



Chương 2 – Routing

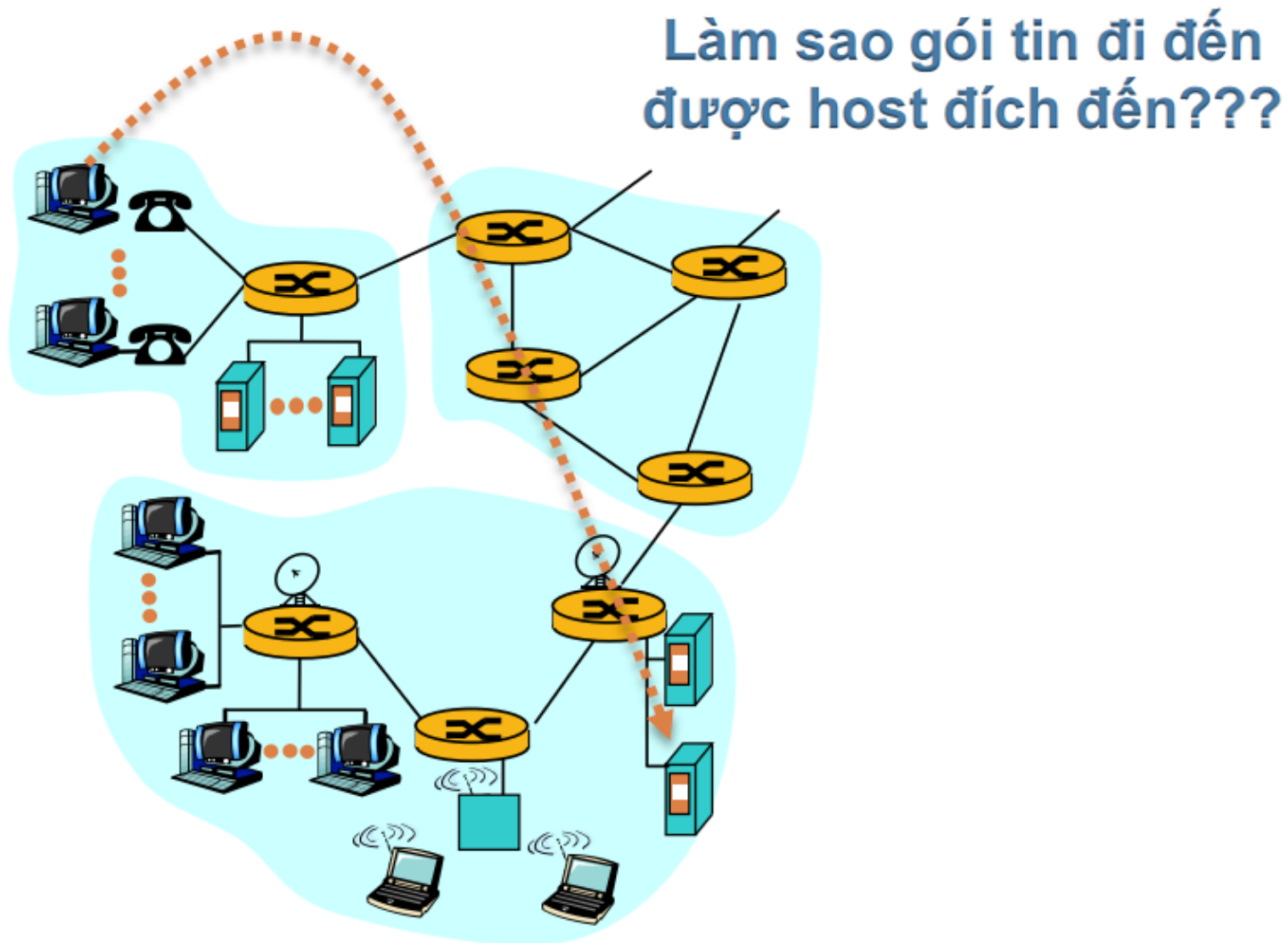
MẠNG MÁY TÍNH NÂNG CAO

Inson@fit.hcmus.edu.vn

- ☐ Giải thích được quá trình định tuyến gói tin từ host nguồn đến host đích.
- ☐ Hiểu được cấu trúc của bảng định tuyến.
- ☐ Xây dựng thông tin định tuyến tĩnh cho một mô hình mạng nhỏ
- ☐ Xây dựng thông tin định tuyến động cho một mô hình mạng nhỏ

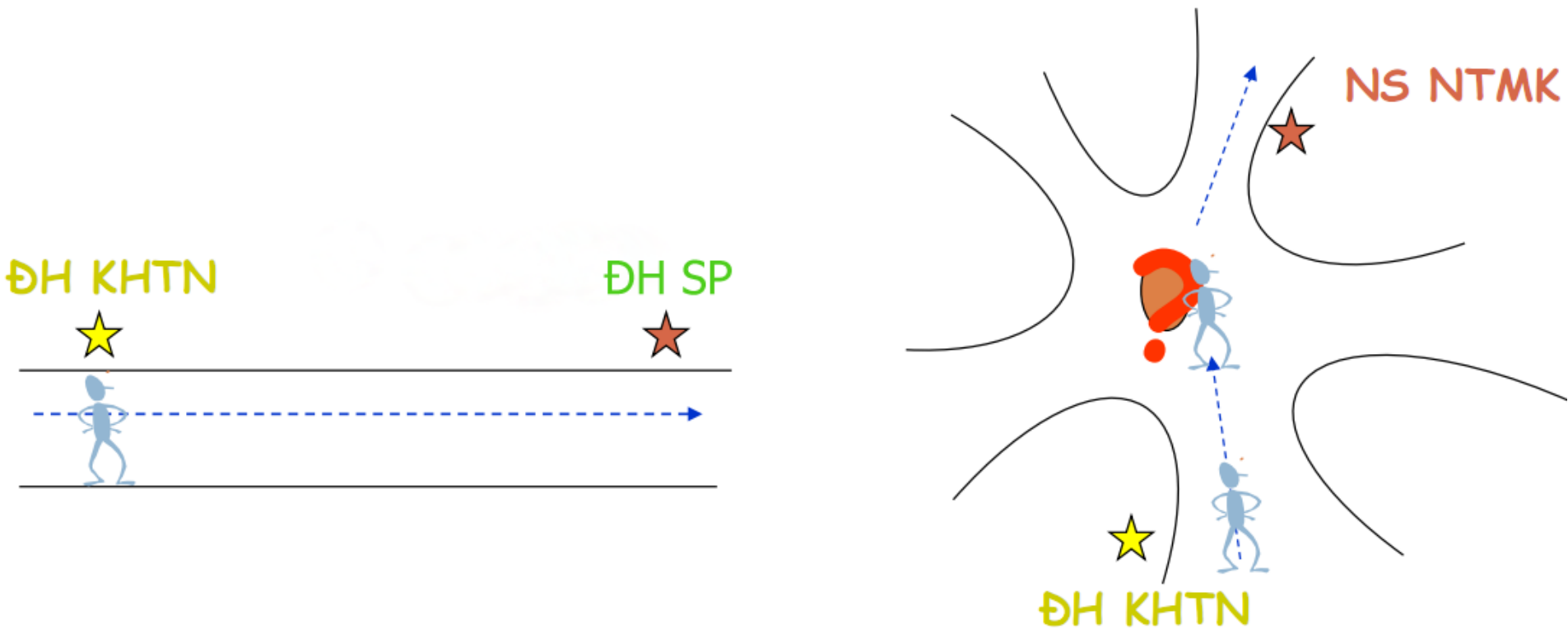
1. Đặt vấn đề
2. Giới thiệu định tuyến
3. Định tuyến tĩnh
4. Định tuyến động

Đặt vấn đề



1. Đặt vấn đề
2. Giới thiệu định tuyến
3. Định tuyến tĩnh
4. Định tuyến động

Ví dụ



Vạch ra lộ trình đi: NVC → NTMK

❑ Định tuyến:

- ❖ Quyết định “lộ trình” mà gói tin di chuyển từ host nguồn đến host đích.
- ❖ Sử dụng các thuật toán định tuyến.
- ❖ Sử dụng thông tin toàn cục.

❑ Chuyển tiếp:

- ❖ Di chuyển gói tin từ cổng vào đến cổng ra
- ❖ Sử dụng thông tin cục bộ

Định tuyến - 1



- ❑ Được thực hiện bởi các bộ định tuyến. Ví dụ: Router
- ❑ Dùng bảng định tuyến (routing/forwarding table)
 - ❖ Mạng đích/Subnet mask
 - ❖ Cổng ra
 - ❖ Next hop
 - ❖ Chi phí
 - Hop count
 - Delay
 - Bandwidth
 - ...

- ❑ Router định tuyến 1 gói tin như thế nào?
 - ❖ Dùng địa chỉ đích đến và bảng định tuyến
 - ❖ Thực hiện
 - Tìm record thích hợp trong bảng định tuyến
 - Dựa vào subnet mask của từng record để tính địa chỉ đường mạng tương ứng với địa chỉ đích đến.
 - So sánh địa chỉ đường mạng đích với địa chỉ đường mạng vừa tính
 - Gửi gói tin theo thông tin của record vừa tìm được.

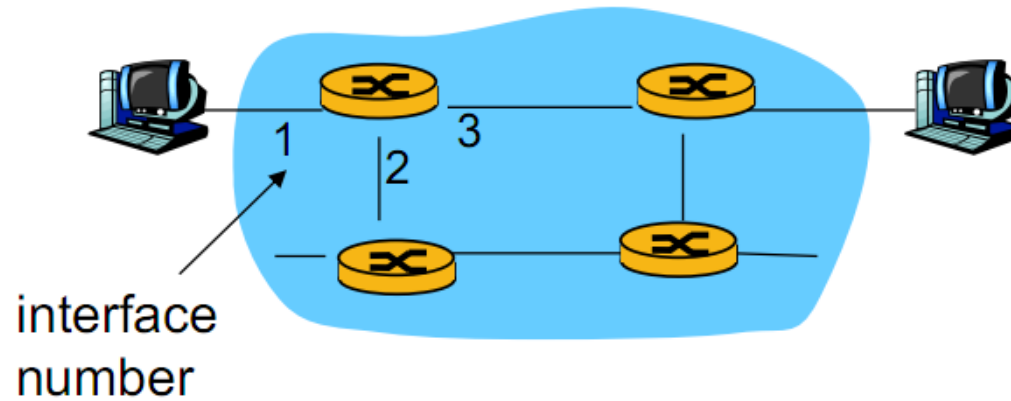
Ví dụ 1 - Định tuyến



Ví dụ 2 - Định tuyến

200.245.60.45/24

210.245.10.5/24

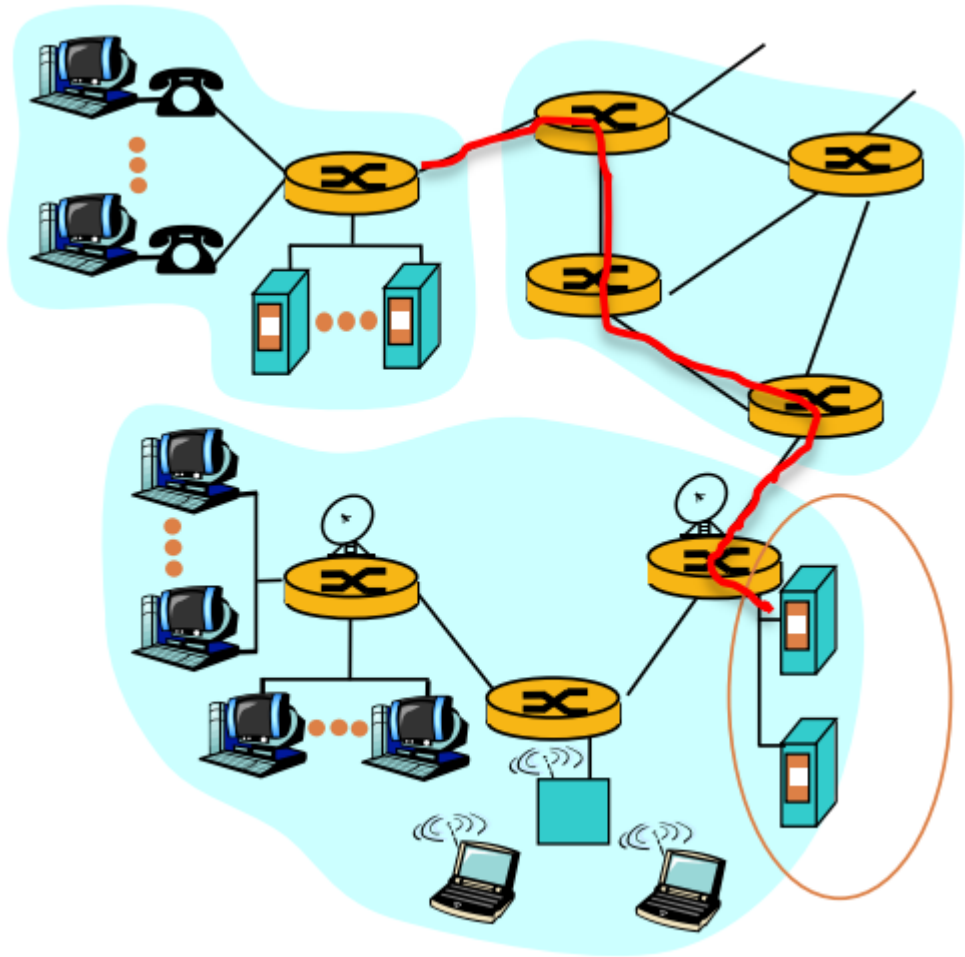


Destination Network	Subnetmask	Out Interface	Nexthop
210.245.10.0	255.255.255.0	3
210.245.15.0	255.255.255.0	1
210.245.15.192	255.255.255.192	2
...	

- ❑ Xây dựng bảng định tuyến:
 - ❖ Tĩnh (static): con người tự thiết lập
 - ❖ Động (dynamic): học tự động
 - Dùng giao thức định tuyến (routing protocol)
 - Distance Vector:
 - Gởi theo định kỳ
 - Gởi toàn bộ bảng định tuyến
 - VD: RIP, IGRP, ...
 - Link State:
 - Gởi khi có thay đổi
 - Gởi tình trạng kết nối
 - VD: OSPF, ISIS, ...

Định tuyến tĩnh

- ☐ Sơ đồ mạng: biết
- ☐ Xây dựng:
Tìm “đường đi” tối ưu
- ☐ Khi có thay đổi:
Tự cập nhật bằng tay



- ☐ Sơ đồ mạng: không biết
- ☐ Xây dựng:
 - ❖ Sử dụng các giao thức định tuyến
 - Thông qua các gói tin “thu thập” thông tin
 - Thành phần:
 - Gửi và nhận thông tin từ các router khác
 - Tính đường đi tối ưu
 - Phản ứng khi có thay đổi
- ☐ Khi thay đổi: cập nhật tự động

1. Đặt vấn đề
2. Giới thiệu định tuyến
3. Định tuyến tĩnh
4. Định tuyến động

Static Route



❑ Sử dụng khi đi đến một đường mạng cụ thể.

❑ Câu lệnh:

ip route <mạng đích> <subnet mask> <next hop>

Default Route



❑ Trỏ mặc định về một địa chỉ (Muốn đi bất kỳ đâu đều đến hỏi default route)

❑ Câu lệnh:

ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 <next hop>

1. Đặt vấn đề
2. Giới thiệu định tuyến
3. Định tuyến tĩnh
4. Định tuyến động

Giới thiệu định tuyến động



- ☐ Tự động chia sẻ thông tin định tuyến giữa các router
- ☐ Tự động cập nhật bảng định tuyến khi mạng thay đổi
- ☐ Lựa chọn đường đi tốt nhất đến đích
→ **Dựa vào các giao thức định tuyến.**

Giao thức định tuyến



- ❑ Xây dựng và duy trì bảng định tuyến.
- ❑ Học tất cả các đường, lựa chọn đường đi tốt nhất đưa vào bảng định tuyến.
- ❑ Khi tất cả các router trong liên mạng có tất cả thông tin về đường đi trong mạng ổn định, liên mạng được xem là hội tụ.
- ❑ Autonomous systems (AS) là vùng mà trong đó các thiết bị mạng có cùng chính sách quản trị.
- ❑ Ví dụ: RIP, OSPF, EIGRP, BGP....

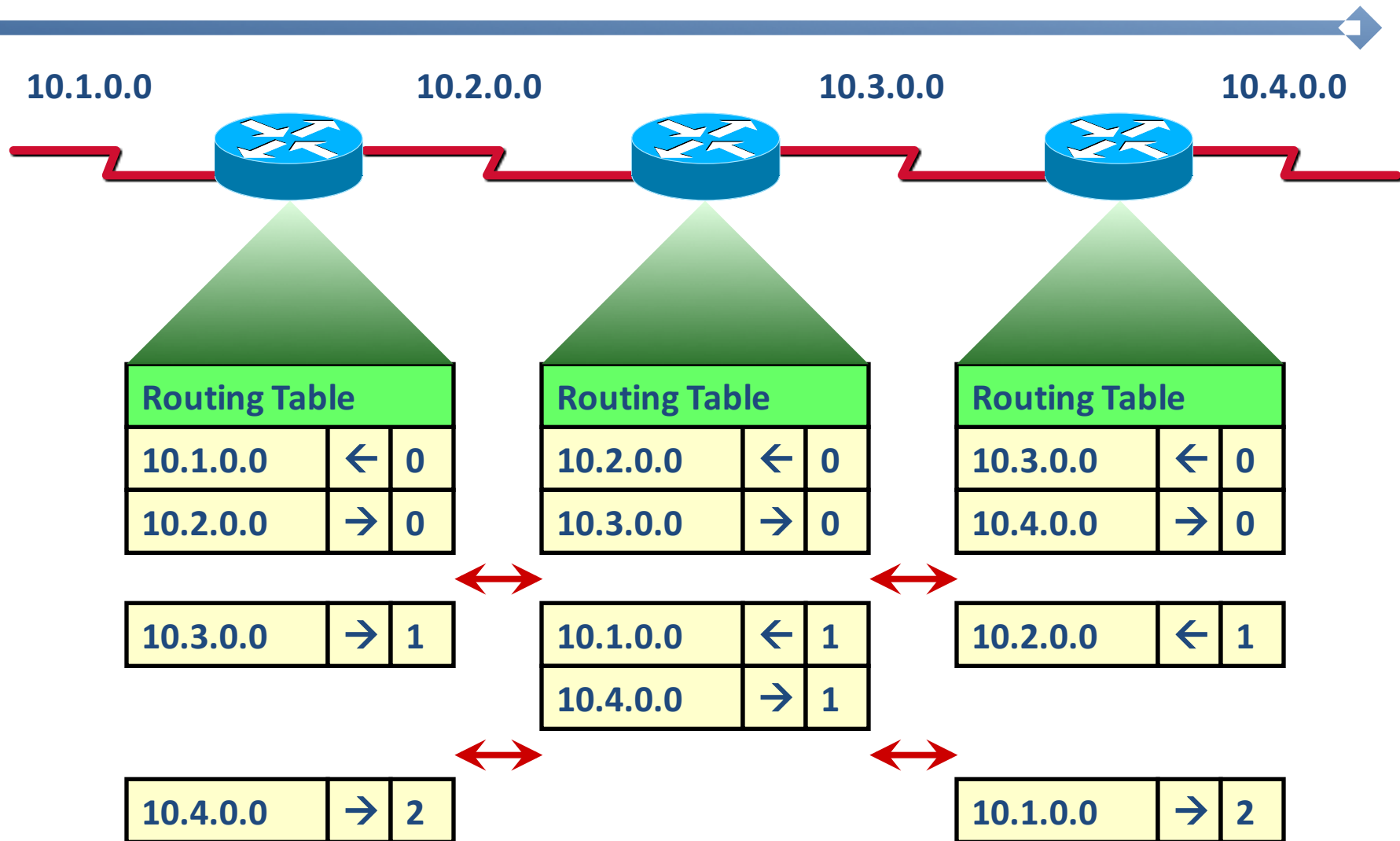
☐ Distance vector:

- Xác định hướng tới mạng đích
- Xác định khoảng cách tới mạng đích.
- Định kì cập nhật cho các router láng giềng thông tin bảng định tuyến.
- Ví dụ: RIP, IGRP

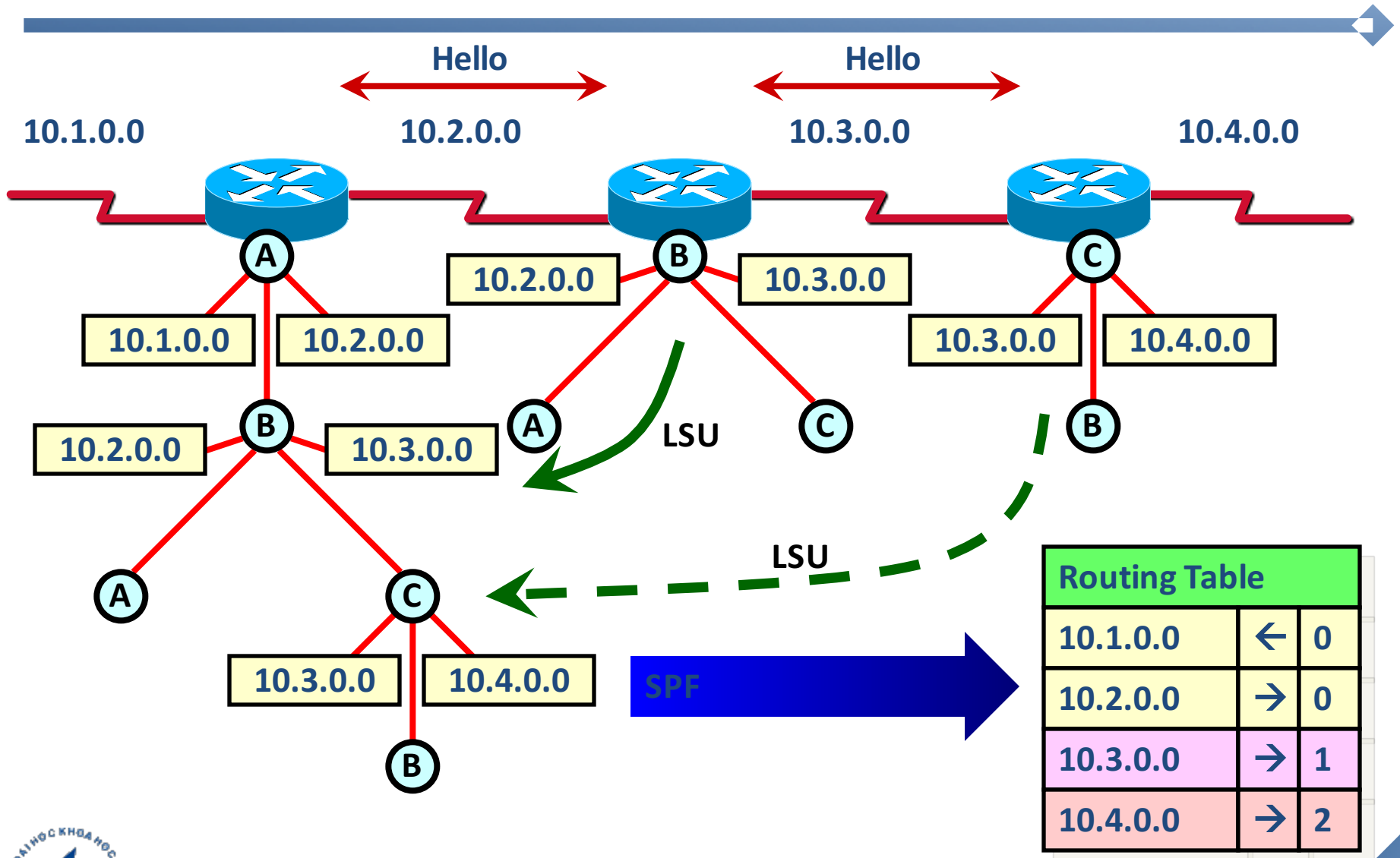
☐ Link state:

- Trạng thái của từng link
- Biết toàn bộ topoloy của liên mạng.
- Không định kì cập nhật bảng định tuyến
- Ví dụ: OSPF

Distance vector



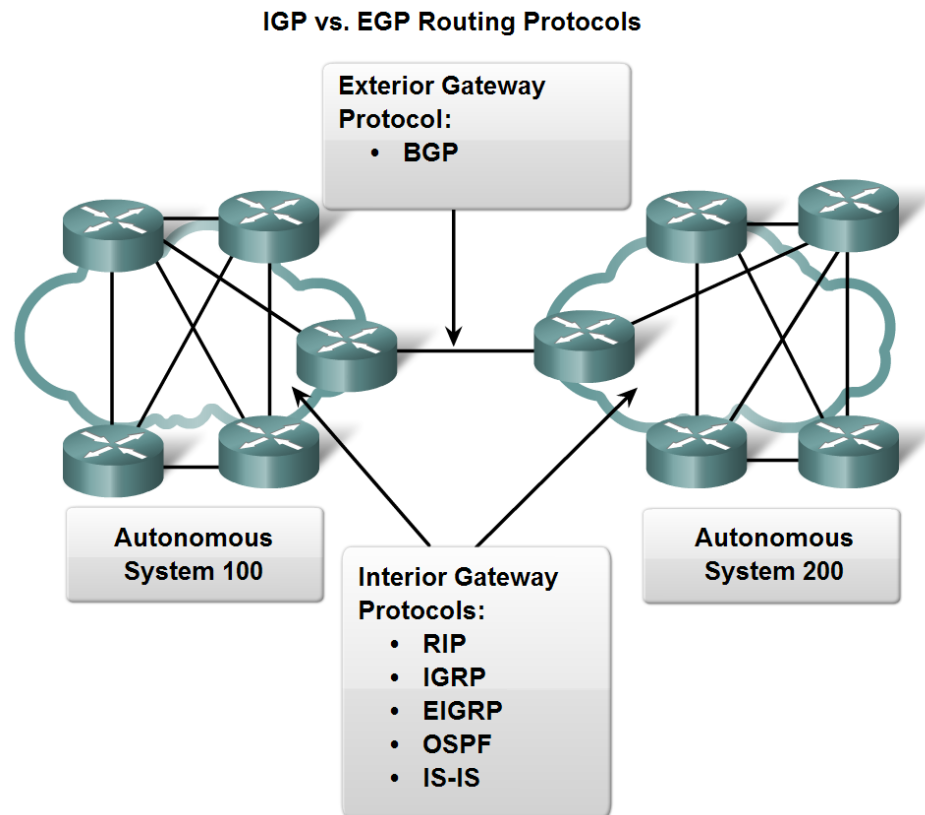
Link state



Phân loại (dựa trên phạm vi)

❑ Có 2 loại:

- Interior Gateway Protocols (IGP)
- Exterior Gateway Protocols (EGP)



Phân loại (dựa trên phạm vi)



❑ Interior Gateway Routing Protocols (IGP)

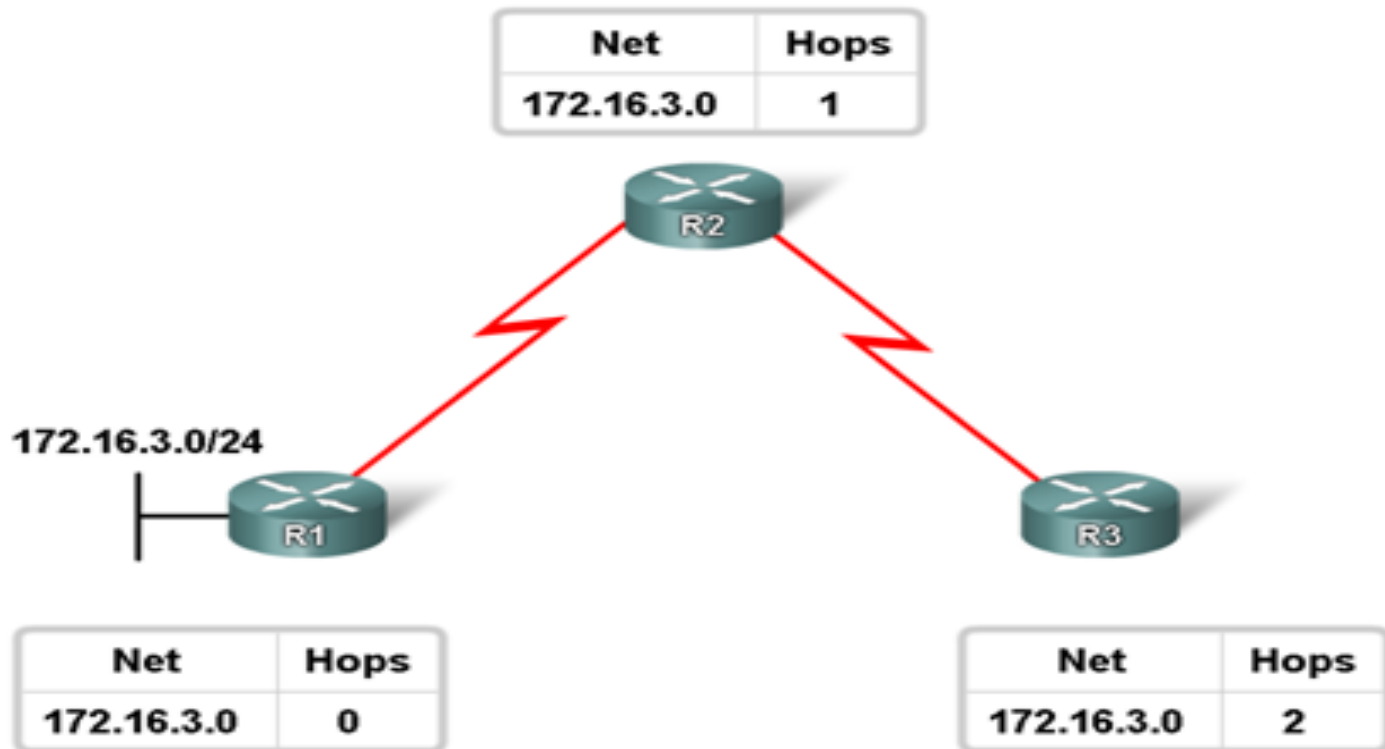
- Sử dụng cho việc định tuyến trong một vùng AS
- Ví dụ: RIP, EIGRP, OSPF
- Có 2 loại:
 - Classless: Kèm theo subnet mask trong các gói tin quảng bá đường đi
 - Classful: Không kèm theo subnet mask trong các gói tin quảng bá đường đi

❑ Exterior Routing Protocols (EGP)

- Sử dụng cho việc định tuyến giữa các AS với nhau
- Ví dụ: BGPv4

Metric

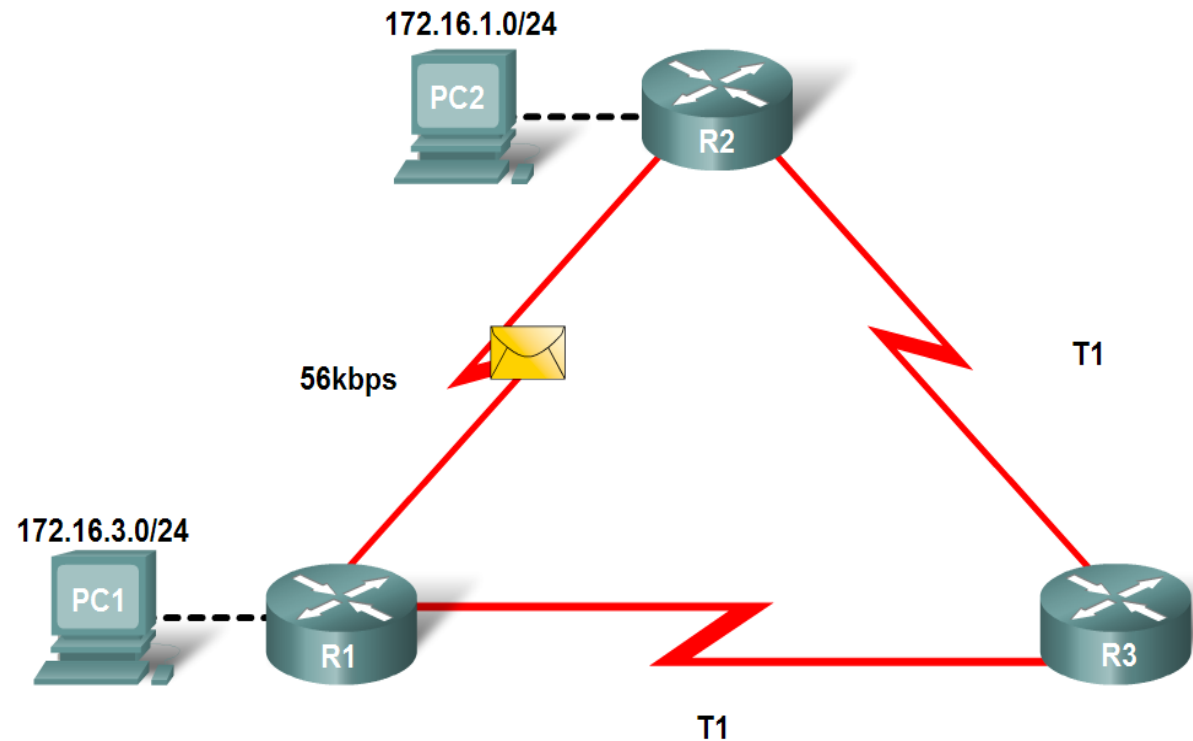
- ❑ Giá trị được sử dụng bởi giao thức định tuyến để xác định đường nào là tốt nhất.



□ Các loại metric được sử dụng

- Bandwidth
- Cost
- Delay
- Hop count
- Load
- Reliability

Hop count vs. Bandwidth



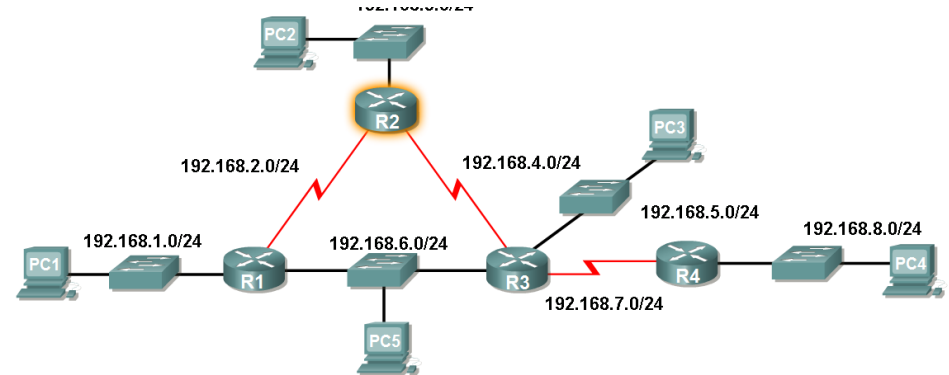
RIP chooses shortest path based on hop count.
OSPF chooses shortest path based on bandwidth.

Routing protocols metrics

- ❑ Metric là 1 trường trong bảng định tuyến.
- ❑ **Metric** được dùng cho từng giao thức:

- RIP - hop count
- IGRP & EIGRP -
Bandwidth (default),
Delay (default), Load,
Reliability
- IS-IS & OSPF - Cost,
Bandwidth

Metric in the Routing Table



```
R2#show ip route
<output omitted>

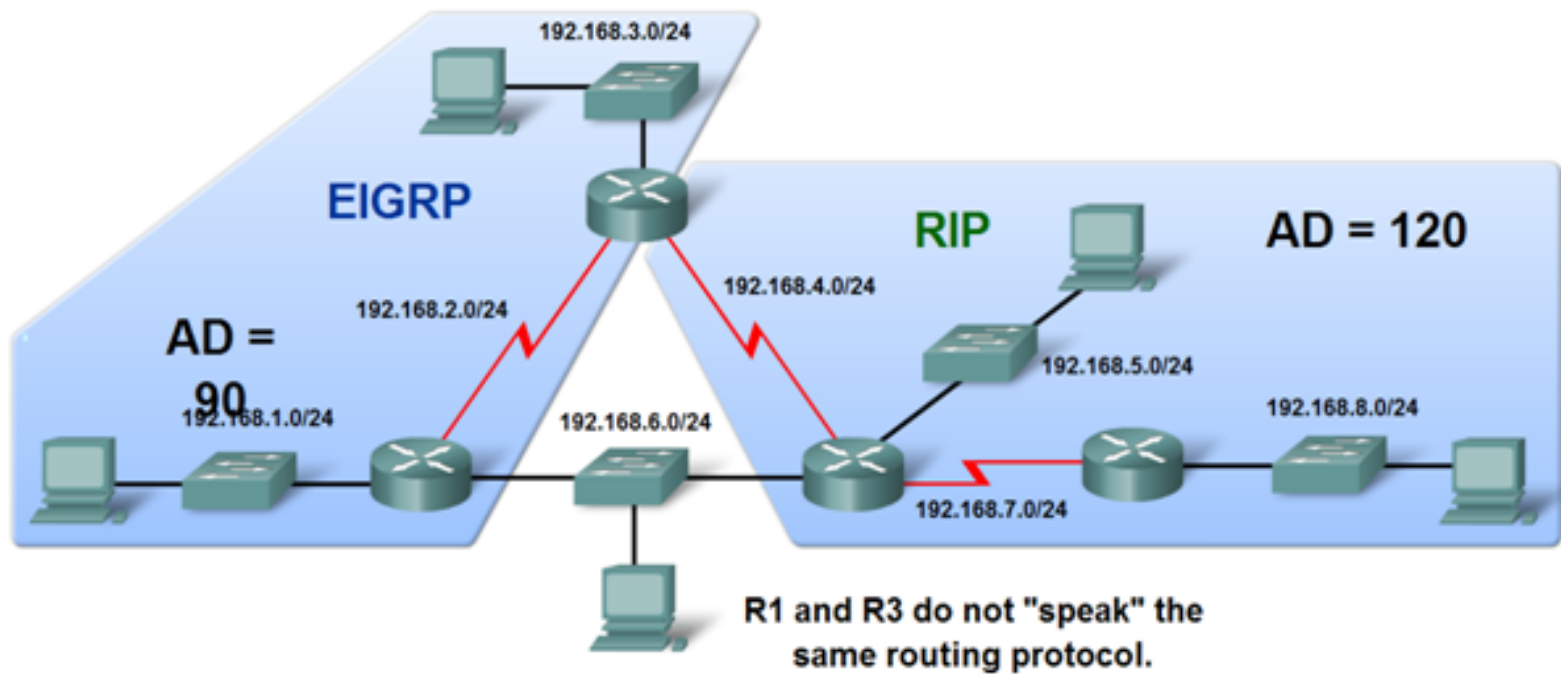
Gateway of last resort is not set

R   192.168.1.0/24 [120/1] via 192.168.2.1, 00:00:24, Serial0/0
C   192.168.2.0/24 is directly connected, Serial0/0
C   192.168.3.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
C   192.168.4.0/24 is directly connected, Serial0/1
R   192.168.5.0/24 [120/1] via 192.168.4.1, 00:00:26, Serial0/1
R   192.168.6.0/24 [120/1] via 192.168.2.1, 00:00:24, Serial0/0
    [120/1] via 192.168.4.1, 00:00:26, Serial0/1
R   192.168.7.0/24 [120/1] via 192.168.4.1, 00:00:26, Serial0/1
R   192.168.8.0/24 [120/2] via 192.168.4.1, 00:00:26, Serial0/1
```

It is 2 hops from R2 to 192.168.8.0/24

Administrative distance

- ❑ Giá trị để lựa chọn đường đi tốt nhất khi so sánh các đường đi học từ các giao thức định tuyến khác nhau



Administrative distance

```
R2#show ip route
```

```
<output omitted>
```

Gateway of last resort is not set

```
D    192.168.1.0/24 [90/2172416] via 192.168.2.1, 00:00:24, Serial0/0/0
C    192.168.2.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
C    192.168.3.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
C    192.168.4.0/24 is directly connected, Serial0/0/1
R    192.168.5.0/24 [120/1] via 192.168.4.1, 00:00:08, Serial0/0/1
D    192.168.6.0/24 [90/2172416] via 192.168.2.1, 00:00:24, Serial0/0/0
R    192.168.7.0/24 [120/1] via 192.168.4.1, 00:00:08, Serial0/0/1
R    192.168.8.0/24 [120/2] via 192.168.4.1, 00:00:08, Serial0/0/1
```

Administrative distance

- Giá trị AD của các giao thức định tuyến: **Lựa chọn đường đi nào có giá trị AD nhỏ hơn.**

Route Source	Administrative Distance
Connected	0
Static	1
EIGRP summary route	5
External BGP	20
Internal EIGRP	90
IGRP	100
OSPF	110
IS-IS	115
RIP	120
External EIGRP	170
Internal BGP	200

Administrative distance



- ❑ Xem giá trị AD của từng đường mạng

```
R2#show ip route 172.16.3.0
Routing entry for 172.16.3.0/24
Known via "static", distance 1, metric 0 (connected)
  Routing Descriptor Blocks:
    * directly connected, via Serial0/0/0
      Route metric is 0, traffic share count is 1
```

