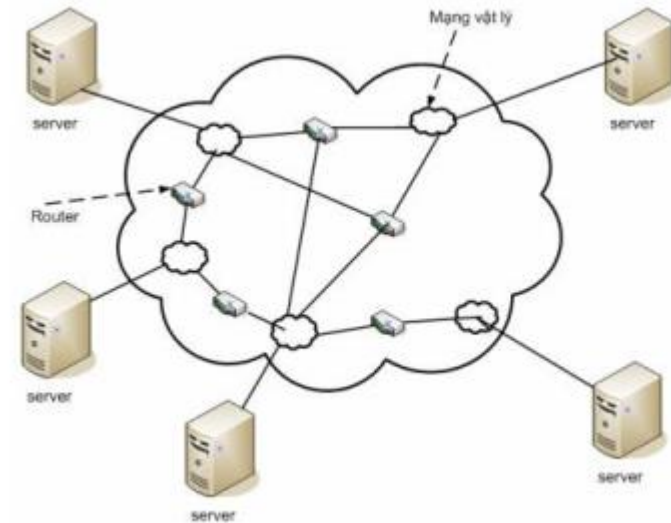


Đặc điểm của kiến trúc Internet

- Kiến trúc Internet không hướng tới mục tiêu phân lớp nghiêm ngặt. Các ứng dụng có thể tùy ý bỏ qua các lớp truyền tải để đến trực tiếp lớp IP hoặc một trong các mạng phía dưới.
- IP đóng vai trò là đầu mối của kiến trúc, xác định một phương pháp chung để trao đổi các gói tin trong tập hợp các mạng kết nối.
- Cuối cùng, kiến trúc Internet yêu cầu một giao thức mới phải có cả đặc tả giao thức và ít nhất một đại diện triển khai các thuộc tính kỹ thuật.

1.3. Các thành phần mạng

- Internet là một liên mạng kết nối các mạng nhỏ hơn với nhau.
- Cấu trúc Internet gồm các mạng máy tính được kết nối với nhau thông qua các kết nối viễn thông.
- Thiết bị dùng để kết nối các mạng máy tính với nhau là cổng nối Internet (Internet Gateway) hoặc bộ định tuyến (Router).



Hình 1.6: Cấu trúc Internet



Các thiết bị trên mạng Internet

- **Hub** kết nối nhiều thiết bị mạng máy tính với nhau.
- Hub hoạt động như một bộ lặp tín hiệu để khuếch đại các tín hiệu bị suy giảm trong khi truyền.
- Một Hub sử dụng được với dữ liệu kỹ thuật số và dữ liệu tương tự, khi phần cài đặt được cấu hình.
- Các hub hoạt động ở lớp Vật lý của mô hình Kết nối Hệ thống Mở (OSI).
- Ví dụ, nếu dữ liệu đến ở định dạng kỹ thuật số, hub phải chuyển nó dưới dạng gói;



Các thiết bị trên mạng Internet

- **Chuyển mạch:** duy trì thông tin định tuyến chỉ cho các nút trong mạng nội bộ. Chuyển mạch hoạt động ở lớp Liên kết dữ liệu hoặc lớp Mạng của mô hình OSI.
- **Bộ định tuyến:** giúp truyền các gói đến đích bằng cách tạo ra đường đi qua các thiết bị mạng được kết nối với nhau thông qua bảng định tuyến. Khi nhận được một gói, bộ định tuyến sẽ loại bỏ các tiêu đề và phân tích tiêu đề IP bằng cách xác định địa chỉ nguồn và đích cũng như kiểu dữ liệu, đồng thời lưu ý thời gian đến.



Các thiết bị trên mạng Internet

- **Cổng kết nối:** kết nối hai hoặc nhiều máy chủ hoặc phân đoạn mạng với nhau.
- Sử dụng địa chỉ Điều khiển truy cập phương tiện (MAC) phần cứng để chuyển các khung.
- Hoạt động ở các lớp Liên kết Vật lý và Dữ liệu của mô hình OSI.
- Phân chia các mạng lớn hơn thành các phần nhỏ hơn bằng cách nằm giữa hai phân đoạn mạng vật lý và quản lý luồng dữ liệu giữa hai phân đoạn đó.



Các thiết bị trên mạng Internet

- **Modem:** (bộ điều biến-giải điều chế) được sử dụng để truyền tín hiệu kỹ thuật số qua đường dây điện thoại tương tự.
- Modem nhận thực hiện chuyển đổi ngược lại và cung cấp đầu ra kỹ thuật số cho thiết bị được kết nối với modem, thường là máy tính.
- Modem hoạt động trên cả hai lớp Liên kết vật lý và dữ liệu.



Các thiết bị trên mạng Internet

- **Bộ lặp:** thiết bị điện tử khuếch đại tín hiệu mà nó nhận được, tín hiệu và truyền lại ở mức công suất cao để tín hiệu bao phủ khoảng cách xa hơn, hơn 100 mét đối với cáp LAN tiêu chuẩn. Bộ lặp hoạt động trên lớp Vật lý.
- **Điểm truy cập:** (AP) có thể liên quan đến kết nối có dây hoặc không dây. Một AP hoạt động ở lớp OSI thứ hai, lớp Liên kết dữ liệu.

Giao thức (protocol) là gì?



Các giao thức của con người :

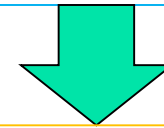
- “Bây giờ là mấy giờ?”
- “ Tôi muốn hỏi ”
- Lời giới thiệu

... bản tin đặc biệt được gửi đi

... các hành động cụ thể khi nhận được bản tin hay khi có các sự kiện khác

Các giao thức của mạng:

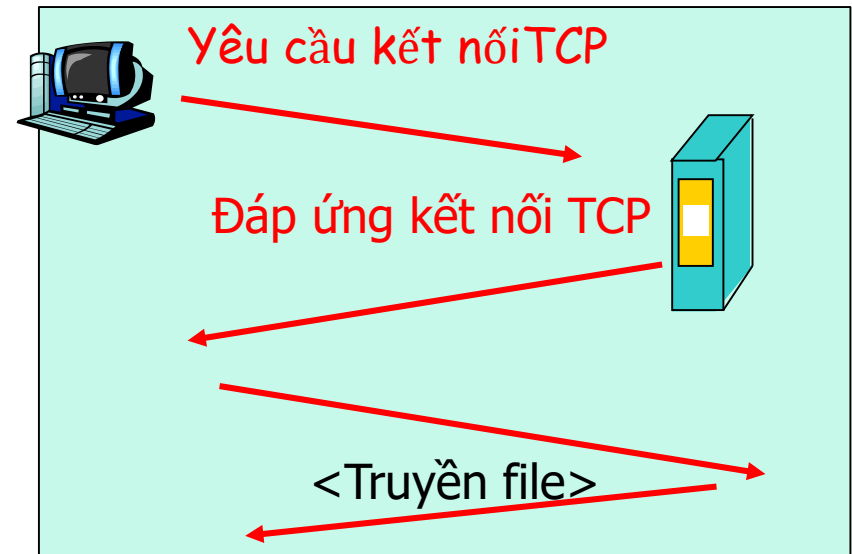
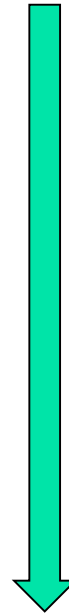
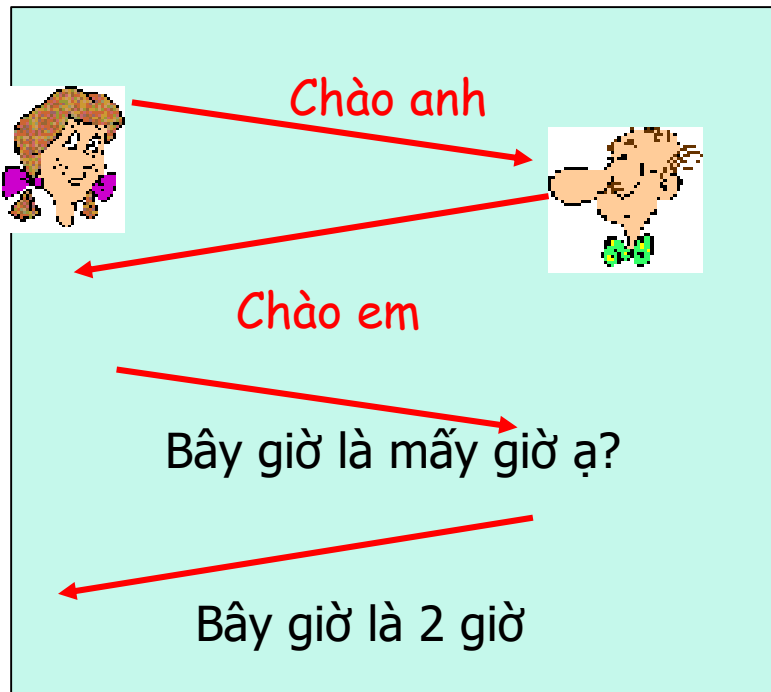
- Máy móc chứ không phải con người
- Tất cả các hoạt động truyền thông trên Internet được quản lý thông qua các ***giao thức***



Các giao thức định nghĩa khuôn dạng, tiến trình gửi và nhận tin giữa các thực thể trong mạng và đưa ra các hành động tương ứng thông qua các bản tin truyền và nhận

Giao thức (protocol) là gì?

■ Giao thức của con người và mạng máy tính



Các giao thức đặc tả *cú pháp (syntax)* và *ngữ nghĩa (semantics)*

Syntax: cách cấu trúc giao thức, Khuôn dạng, trình tự các bản tin được gửi và nhận

Semantics: ý nghĩa của các bit
Cách thức phản hồi các bản tin, sự kiện, v.v.

Q: còn giao thức trong cuộc sống?



Mô hình phân lớp OSI

7	Application
6	Presentation
5	Session
4	Transport
3	Network
2	Link
1	Physical

- Network (mạng)
 - Routing (định tuyến), Call control (kiểm soát cuộc gọi)
 - IP internetworking (kết nối mạng IP)
- Link (liên kết)
 - Ethernet, FDDI
 - Circuit (công tác mạch), ATM, FR switches
- Physical (vật lý)
 - SONET, T1, T3

Hình 1.7: Mô hình OSI



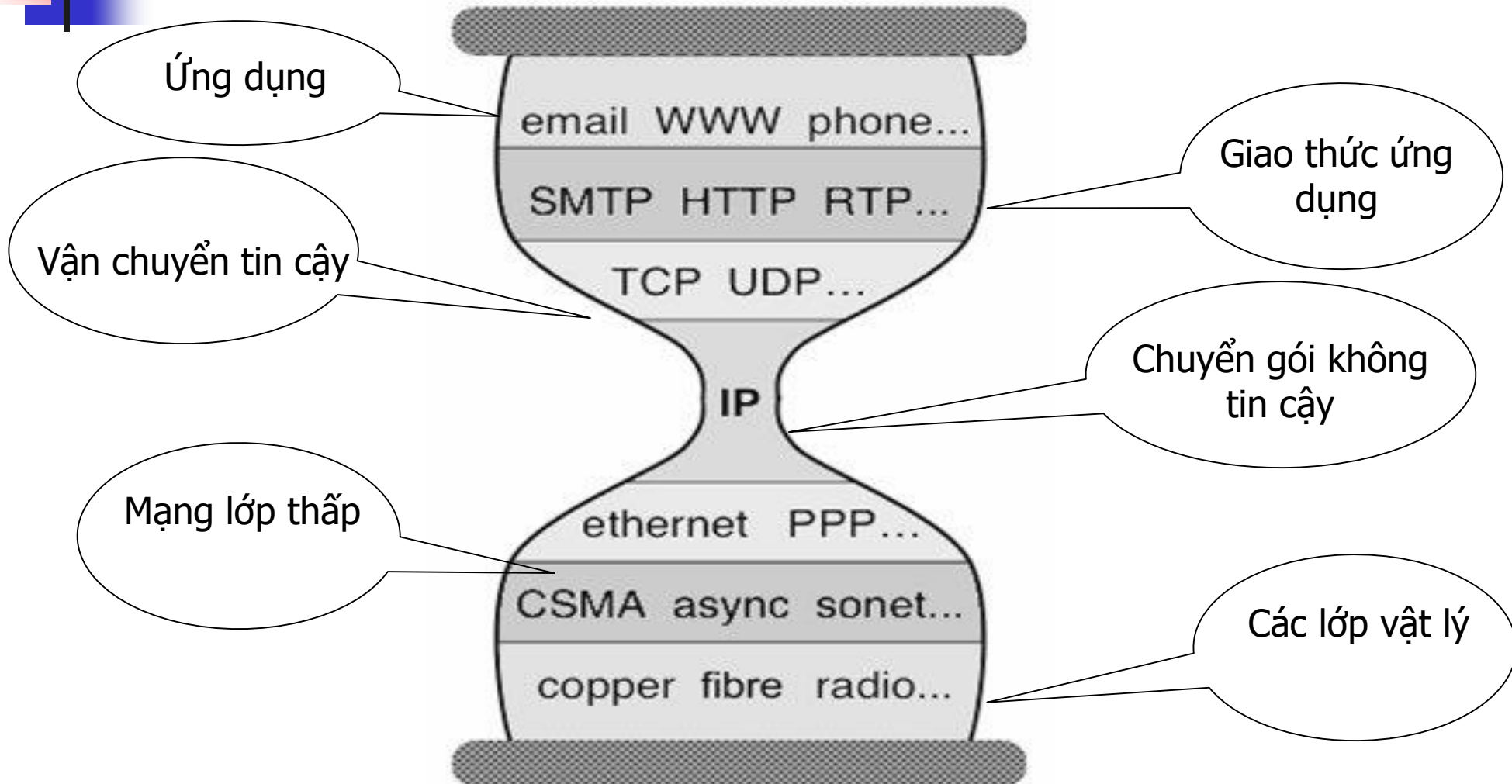
Mô hình phân lớp OSI

7	Application
6	Presentation
5	Session
4	Transport
3	Network
2	Link
1	Physical

Hình 1.8: Mô hình OSI (tt)

- **Session (phiên), Presentation (trình bày), Application (ứng dụng)**
 - Data (dữ liệu), voice encodings (mã hoá giọng nói)
 - Authentication (xác thực)
 - web/http, ftp, telnet
- **Transport (vận chuyển)**
 - Error and congestion control (kiểm soát lỗi và tắc nghẽn)
 - TCP, UDP

Internet: các lớp xếp chồng giống như đồng hồ cát



Kiến trúc giao thức Internet

Mô hình OSI

Mô hình TCP/IP

Lớp ứng dụng		
Lớp trình diễn		
Lớp phiên		
Lớp vận chuyển		
Lớp mạng		
Lớp liên kết dữ liệu		
Lớp vật lý		

Tầng ứng dụng

Tầng vận chuyển

Tầng liên mạng

Tầng giao diện mạng

Bộ giao thức TCP/IP là sự kết hợp của các giao thức khác nhau ở các tầng khác nhau, không chỉ có các giao thức TCP và IP. Mỗi tầng lại có chức năng riêng.

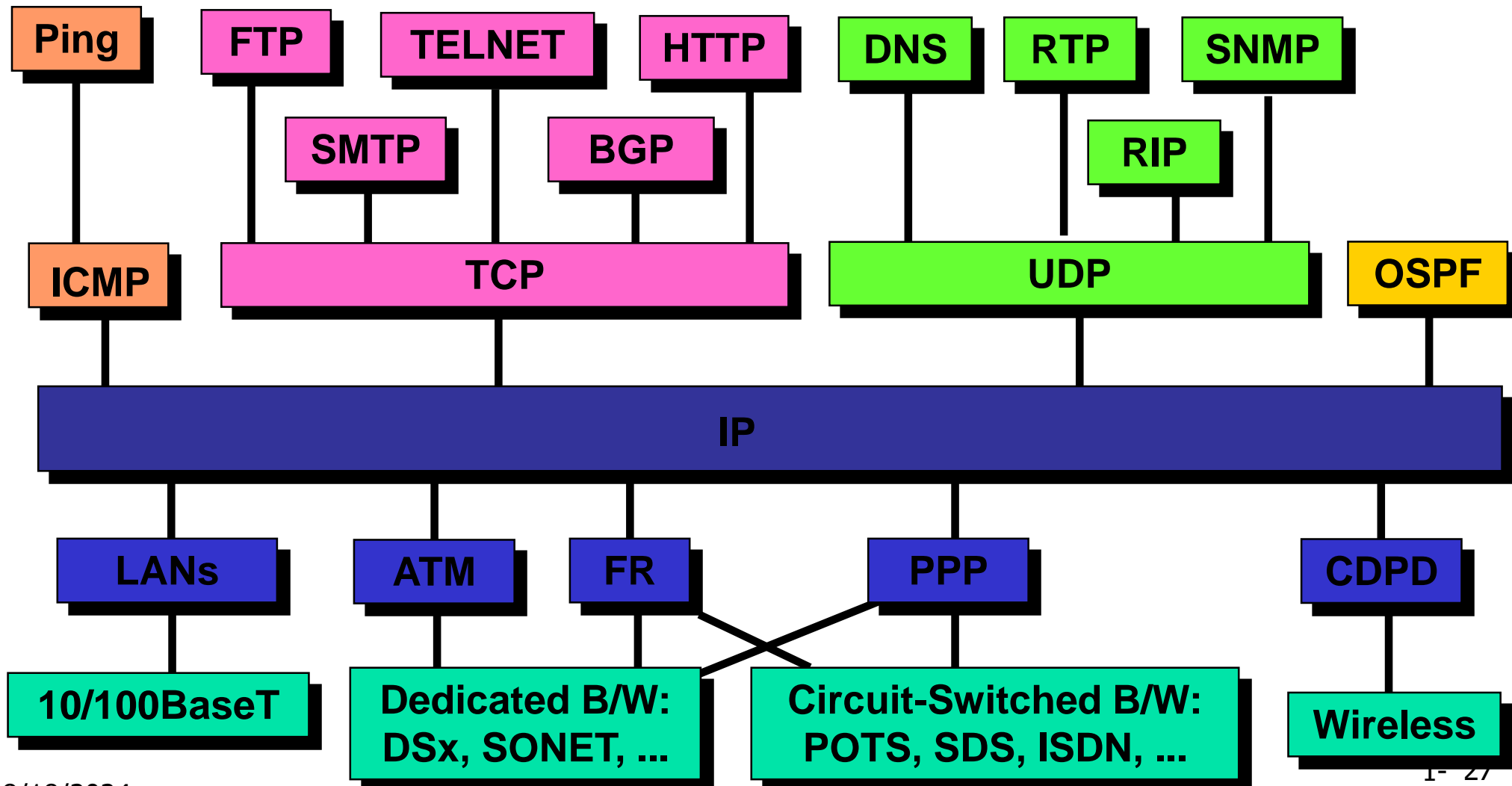
Hầu hết các dữ liệu truyền trên bộ giao thức TCP/IP đều kết thúc đóng gói ở dữ liệu đồ IP (IP datagram), trừ ARP và RARP được đóng gói trực tiếp ở Khung lớp liên kết (Link Level Frames)

Lớp liên kết dữ liệu

Lớp vật lý

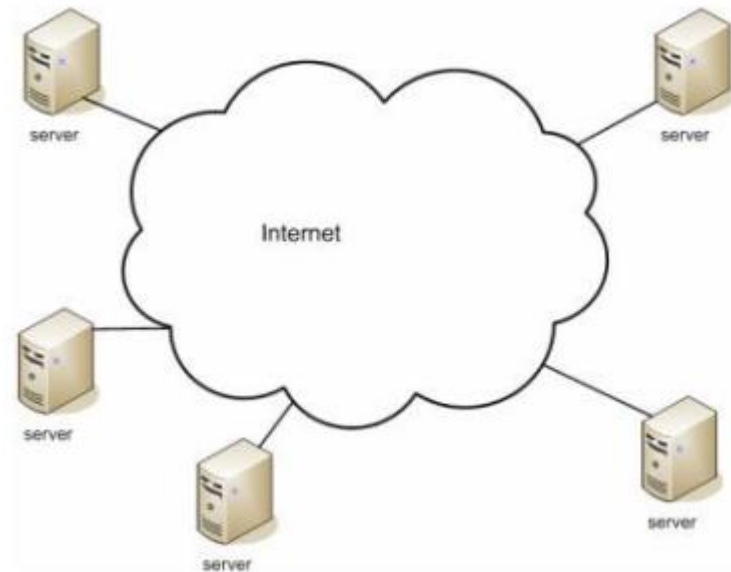
Hình 1.10: So sánh mô hình OSI và TCP/IP

Kiến trúc giao thức Internet



1.4. Các giải pháp công nghệ mạng

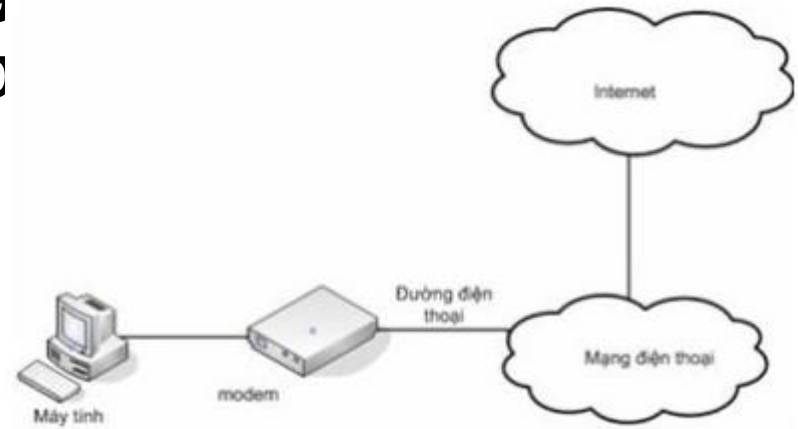
- Để có thể sử dụng các dịch vụ Internet, người dùng phải kết nối máy tính của mình với Internet.
- Các phương thức kết nối chính là: điện thoại (dial-up), băng rộng, kết nối qua vệ tinh, kết nối không dây và kết nối thông qua kênh thuê riêng.



Hình 1.11: Internet dưới góc nhìn của người sử dụng

1.4. Các giải pháp công nghệ mạng

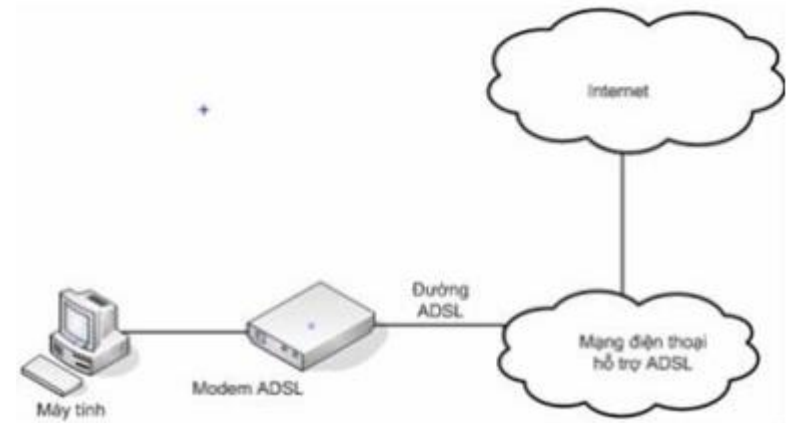
- **Kết nối quay số qua mạng điện thoại (Dial-up):** Người dùng cần có một đường điện thoại và một thiết bị kết nối là Modem. Máy tính của người dùng kết nối với Modem và Modem được kết nối tới đường điện thoại. Tốc độ 20-56Kbps => Phương thức kết nối chậm nhất trong các CN truy cập Internet.



Hình 1.12: Kết nối internet qua Dial-up

1.4. Các giải pháp công nghệ mạng

- DSL (kênh thuê bao số): một tập hợp các công nghệ kết nối Internet tốc độ cao, trong đó có hai công nghệ chính là “DSL bất đối xứng” và “DSL đối xứng”.
- ADSL (Asymmetrical DSL - Đường thuê bao số bất đối xứng): Truyền dữ liệu qua đường dây điện thoại có sẵn.



Hình 1.13: Kết nối tới Internet qua ADSL



1.4. Các giải pháp công nghệ mạng

- **RADSL (Rate Adaptive DSL):** Là một phiên bản của kết nối ADSL nhưng có khả năng tự điều chỉnh tốc độ kết nối dựa vào chất lượng tín hiệu,
- Các modem kiểm tra đường truyền khi khởi động và đáp ứng lúc hoạt động theo tốc độ nhanh nhất mà đường truyền có thể cung cấp.



1.4. Các giải pháp công nghệ mạng

- **VDSL/VHDSL (Very High Bit Rate DSL):**
Tận dụng cáp đồng để kết nối Internet thay cho cáp quang; giống như ADSL, VDSL có thể chia sẻ chung với đường điện thoại. VDSL là một công nghệ xDSL cung cấp đường truyền bất đối xứng trên một đôi dây
- VDSL dùng cáp quang để truyền dẫn là chủ yếu, và chỉ dùng cáp đồng ở phía đầu cuối.

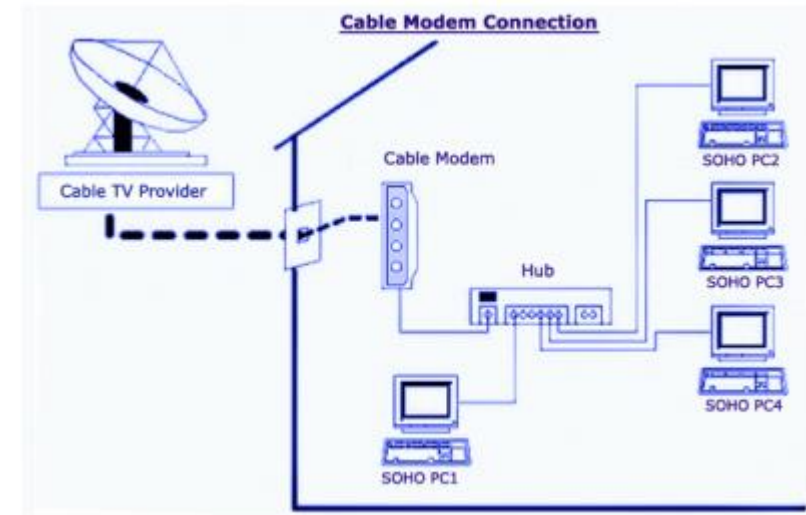


1.4. Các giải pháp công nghệ mạng

- **HDSL (High Bit Rate DSL):** Có tốc độ kết nối cao hơn ADSL nhưng không cho phép chia sẻ chung với đường điện thoại. Tốc độ của HDSL và HDSL-2 dao động từ 668Kbps – 2.048Mbps (E1).
- **SDSL (Symmetric DSL):** phiên bản của HDSL thường có tốc độ truyền tải dữ liệu từ 160Kbps – 1,5Mbps. Cũng giống HDSL, SDSL không chia sẻ đường kết nối với điện thoại.

1.4. Các giải pháp công nghệ mạng

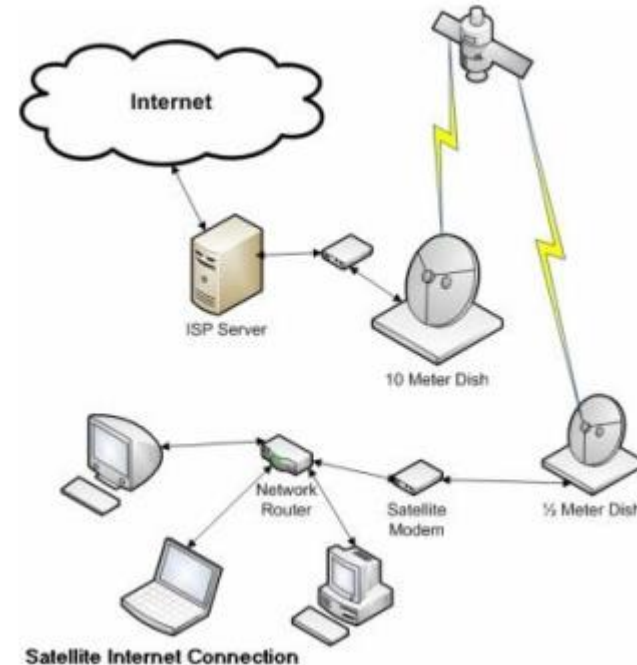
- **IDSL (ISDN Digital Subscriber Line)** có khả năng truyền tải dữ liệu ở khoảng cách xa hơn so với HDSL và SDSL – 7.924m. Với khoảng cách này, tốc độ truyền dữ liệu của IDSL là 144Mbps.
- **Cable Modem:** Là phương thức kết nối Internet thông qua một loại modem đặc biệt được thiết kế riêng cho việc truyền dữ liệu thông qua mạng truyền hình cáp.



Hình 1.14: Kết nối Internet qua cable

1.4. Các giải pháp công nghệ mạng

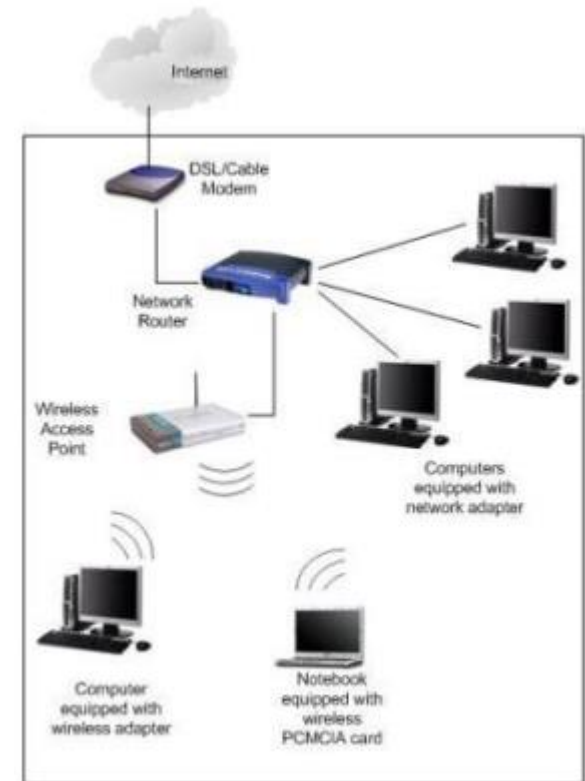
- **Dịch vụ Internet vệ tinh** thường được sử dụng tại các khu vực mà các phương pháp truy cập Internet bình thường không thể tiếp cận được (vùng sâu, vùng xa, hải đảo...).



Hình 1.15: Kết nối Internet qua vệ tinh

1.4. Các giải pháp công nghệ mạng

- **Kết nối không dây:** Wi-Fi là tên viết tắt của cụm từ “Wireless Fidelity” dựa trên IEEE 802.11 (802.11a, 802.11b, 802.11g, N, AH...)
- Tốc độ kết nối của các chuẩn thuộc Wi-Fi rất khác nhau



Hình 1.16: Kết nối không dây

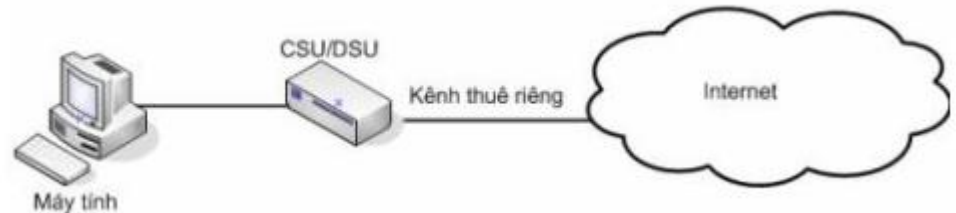


1.4. Các giải pháp công nghệ mạng

- **Kết nối không dây:** tuân thủ 1 số tiêu chuẩn sau:
 - ✓ 802.11: dùng cho mạng WLAN, tốc độ truyền tải = 1-2Mbps.
 - ✓ 802.11a: phần mở rộng của 802.11, áp dụng cho mạng WLAN, có tốc độ kết nối ≤ 54 Mbps.
 - ✓ 802.11b (802.11 High Rate hoặc Wi-Fi): phần mở rộng của
 - ✓ 802.11 dành cho mạng WLAN, có tốc độ truyền dữ liệu ≤ 11 Mbps.
 - ✓ 802.11g: dùng cho mạng WLAN với tốc độ kết nối > 20 Mbps.
 - ✓ 802.11N: dùng cho mạng WLAN với tốc độ kết nối > 54 Mbps.
 - ✓ 802.ah: dùng cho mạng WLAN với tốc độ kết nối > 760 Mbps.

1.4. Các giải pháp công nghệ mạng

- **Kết nối thông qua kênh thuê riêng (*Leased-Line*):** kênh thuê riêng, là hình thức kết nối trực tiếp giữa các node mạng sử dụng kênh truyền dẫn số liệu thuê riêng. Tốc độ từ 256Kbps đến hàng chục Gbps



Hình 1.17: Kết nối Leased -Line



1.4. Các giải pháp công nghệ mạng

Giao thức sử dụng với leased-line là HDLC, PPP, LAPB.

- **HDLC (High – level Data Link Control):** là giao thức được sử dụng với họ bộ định tuyến Cisco.
- **PPP (Point – to – point Protocol):** là giao thức chuẩn quốc tế, cho phép nhiều giao thức mạng khác nhau có thể chạy trên nó.
- **LAPB (Link Access Procedure Balanced):** là giao thức truyền thông lớp 2 với các thủ tục, quá trình kiểm soát truyền dẫn, phát triển và sửa lỗi.



Kết luận chương 1

- Internet từ các khái niệm tới kiến trúc chung của mô hình kết nối liên mạng hay mạng toàn cầu.
- Kiến trúc cốt lõi của internet là dựa trên nguyên lý của bộ giao thức TCP/IP cho dù các công nghệ mới đã thay đổi góc nhìn về internet.
- Các thành phần thiết bị mạng cơ bản nhất của mạng internet được giới thiệu cùng với các giải pháp truy nhập mạng Internet.



Hỏi đáp



Internet

Protocol

Client-Server

Peer-to-Peer

1. Thế nào là giao thức (Protocol)? Em hãy lấy ví dụ trong thực tế để minh họa?
2. Mô hình OSI có mấy lớp? Nêu tên lớp cao nhất và thấp nhất.
3. Mô hình TCP/IP (hay còn gọi là bộ giao thức TCP/IP) gồm có mấy lớp? Nêu tên các lớp.
4. Tại sao lại cần phân lớp???
5. Sự quan trọng của Internet (SV tự phân tích dựa trên thực tế)



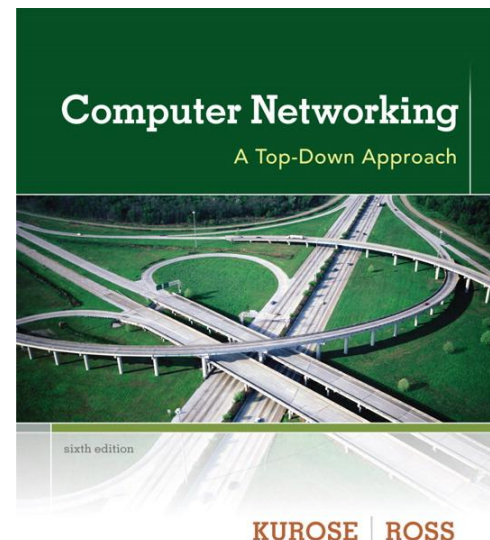
Củng cố kiến thức nền tảng

- Phân biệt kỹ thuật chuyển mạch kênh và chuyển mạch gói. Lấy ví dụ cụ thể
- Phân biệt phương thức truyền thông có hướng (CO: Connection Oriented) và phương thức truyền thông vô hướng/phi kết nối (CL: Connectionless)
- Phân biệt thiết bị truy nhập-thiết bị biên-thiết bị lõi trong Internet và các mạng truyền thông nói chung.

Tài liệu tham khảo gốc

1. **Slide** Internet và các giao thức (2021), Bộ môn Mạng viễn thông, Khoa Viễn thông 1, PTIT.
2. **Bài giảng và slide môn học** Cơ sở kỹ thuật mạng truyền thông, Bộ môn Mạng viễn thông 2014, Khoa Viễn thông 1, PTIT.
3. **Bài giảng và slide môn học** Mạng viễn thông 2010, Bộ môn Mạng viễn thông, Khoa Viễn thông 1, PTIT.
4. ***Tài liệu gốc:***

<http://www-net.cs.umass.edu/kurose-ross-ppt-6e/>





Bài tập về Kiến tạo giao thức lớp ứng dụng

- ***Thiết kế và mô tả một giao thức lớp ứng dụng (application-level protocol) giữa máy rút tiền tự động (ATM) và máy tính tập trung của ngân hàng (nhóm từ 6-10 sv – 2 dãy bàn).***
- Giao thức của bạn cần
 - Cho phép kiểm tra thẻ và mật khẩu của người dùng
 - Truy vấn tài khoản.
 - Hiện thị số dư tài khoản (được lưu giữ ở máy tính tập trung)
 - Các thực thể giao thức (protocol entities) có thể xử lý được trường hợp rất phổ biến đó là **đủ/không đủ** tiền trong tài khoản để rút lượng tiền mong muốn vừa nhập.
- Hãy đặc tả giao thức bằng cách liệt kê các bản tin trao đổi và hành động của máy rút tiền tự động ATM hoặc máy tính tập trung của ngân hàng về việc gửi và nhận bản tin.
- Phác họa/Vẽ hoạt động của giao thức trong trường hợp rút tiền đơn giản và không lỗi (tương tự sơ đồ về giao thức slide 1-11).
- Mô tả rõ ràng các giả định của giao thức của bạn về dịch vụ truyền tải (giao vận) từ đầu cuối đến đầu cuối.



Câu hỏi ôn tập chương 1

- Phân tích kiến trúc mạng Internet
- Phân tích các thành phần mạng
- So sánh các giải pháp công nghệ mạng hiện nay: Dial-up, DSL, RADSL, VDSL/VHDSL, HDSL, SDSL, IDSL.
- Trình bày kiến trúc khách chủ (client-server) và kiến trúc ngang hàng (P2P). So sánh ưu nhược điểm của hai kiến trúc này.



Tổng quan về Internet

- Nội dung về nhà và học buổi tối:
 - Đọc trước chương 2: Các ứng dụng và giao thức mạng
 - Tìm hiểu chung về ứng dụng và các giao thức mạng
 - Đề bài tập cá nhân và nhóm