

Chương 1: Nội dung

1.1. Các khái niệm cơ bản

1.1.1. Mạng Internet

1.1.2. Giao thức

1.1.3. Phần cạnh của mạng: mạng truy nhập, đường truyền vật lý

1.1.4. Phần lõi của mạng: chuyển mạch gói, chuyển mạch kênh, cấu trúc internet

1.2. Trễ, Mất mát gói tin và Thông lượng

1.3. Các tầng giao thức và Các mô hình dịch vụ

1.3.1. Kiến trúc phân tầng

1.3.2. Đóng gói dữ liệu

1.4. An ninh mạng

1.5. Lịch sử phát triển

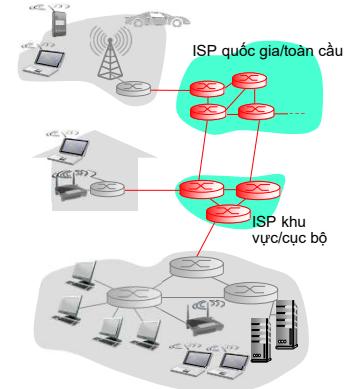
Giới thiệu 1-23

Phần lõi của mạng

- Lưới các bộ định tuyến được kết nối với nhau.

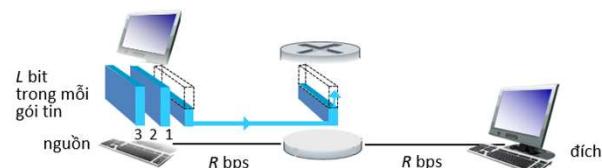
- Chuyển mạch gói: host chia các thông điệp ứng dụng thành các gói tin (*packet*)

- Chuyển tiếp các gói tin từ một bộ định tuyến đến bộ định tuyến tiếp theo, qua các liên kết trên đường đi từ nguồn đến đích.
- Mỗi gói tin được truyền đi với toàn bộ khả năng của liên kết.



Giới thiệu 1-24

Chuyển mạch gói: lưu và chuyển tiếp



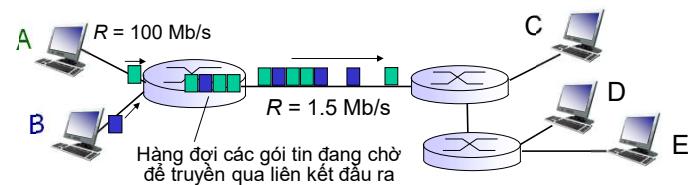
- Cần L/R giây để truyền (đẩy qua) gói có L -bit trên liên kết có tốc độ R bps
- Lưu và chuyển tiếp:** toàn bộ gói phải đến bộ định tuyến trước khi nó có thể được truyền sang liên kết kế tiếp.
- Trễ đầu cuối-đầu cuối = $2L/R$ (giả sử trễ truyền bằng 0)

Ví dụ trên một hop:

- $L = 10 \text{ Kbits}$
- $R = 100 \text{ Mbps}$
- Trễ truyền trên một hop = 0.1 msec

Giới thiệu 1-25

Chuyển mạch gói: trễ xếp hàng, mất mát

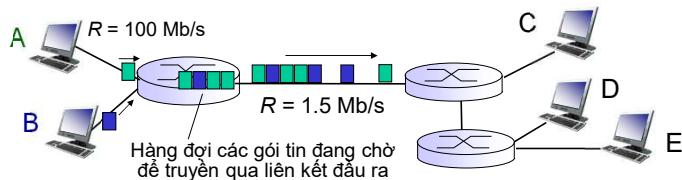


Việc xếp hàng xảy ra khi công việc đến nhanh hơn mức có thể được phục vụ.



Giới thiệu 1-26

Chuyển mạch gói: trễ xếp hàng, mất mát



Hàng đợi và mất mát:

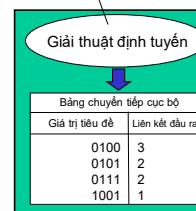
- Nếu tốc độ đi đến (tính theo bit) liên kết vượt quá tốc độ truyền của liên kết trong một khoảng thời gian, thì:
 - Các gói tin sẽ phải xếp hàng, chờ đợi để được truyền trên liên kết.
 - Các gói tin có thể bị bỏ rơi (bị mất) nếu bộ nhớ (đệm) bị đầy.

Giới thiệu 1-27

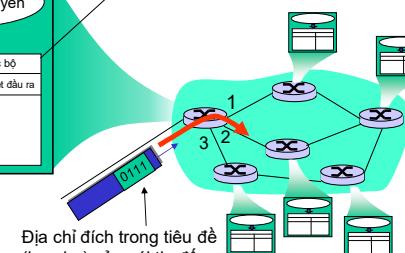
Hai chức năng chính trong phần lõi của mạng

Định tuyến: xác định tuyến đường đi để chuyển gói tin từ nguồn đến đích.

- Các giải thuật tìm đường



Chuyển tiếp (hay chuyển mạch): chuyển gói tin từ đầu vào tới đầu ra phù hợp của bộ định tuyến.

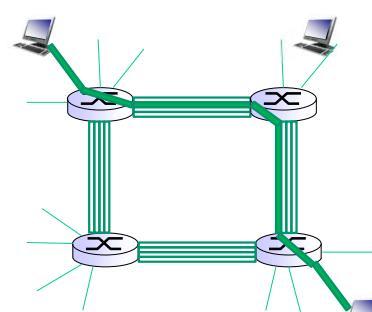


Giới thiệu 1-28

Chuyển mạch kênh

Tài nguyên giữa hai đầu cuối được xác định và dành riêng cho "cuộc gọi" giữa nguồn và đích:

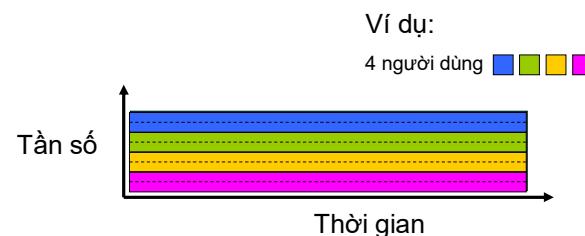
- Trong sơ đồ, mỗi liên kết có 4 kênh.
 - Cuộc gọi dùng kênh số 2 trong liên kết phía trên và kênh số 1 trong liên kết bên phải.
- Tài nguyên dành riêng: không chia sẻ.
 - Hiệu năng được đảm bảo
- Đoạn kênh rỗi nếu không được sử dụng bởi cuộc gọi (*không chia sẻ*)
- Thường được dùng trong các mạng điện thoại truyền thống.



Giới thiệu 1-29

Chuyển mạch kênh: FDM và TDM

FDM



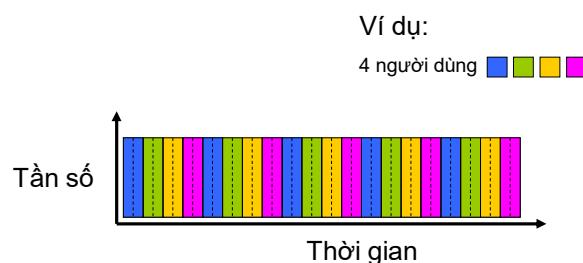
Ghép kênh phân chia theo tần số (FDM)

- Tần số quang, điện tử được chia thành các dải tần (hẹp)
- Mỗi cuộc gọi được phân bổ băng tần riêng, có thể truyền ở tốc độ tối đa của băng tần hẹp đó.

Giới thiệu 1-30

Chuyển mạch kênh: FDM và TDM

TDM



Ghép kênh phân chia theo thời gian (TDM)

- Thời gian được chia thành các khe
- Mỗi cuộc gọi được phân bổ (các) khe thời gian định kỳ, có thể truyền ở tốc độ tối đa của băng tần trong suốt khe thời gian của nó.

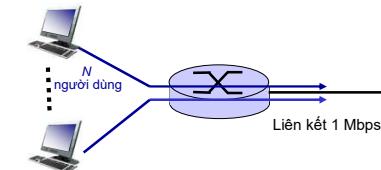
Giới thiệu 1-31

So sánh chuyển mạch kênh và chuyển mạch gói

Chuyển mạch gói cho phép nhiều người dùng sử dụng mạng hơn!

Ví dụ:

- Liên kết 1 Mb/s
- Mỗi người dùng:
 - 100 kb/s khi “kích hoạt”
 - Chiếm 10% thời gian
- ❖ **Chuyển mạch kênh:**
 - 10 người dùng
- ❖ **Chuyển mạch gói:**
 - Với 35 người dùng, xác suất > 10 người kích hoạt (dùng) tại cùng một thời điểm là nhỏ hơn .0004



Giới thiệu 1-32

So sánh chuyển mạch kênh và chuyển mạch gói

Ưu điểm của chuyển mạch gói:

- ❖ Rất tốt trong trường hợp bùng nổ dữ liệu
 - Chia sẻ tài nguyên
 - Đơn giản hơn, không cần thiết lập cuộc gọi
- ❖ Trong trường hợp tắc nghẽn quá mức: các gói tin bị trễ hoặc bị mất
 - Cần có các giao thức cho việc truyền dữ liệu tin cậy, điều khiển tắc nghẽn

Ưu điểm của chuyển mạch kênh

- ❖ Đảm bảo băng thông yêu cầu cho các ứng dụng audio/video

Giới thiệu 1-33

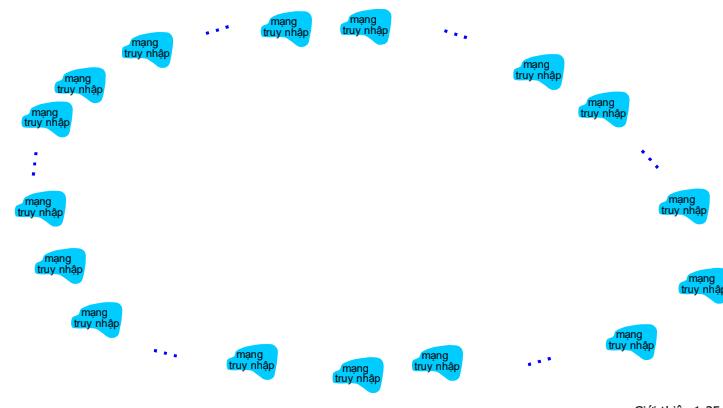
Cấu trúc của Internet: mạng của các mạng

- ❖ Các hệ thống đầu cuối kết nối tới Internet qua **mạng truy nhập của các nhà cung cấp dịch vụ Internet (ISP - Internet Service Providers)**
 - Mạng truy nhập của khu dân cư, công ty và trường học
- ❖ Các ISP lân cận được kết nối với nhau
 - Để cho bất kỳ 2 host nào cũng có thể gửi các gói tin đến nhau
- ❖ Kết quả là có được hệ thống mạng của các mạng rất phức tạp
 - Sự phát triển phụ thuộc vào **kinh tế** và **chính sách quốc gia**
- ❖ Phần sau, theo cách tiếp cận từng bước sẽ mô tả cấu trúc của Internet hiện tại.

Giới thiệu 1-34

Cấu trúc của Internet: mạng của các mạng

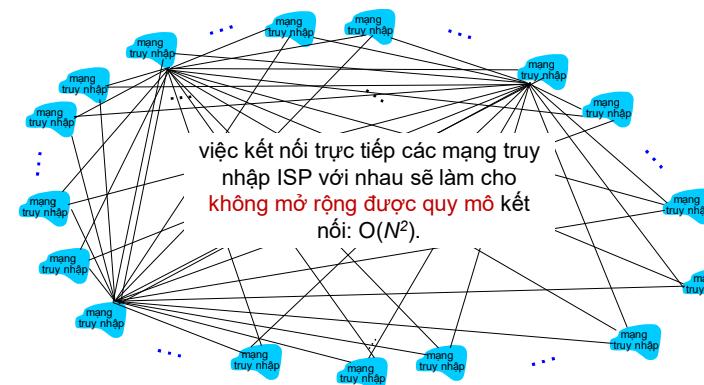
Câu hỏi: Có hàng triệu ISP truy nhập, làm thế nào có thể kết nối được chúng lại với nhau?



Giới thiệu 1-35

Cấu trúc của Internet: mạng của các mạng

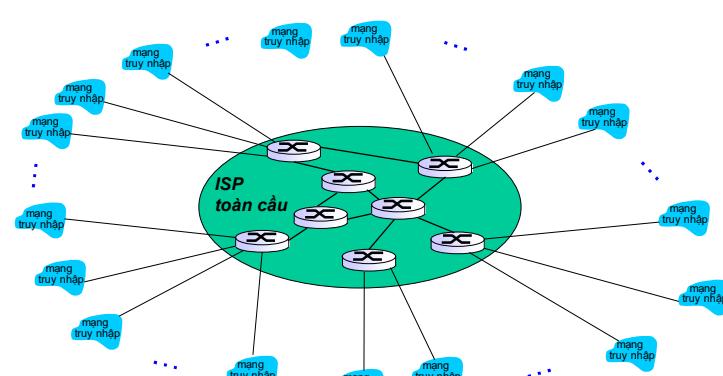
Lựa chọn: kết nối từng mạng truy nhập ISP đến tất cả các mạng truy nhập ISP khác?



Giới thiệu 1-36

Cấu trúc của Internet: mạng của các mạng

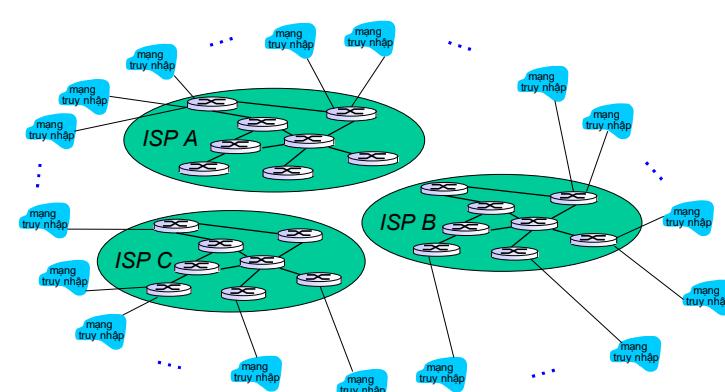
Lựa chọn: kết nối từng mạng truy nhập ISP tới một ISP chuyển tiếp toàn cầu? Khách hàng và nhà cung cấp ISP có thỏa thuận kinh tế.



Giới thiệu 1-37

Cấu trúc của Internet: mạng của các mạng

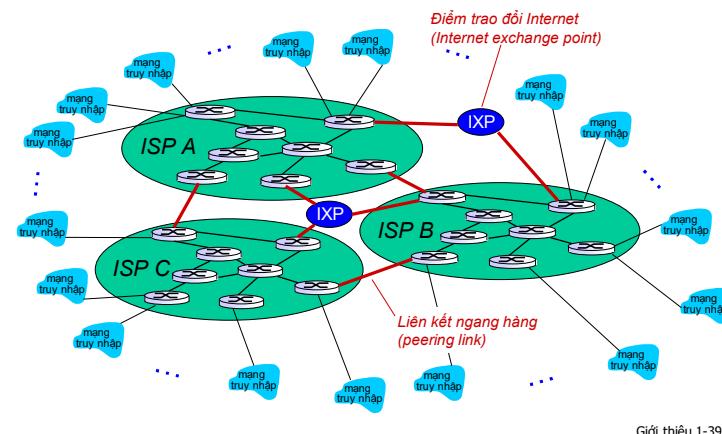
Nhưng nếu chỉ có một ISP toàn cầu kinh doanh khai thác, thì sẽ có các đối thủ cạnh tranh...



Giới thiệu 1-38

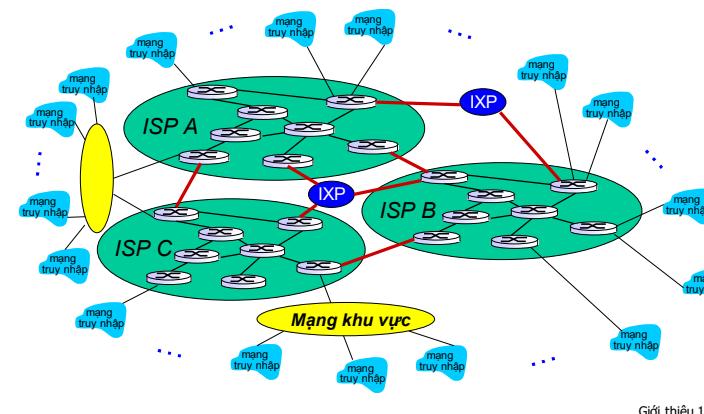
Cấu trúc của Internet: mạng của các mạng

Nhưng nếu chỉ có một ISP toàn cầu kinh doanh khai thác, thì sẽ có các đối thủ cạnh tranh... và các hệ thống này sẽ phải được kết nối với nhau.



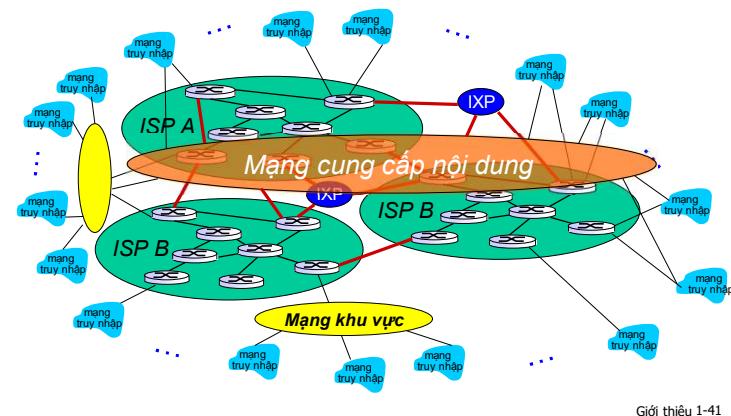
Cấu trúc của Internet: mạng của các mạng

... và có thể cần các mạng khu vực để kết nối các mạng truy nhập tới các ISP.

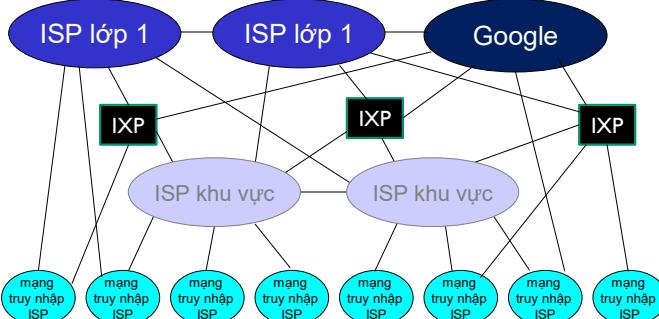


Cấu trúc của Internet: mạng của các mạng

... và các mạng cung cấp nội dung (Content provider networks) (ví dụ, Google, Microsoft, Akamai) có thể chạy mạng riêng của họ, để đưa các dịch vụ, nội dung đến gần với người dùng cuối.



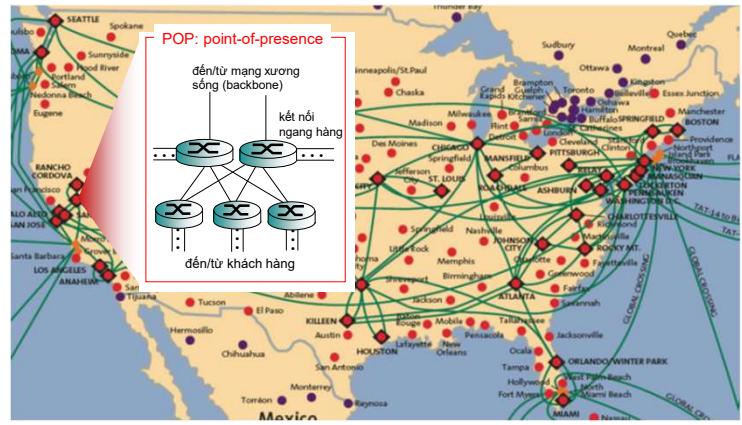
Cấu trúc của Internet: mạng của các mạng



- ❖ Tại trung tâm: số lượng nhỏ các mạng lớn được kết nối với nhau.
 - “Lớp-1” các ISP thương mại (ví dụ, Level 3, Sprint, AT&T, NTT), bao trùm các quốc gia và toàn thế giới.
 - Mạng cung cấp nội dung (ví dụ, Google): mạng riêng kết nối các trung tâm dữ liệu của nó tới mạng Internet, thường bò qua các ISP lớp-1 và ISP khu vực.

Giới thiệu 1-42

Một ví dụ của ISP lớp 1: Sprint



Giới thiệu 1-43