



MẠNG MÁY TÍNH



CHƯƠNG 4 (Bài 1)

TÀNG LIÊN MẠNG & KẾT NỐI LIÊN MẠNG

Khoa CNTT – HV KTMM

CHƯƠNG 4 – BÀI 1

1 **LIÊN MẠNG**

2 **TỔNG QUAN VỀ ĐỊNH TUYẾN IP**

3 **CÁC GIAO THỨC TẦNG LIÊN MẠNG**

4 **LIÊN HỆ GIỮA ĐỊA CHỈ MAC & IP**

5 **KIẾN TRÚC INTERNET**

Liên mạng

- ❖ Hạn chế của kết nối tầng truy nhập mạng
 - Phạm vi kết nối bị hạn chế do giới hạn phương tiện truyền dẫn được quy định ở các chuẩn kết nối vật lý
 - Không đáp ứng được nhu cầu trao đổi dữ liệu giữa các máy tính trên các mạng khác nhau
- ❖ Khái niệm liên mạng (internetworking)
 - Là một tập các mạng riêng lẻ được nối với nhau bởi các thiết bị mạng trung gian
 - Có thể được liên kết bởi LAN to LAN, LAN to WAN hay WAN to WAN

Liên mạng

❖ Các yêu cầu khi kết nối mạng tầng liên mạng

- Kết nối các mạng không đồng nhất về chuẩn vật lý
- Mở rộng phạm vi kết nối

❖ Các mô hình dịch vụ tầng liên mạng

- Mục tiêu
 - Độc lập với các kỹ thuật của các router
 - Tầng giao vận cần độc lập với số lượng, kiểu và hình trạng của các router hiện hành
 - Địa chỉ mạng cung cấp phải có sơ đồ đánh số nhất quán dù là mạng LAN hay WAN

Liên mạng

❖ 2 mô hình dịch vụ

- Dịch vụ phi kết nối (Connectionless Service):
 - Các gói tin được đưa vào mạng con một cách riêng lẻ và được vạch đường một cách độc lập nhau
 - Không cần phải thiết lập kết nối trước khi truyền tin
- Dịch vụ hướng kết nối (Connection-Oriented Service):
 - Kết nối giữa bên gửi và bên nhận phải được thiết lập trước khi các gói tin có thể được gửi đi
 - Kết nối được gọi là mạch ảo

CHƯƠNG 4 – BÀI 1

1 **LIÊN MẠNG**

2 **TỔNG QUAN VỀ ĐỊNH TUYẾN IP**

3 **CÁC GIAO THỨC TẦNG LIÊN MẠNG**

4 **LIÊN HỆ GIỮA ĐỊA CHỈ MAC & IP**

5 **KIẾN TRÚC INTERNET**

Tổng quan về định tuyến IP

- ❖ Một số khái niệm
- ❖ Nguyên tắc định tuyến
- ❖ Bộ định tuyến IP
- ❖ Các thuật toán định tuyến cơ bản
- ❖ Các giao thức định tuyến

Một số khái niệm

- ❖ Định tuyến là một quá trình chọn lựa các đường đi trên một mạng máy tính
 - Kết quả của định tuyến chỉ ra hướng và đường đi tốt nhất từ nguồn đến đích của các gói tin (packet) thông qua các node trung gian là router
- ❖ Đường đi tốt nhất là đường đi có chi phí (metric) thấp nhất
 - Metric được xác định như thế nào tùy thuộc vào từng phương thức định tuyến khác nhau

Nguyên tắc định tuyến

❖ Phân loại định tuyến theo phạm vi mạng: 2 loại

- Định tuyến trực tiếp: là định tuyến giữa 2 máy tính nối với nhau trong cùng một mạng vật lý
 - Được thực hiện ở các thiết bị layer 2 trong mô hình OSI như switch, bridge
- Định tuyến gián tiếp: là định tuyến giữa 2 máy tính ở các mạng vật lý khác nhau
 - Phải thực hiện thông qua các router và gateway
 - Định tuyến IP
 - Routing Protocol >< Routed Protocol

Nguyên tắc định tuyến

❖ **Phân loại định tuyến IP theo cách thức ĐT: 2 loại**

- **ĐT tĩnh (Static Routing):** Thực hiện định tuyến bằng cách thủ công bởi người quản trị mạng
 - **Xây dựng bảng định tuyến; duy trì bảng ĐT; cập nhật bảng ĐT:**
Do người quản trị thực hiện
- **ĐT động (Dynamic Routing):** Thực hiện định tuyến một cách tự động bằng cách sử dụng các giao thức định tuyến.
 - **ĐT theo véc tơ khoảng cách: RIP, IGRP**
 - **ĐT theo trạng thái liên kết: OSPF, IS-IS**
 - **ĐT theo véc tơ đường đi: BGP**
 - **IGP (Interior Gateway Protocol) và EGP (Exterior Gateway Protocol)**
 - **AS number = Autonomous System number**

Nguyên tắc định tuyến

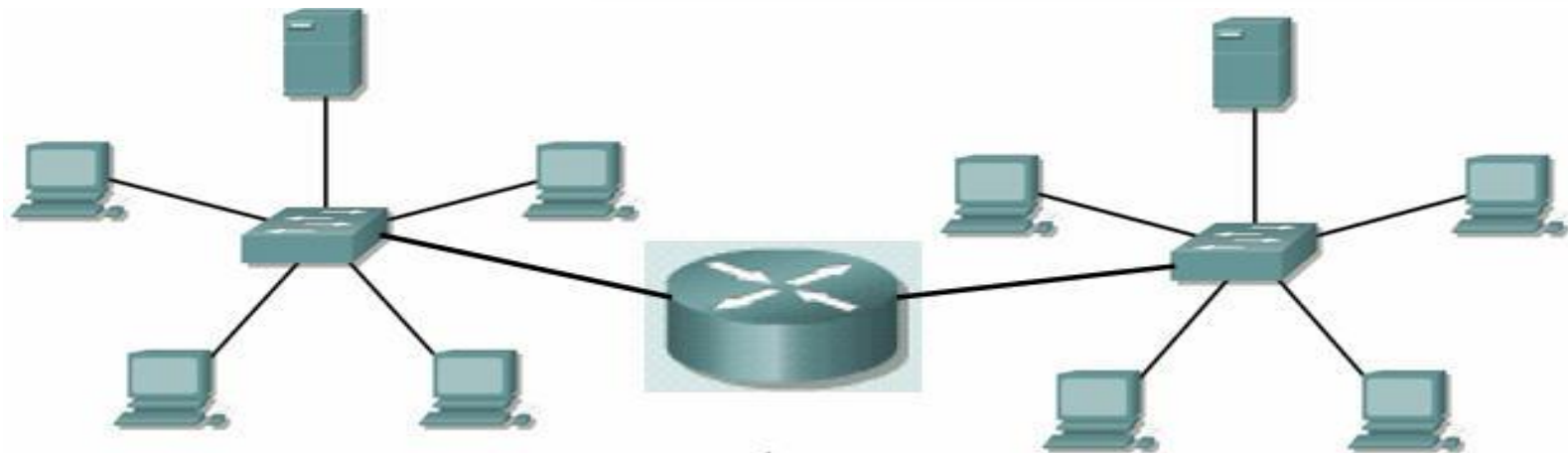
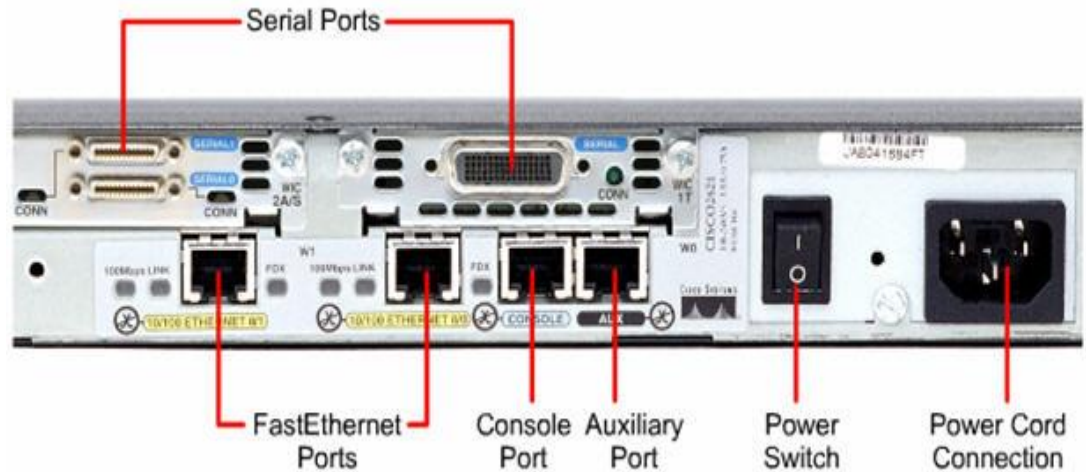
❖ Phân loại định tuyến IP:

	Interior Gateway Protocols				Exterior Gateway Protocols
	Distance Vector Routing Protocols		Link State Routing Protocols		Path Vector
Classful	RIP	IGRP			EGP
Classless	RIPv2	EIGRP	OSPFv2	IS-IS	BGPv4
	RIPng	EIGRP for IPv6	OSPFv3	IS-IS for IPv6	BGPv4 for IPv6

Router – Bộ định tuyến

- ❖ Dùng để ghép nối các mạng lại với nhau thành mạng diện rộng (WAN).
- ❖ **Chức năng chính:**
 - Routing: Lựa chọn đường đi tốt nhất cho các gói tin hướng ra mạng bên ngoài.
 - Forwarding: Chuyển tiếp gói tin theo đường đã chọn
- ❖ Hoạt động chủ yếu ở lớp Network (OSI).
- ❖ Có 2 phương thức định tuyến chính:
 - Định tuyến tĩnh: cấu hình các đường cố định và cài đặt các đường đi này vào bảng định tuyến một cách thủ công bởi người quản trị.
 - Định tuyến động:
 - Vector khoảng cách: RIP, IGRP, EIGRP, BGP
 - Trạng thái đường liên kết: OSPF

Router – Bộ định tuyến



Router – Bộ định tuyến

❖ Đặc điểm:

- Kết nối nhiều loại mạng : LAN, MAN, WAN
- Kết nối các mạng có tốc độ tuyến khác nhau
- Kết nối các mạng có giao thức khác nhau

❖ Cơ chế hoạt động:

- Làm việc trong tầng 3 (Network) của mô hình OSI
- Căn cứ vào địa chỉ logic (địa chỉ IP mạng) để quản lý traffic truyền giữa các mạng

Router – Bộ định tuyến

❖ **Các chức năng khác của Router:**

- Kiểm soát tắc nghẽn trên mạng (congestion control)
- Kiểm soát chất lượng dịch vụ trên mạng (QoS), bao gồm : Độ tin cậy, độ trễ, jitter và băng thông
- Gửi các thông báo lỗi trên mạng
- Tách & ghép dữ liệu khi truyền qua các mạng có MTU khác nhau (fragmentation)
- Quản lý liên mạng (internetworking)
- Quản lý địa chỉ mạng (NAT, DHCP, ACL, cấm broadcast, tích hợp chức năng Firewall, ...)
- Quản trị, giám sát, thống kê trạng thái hoạt động các mạng và đường truyền kết nối vào Router.

Router & Bảng định tuyến

- ❖ Thực hiện chức năng định tuyến và chuyển tiếp gói tin
 - Mỗi router tự xây dựng, duy trì một bảng định tuyến của mình (routing table)
 - Mỗi host và các router trên mạng Internet đều chứa một bảng định tuyến
- ❖ Bảng định tuyến này chứa các bản ghi (entry/record)
 - Tương ứng mỗi địa chỉ mạng đích với một địa chỉ router cần chuyển gói tin đến ở chặng tiếp theo (next-hop router)
 - Có thể tạo ra bởi người quản trị mạng hoặc từ sự thay đổi thông tin định tuyến giữa các router bằng các giao thức định tuyến động

Các thuật toán định tuyến cơ bản

❖ Định tuyến theo vectơ khoảng cách

- Đơn giản, hiệu quả và được sử dụng nhiều trong các giao thức định tuyến như RIP, IGRP
- Một router không cần biết tất cả các đường đi đến mạng đích, mà chỉ cần biết phải truyền packet đi theo hướng nào để đến được mạng đích, và khoảng cách từ mạng nguồn đến mạng đích
- Tham số khoảng cách này chính là số chặng mà packet phải đi qua trên đường đi đến đích
- Một router sẽ thông báo cho các router lân cận nó về tất cả các mạng nó biết và khoảng cách đến mỗi mạng này

Các thuật toán định tuyến cơ bản

❖ => Hạn chế của ĐT theo vector khoảng cách

- Mỗi router phải lưu trữ một cơ sở dữ liệu định tuyến lớn
- Toàn bộ bảng định tuyến lớn đó phải được truyền đi một cách **định kỳ** giữa các router làm chiếm dụng băng thông của đường truyền

❖ Định tuyến theo trạng thái liên kết

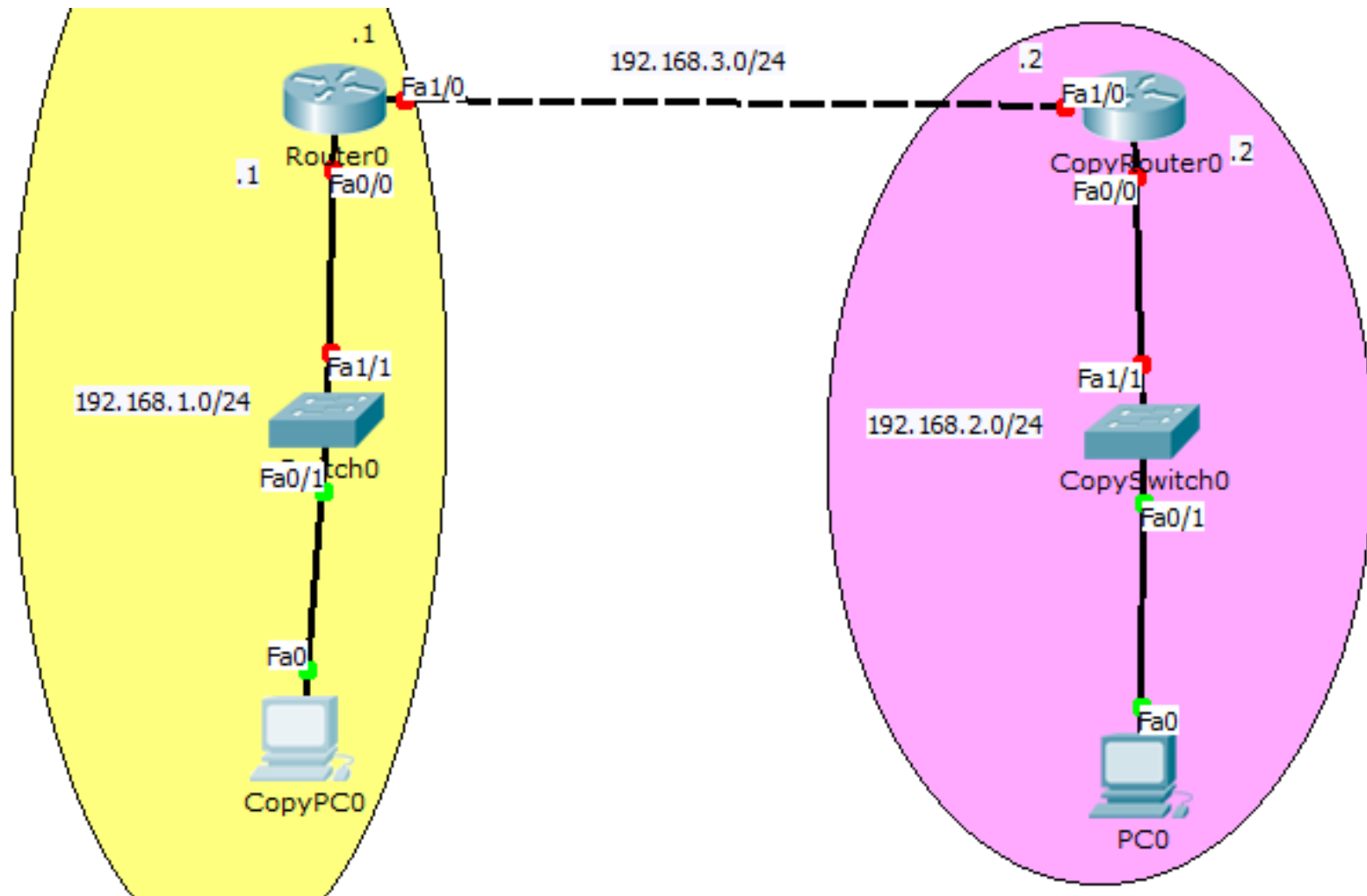
- Mỗi router tự xây dựng bên trong nó một sơ đồ đầy đủ về cấu trúc mạng
- Định kỳ, mỗi router cũng gửi lên mạng những thông điệp trạng thái, liệt kê những router khác trên mạng kết nối trực tiếp
- Các thông tin trạng thái (Link State Packet - LSP) được các router truyền trên khắp mạng
 - Router thu các LSP để tạo nên một cơ sở dữ liệu cấu hình của toàn bộ mạng
 - Bảng định tuyến được tạo lên từ cơ sở dữ liệu cấu hình

Các giao thức định tuyến

❖ RIP (Routing Information Protocol)

- Là giao thức định tuyến theo vector khoảng cách
- Thông số chọn đường đi (metric) được tính là số lượng router trung gian (hop count)
- Nếu hop count lớn hơn 15 thì tuyến đường đó là không khả dụng, các gói tin sẽ bị hủy bỏ.
- Router gửi định kỳ toàn bộ bảng định tuyến của mình cho các router kế cận, và cập nhật định kỳ mặc định là mỗi 30 giây

RIP



RIP

Các bước cấu hình định tuyến:

- ❖ B1: Cấu hình hostname, interface cho mỗi router
- ❖ B2: Kiểm tra bảng định tuyến của mỗi router
 - Đủ các mạng kết nối trực tiếp (Connected) => B3
 - Chưa đủ => Kiểm tra lại các thông tin cấu hình ở B1
- ❖ B3: Cấu hình định tuyến:
 - Sử dụng định tuyến tĩnh (Static routing)
 - R1(config)#IP ROUTE địa_chỉ_mạng_đích
subnet_mask exit_interface/IP_next_hop_router
 - Sử dụng định tuyến động (RIP/OSPF/EIGRP)

RIP

❖ B1: Hostname, interface

■ Trên R1:

- Router>Enable
- Router#Configure terminal
- Router(config)#hostname R1
- R1(config)#interface fastethernet 0/0
- R1(config-if)#no shutdown
- R1(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
- (R1(config-if)#description LINK TO LAN-HN)
- R1(config-if)#exit
- R1(config)#interface fastethernet 1/0
- R1(config-if)#no shutdown
- R1(config-if)#ip address 192.168.3.1 255.255.255.0

■ Trên R2: (Tương tự)

❖ B2:

- R1: R1#*show ip route* (Ktra xem có 192.168.1.0/24 và 192.168.3.0/24 chưa?)
- R2: R2#*show ip route* (Ktra xem có 192.168.2.0/24 và 192.168.3.0/24 chưa?)
- R#show running-config

RIP

❖ B3:

❖ Cấu hình router R1: sử dụng RIPv2

```
R1(config)#router rip
```

```
R1(config-router)#version 2
```

```
R1(config-router)#network 192.168.1.0
```

```
R1(config-router)#network 192.168.3.0
```

❖ Cấu hình router R2: sử dụng RIPv2

```
R2(config)#router rip
```

```
R2(config-router)#version 2
```

```
R2(config-router)#network 192.168.2.0
```

```
R2(config-router)#network 192.168.3.0
```

❖ **Tóm lại, để cấu hình RIP cho router thì sử dụng các câu lệnh cơ bản sau:**

```
Router (config) # router rip
```

```
Router (config-router) # version 2
```

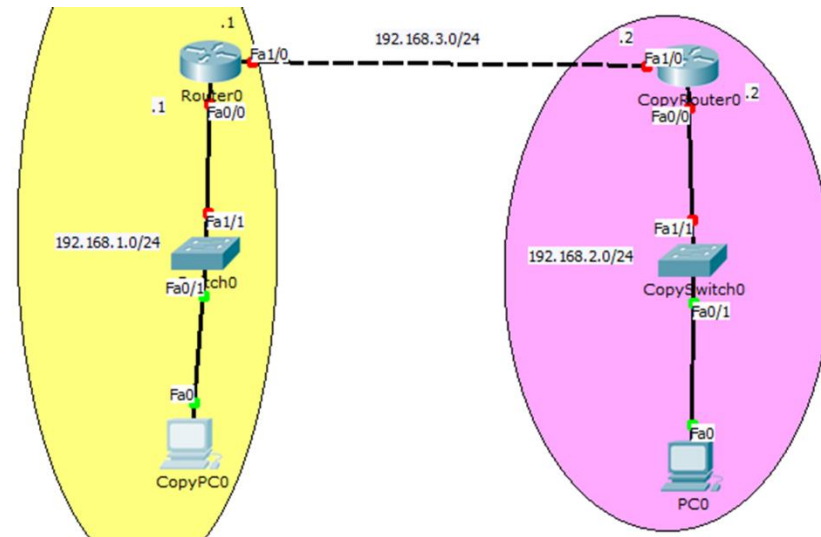
```
Router (config-router) # network địa_chỉ_mạng
```

❖ *Router (config-router) #no auto-summary*

❖ *Router (config-router) #passive-interface F0/0*

❖ *Router (config-router) #do show ip route*

❖ *Router#show ip route*



Các giao thức định tuyến

❖ IGRP (Interior Gateway Routing Protocol)

- IGRP là giao thức được phát triển độc quyền của Cisco
- Là giao thức định tuyến theo vector khoảng cách
- Sử dụng băng thông (bandwidth), tải trọng (load), độ trễ (delay) và độ tin cậy (reliability) của đường truyền làm thông số lựa chọn đường đi.
- Cập nhật định kỳ mặc định là mỗi 90 giây

Các giao thức định tuyến

❖ OSPF (Open Shortest Path First)

- Là giao thức định tuyến theo trạng thái liên kết
- Được định nghĩa trong RFC 2328
- Sử dụng thuật toán SPF để tính toán chọn đường đi tốt nhất
- Chỉ cập nhật khi cấu trúc mạng có sự thay đổi

Các giao thức định tuyến

- ❖ EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol)
 - EIGRP là giao thức độc quyền của Cisco
 - Là giao thức nâng cao theo vector khoảng cách, nâng cao của IGRP
 - Có chia tải trên các đường đi (Load balancing)
 - Có các ưu điểm của định tuyến theo vector khoảng cách và định tuyến theo trạng thái liên kết.
 - Sử dụng thuật toán DUAL (Diffused Update Algorithm) để tính toán đường đi tốt nhất
 - Cập nhật theo định kỳ mặc định là mỗi 90 giây hoặc cập nhật khi có thay đổi về cấu trúc mạng

CHƯƠNG 4 – BÀI 1

1 LIÊN MẠNG

2 TỔNG QUAN VỀ ĐỊNH TUYẾN IP

3 CÁC GIAO THỨC TẦNG LIÊN MẠNG

4 LIÊN HỆ GIỮA ĐỊA CHỈ MAC & IP

5 KIẾN TRÚC INTERNET

Các giao thức tầng liên mạng

- ❖ Giao thức Internet (IP)
- ❖ Giao thức ICMP

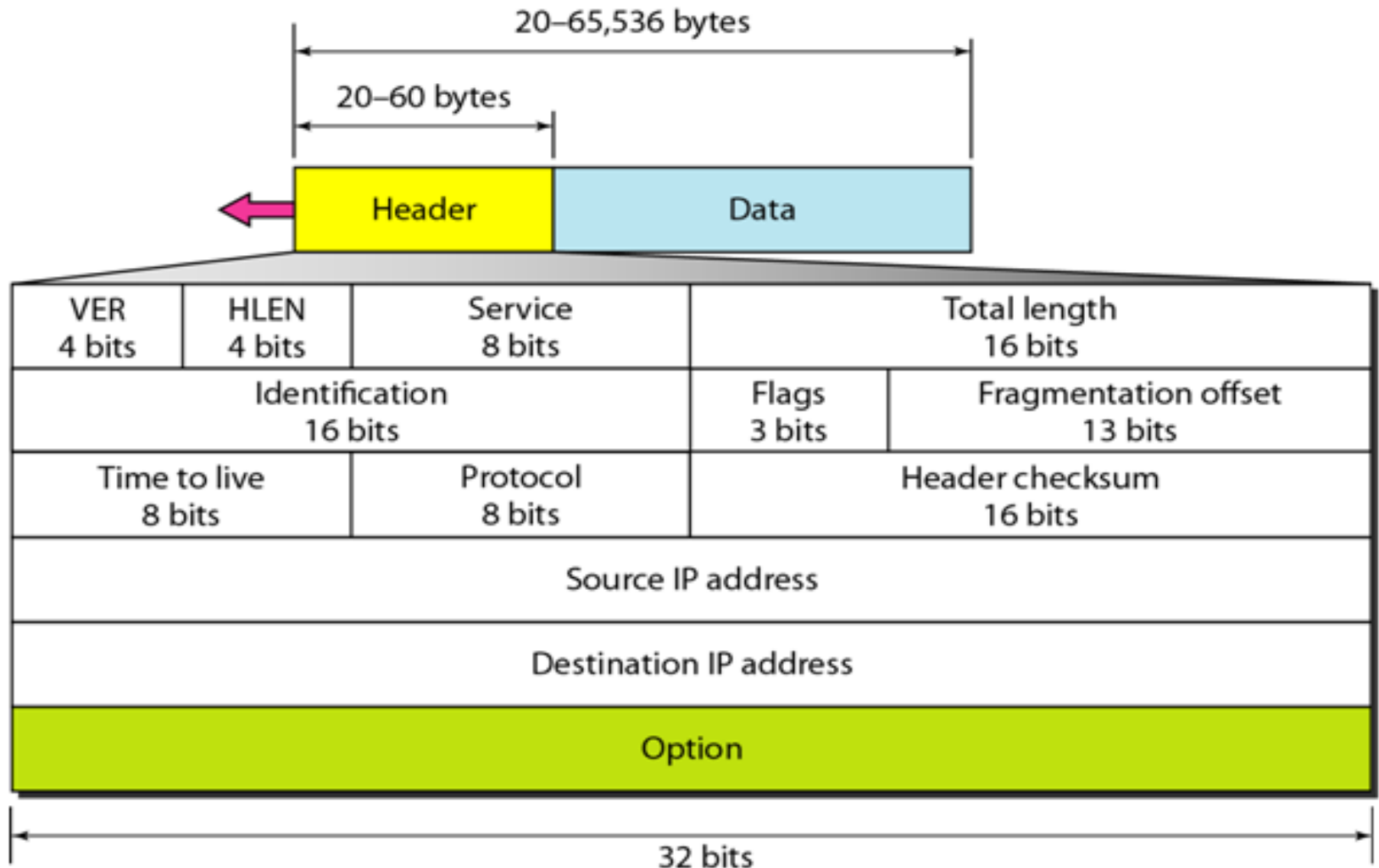
Giao thức Internet

❖ IP có hai chức năng chính:

- Cung cấp dịch vụ giao vận phi kết nối để vận chuyển các gói tin tầng trên qua một liên mạng
- Phân mảnh và tập hợp lại các gói tin
 - hỗ trợ cho tầng truy nhập mạng có đơn vị truyền dữ liệu tối đa MTU (Maximum Transfer Unit) là khác nhau

Giao thức Internet

❖ Định dạng gói tin IPv4



Giao thức ICMP

❖ ICMP (Internet Control Message Protocol)

- là giao thức điều khiển của tầng IP

❖ Chức năng của ICMP

- Điều khiển lưu lượng
- Thông báo lỗi
- Định hướng lại các tuyến
- Kiểm tra các trạm ở xa

Giao thức ICMP

Nhóm	Loại bản tin	Kiểu - Type
Thông điệp truy vấn (ICMP Queries)	Hỏi và phúc đáp Echo (Echo request và Echo reply)	8/0
	Hỏi và phúc đáp nhãn thời gian (Timestamp request và Timestamp reply)	13/14
	Yêu cầu và phúc đáp mặt nạ địa chỉ (Address mask request và Address mask reply)	17/18
	Yêu cầu quảng bá bộ định tuyến (Router solicitation và router advertisement)	10/9
Thông điệp báo lỗi (ICMP Error reports)	Khổng thể tới đích (Destination Unreachable)	3
	Yêu cầu ngừng hoặc giảm tốc độ phát (Source quench)	4
	Định hướng lại (Redirection)	5
	Vượt ngưỡng thời gian (Time Exceeded)	11

CHƯƠNG 4 – BÀI 1

1 LIÊN MẠNG

2 TỔNG QUAN VỀ ĐỊNH TUYẾN IP

3 CÁC GIAO THỨC TẦNG LIÊN MẠNG

4 LIÊN HỆ GIỮA ĐỊA CHỈ MAC & IP

5 KIẾN TRÚC INTERNET

Địa chỉ MAC và địa chỉ IPv4

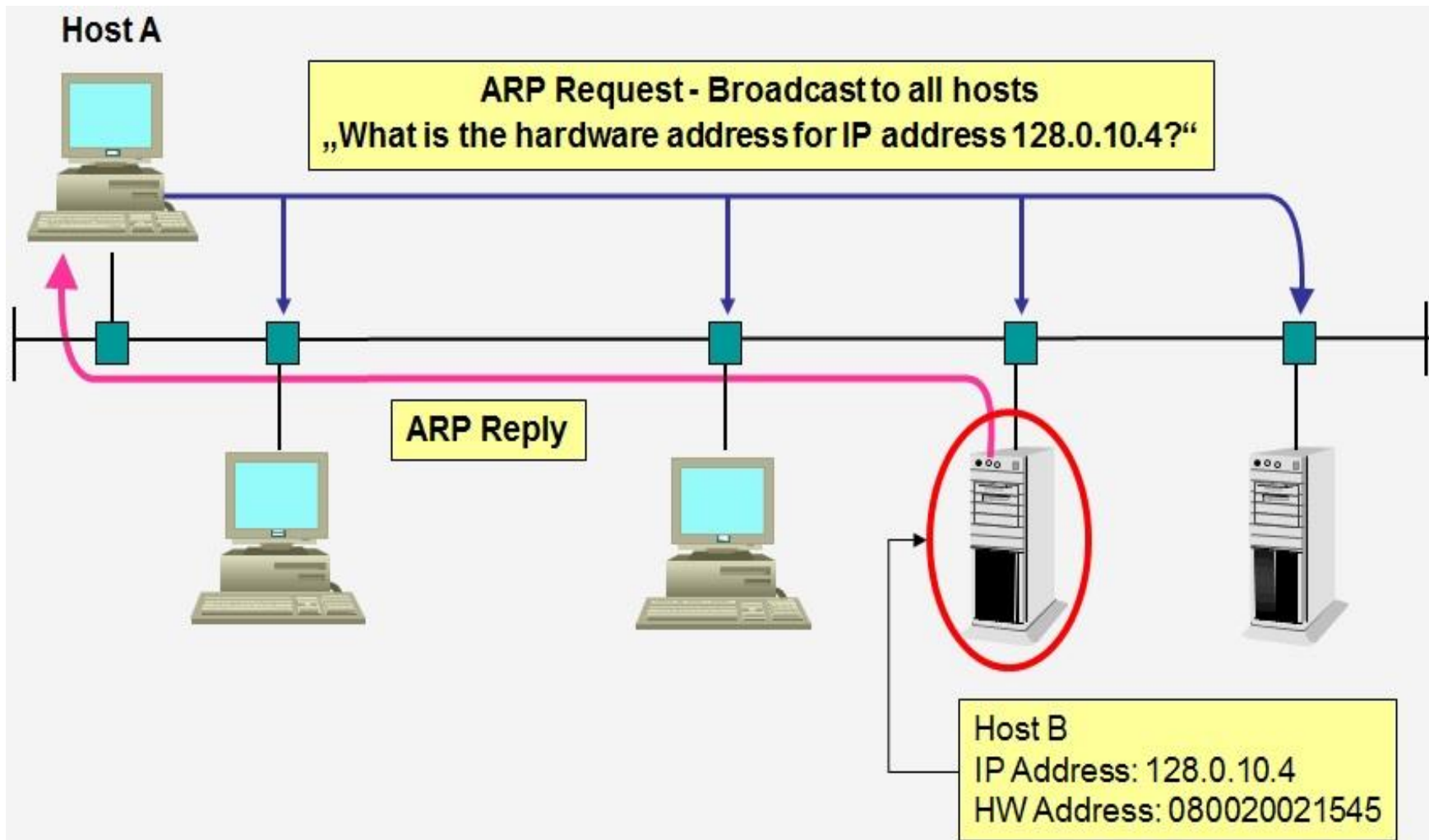
- ❖ Giao thức phân giải địa chỉ ARP
- ❖ Giao thức phân giải địa chỉ ngược RARP
- ❖ Phân bổ địa chỉ IP cho host

Giao thức phân giải địa chỉ ARP

❖ Tiến trình của ARP:

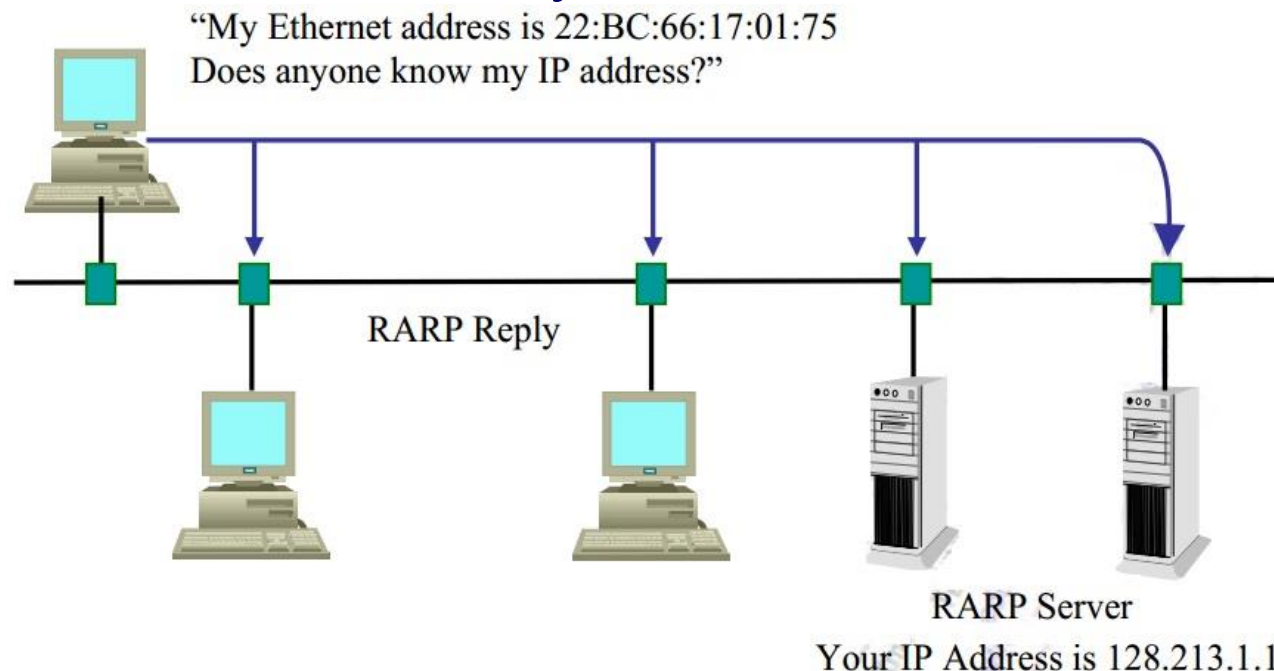
- Biết IP yêu cầu địa chỉ MAC
- Tìm kiếm trong bảng ARP của mình, nếu tìm thấy sẽ trả lại địa chỉ MAC
- Nếu không tìm thấy, tạo ra gói ARP (gồm cả IP nguồn và đích) yêu cầu gửi tới tất cả các trạm trong mạng (broadcast)
- Node đích nhận thấy địa chỉ IP của mình, sẽ gửi lại địa chỉ MAC của nó cho node nguồn
- Các node khác sẽ chuyển tiếp yêu cầu đó dưới dạng quảng bá
- Các node cập nhật lại bảng ARP khi phát hiện một tương ứng mới địa chỉ IP-MAC

Giao thức phân giải địa chỉ ARP



Giao thức phân giải địa chỉ ngược RARP

- ❖ Máy đã biết trước địa chỉ MAC của mình, cần tìm địa chỉ IP tương ứng
 - Gửi gói tin RARP Request chứa địa chỉ MAC của mình cho tất cả các máy trạm trong LAN
 - Chỉ có RARP Server mới trả lời lại bằng RARP Reply chứa địa chỉ IP của máy A



CHƯƠNG 4 – BÀI 1

1 **LIÊN MẠNG**

2 **TỔNG QUAN VỀ ĐỊNH TUYẾN IP**

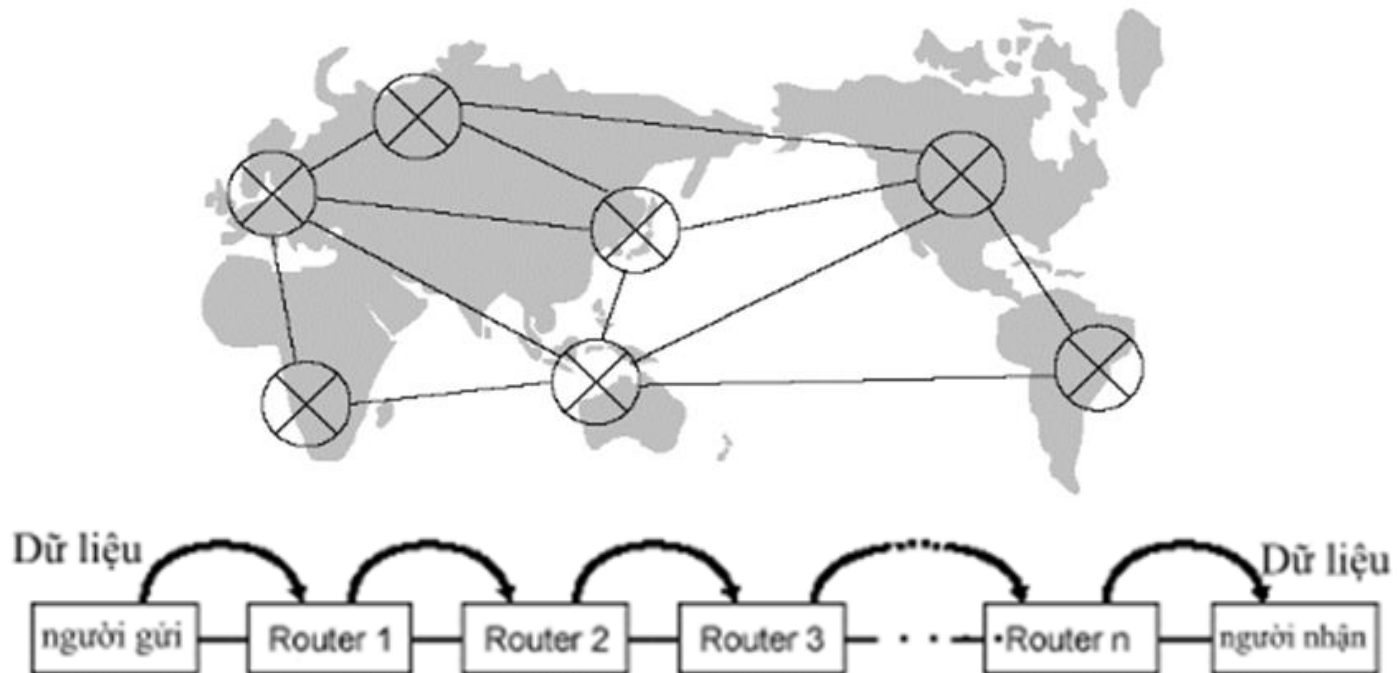
3 **CÁC GIAO THỨC TẦNG LIÊN MẠNG**

4 **LIÊN HỆ GIỮA ĐỊA CHỈ MAC & IP**

5 **KIẾN TRÚC INTERNET**

Kiến trúc mạng Internet

- ❖ Internet là mạng toàn cầu (mạng của mạng)
 - mạng có quy mô toàn cầu được tạo thành từ nhiều mạng lớn và nhỏ được liên nối với nhau



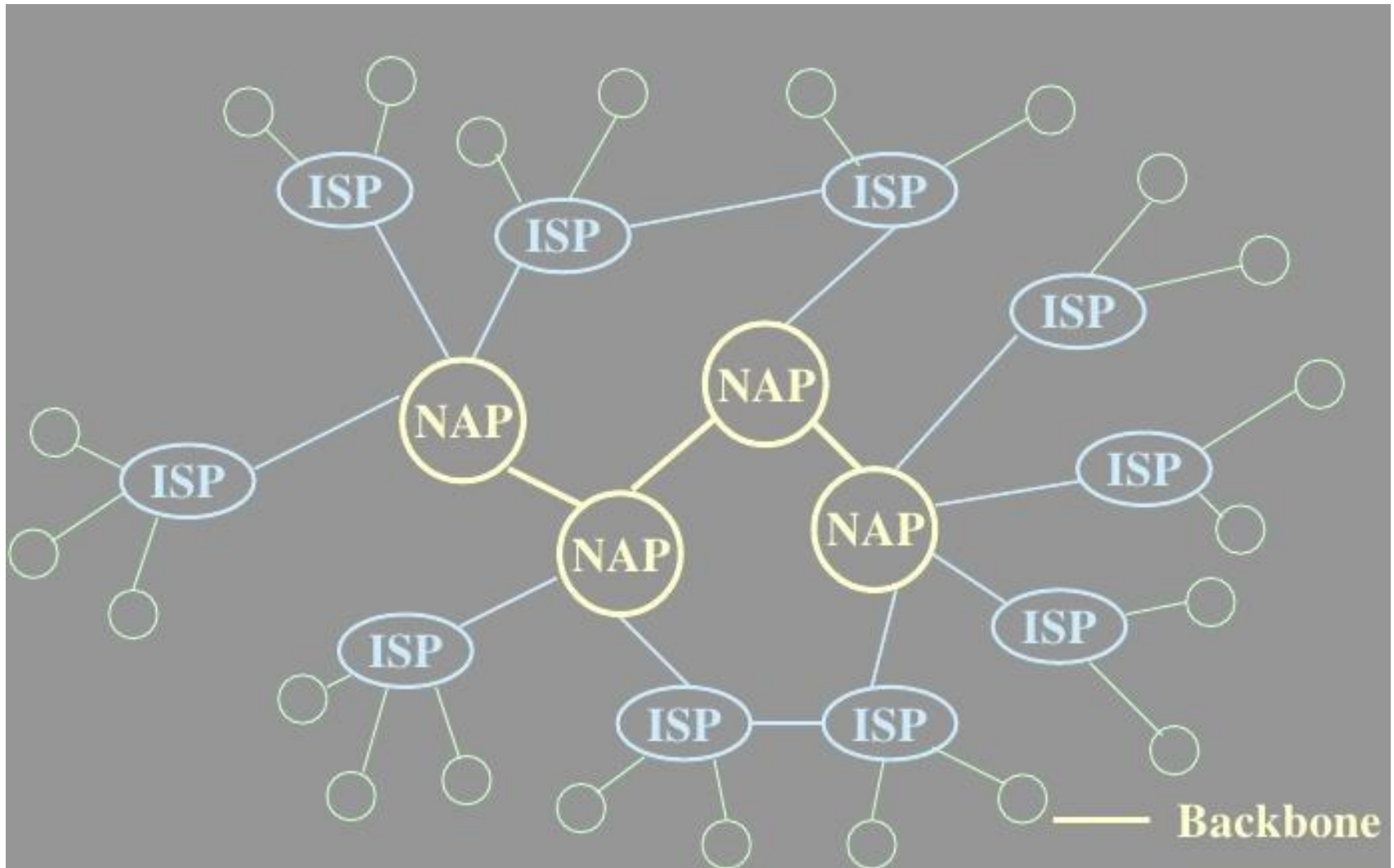
Truyền dữ liệu trên Internet

Kiến trúc mạng Internet

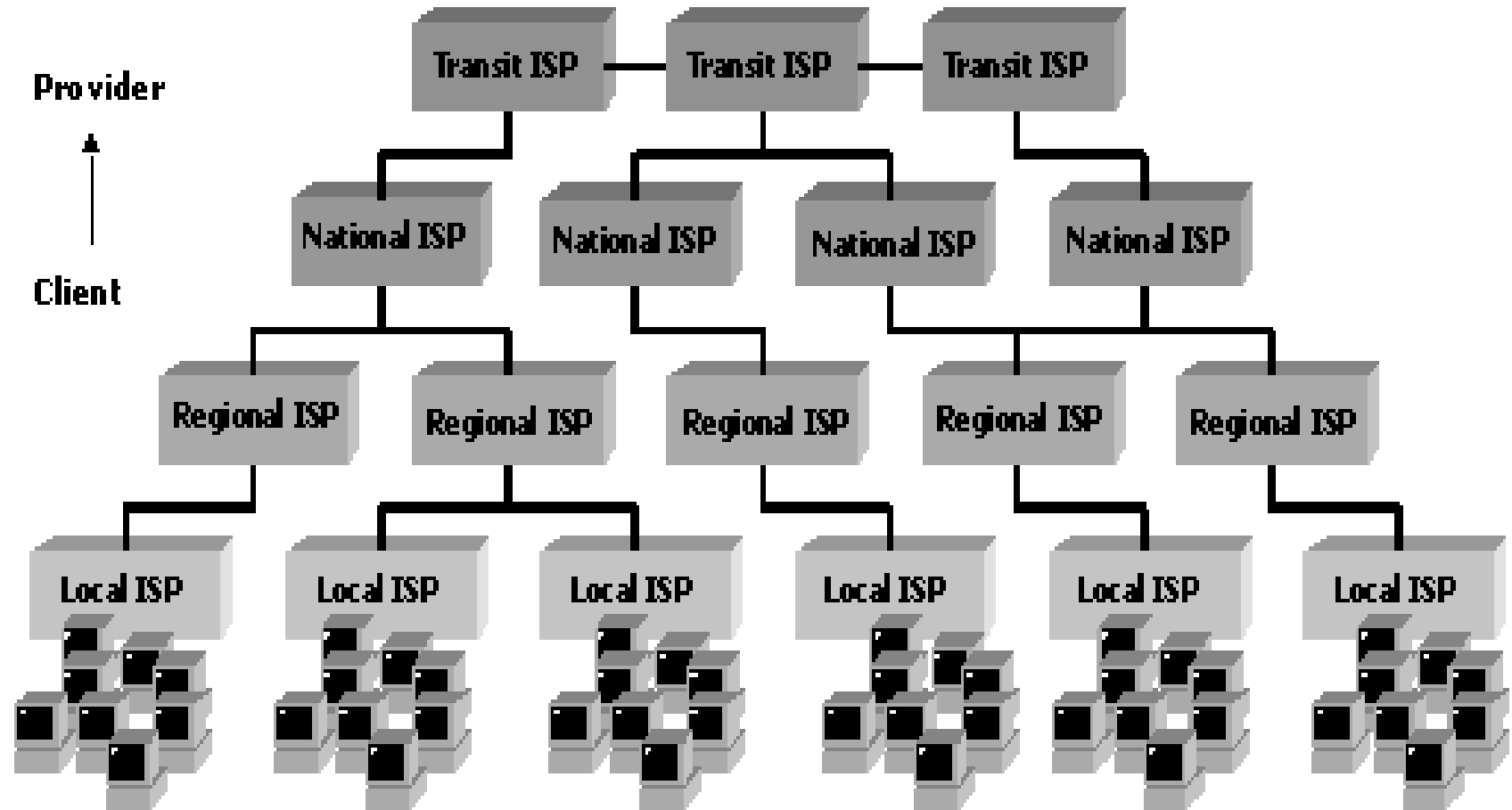
❖ Nhà cung cấp Internet (ISP – Internet Service Provider)

- Chuyên cung cấp các giải pháp kết nối mạng toàn cầu (Internet)
- ISP phải thuê đường và cổng của một **NAP** (Network Access Provider) hay IAP (Internet Access Provider)
- ISP có quyền kinh doanh thông qua các hợp đồng cung cấp dịch vụ Internet cho các tổ chức và các cá nhân
- Một số ISP ở Việt Nam là FPT, Viettel, VDC, Netnam, CMC, v.v.

Kiến trúc mạng Internet



Kiến trúc mạng Internet



Tổng kết

Q&A

Câu hỏi ôn tập

1. Trình bày cấu trúc gói tin của giao thức IPv4. Nêu rõ ý nghĩa của từng trường
2. Vì sao giao thức IP cần có sự hỗ trợ hoạt động của giao thức ICMP? Mô tả các chức năng chính của giao thức ICMP
3. ICMP có mấy loại gói tin (thông điệp)? Liệt kê từng loại và mô tả ngắn gọn ý nghĩa của từng loại?



Thank You for listening!

Khoa CNTT – HV KTMM



❖ Làm bài test 1: Từ 16h25 – 16h50

❖ Làm bài test 2: Từ 16h50 – 17h25;

BÀI ĐƯỢC ĐÁNH GIÁ TRONG ĐIỂM QUÁ TRÌNH