

**BỘ CÔNG THƯƠNG**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**  
**KHOA CÔNG NGHỆ ĐIỆN TỬ**

**Môn : Mạng máy tính**

**4.3 : Các dòng định tuyến**  
**4.5 : NAT\_PAT**

**Gv. Ths : Nguyễn Thanh Đăng**



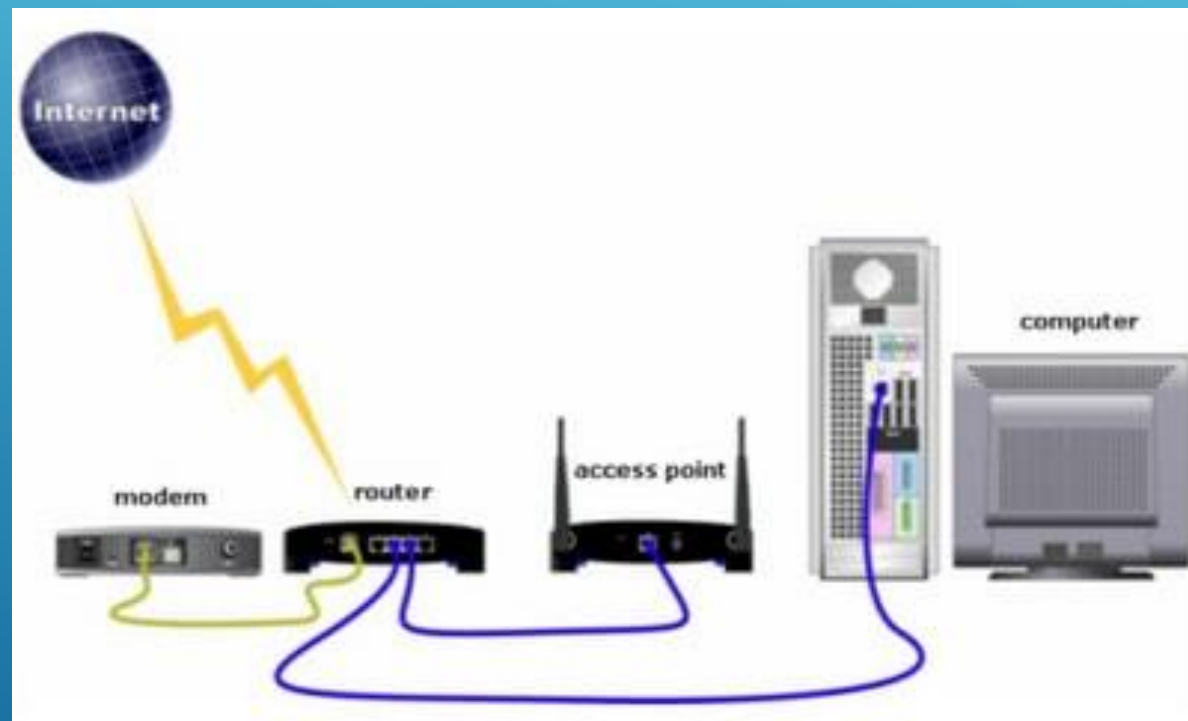
## 4.3. Các dòng định tuyến

Router có thể học địa chỉ mạng qua tuyến tĩnh hoặc động – kết nối trực tiếp hay những tuyến mặc định



**\* Tuyến kết nối trực tiếp: do các cổng của router trực tiếp gắn vào những đoạn mạng khác nhau**  
(là phương pháp cụ thể nhất trong việc quảng bá bảng thông tin định tuyến)

**Đây là những tuyến được tin cậy nhất** (vì nếu một cổng bị lỗi hoặc bị đóng lại bởi người quản trị, dòng tuyến của mạng này sẽ bị xóa khỏi bảng thông tin định tuyến. Khoảng cách quản trị cho những tuyến kết nối trực tiếp bằng 0)



**\* Tuyến tĩnh: những tuyến này được cấu hình bằng tay và đưa trực tiếp vào bảng định tuyến của router**  
(Phương pháp định tuyến tĩnh phù hợp cho hệ thống mạng nhỏ và các địa chỉ mạng không thay đổi thường xuyên)

Khoảng cách quản trị mặc định cho những tuyến tĩnh là 1, do vậy, những tuyến này sẽ được nằm trong bảng định tuyến trừ khi cùng tồn tại các tuyến kết nối trực tiếp cho cùng những địa chỉ mạng này



## Ưu nhược điểm của định tuyến tĩnh

### Static routing

#### Ưu

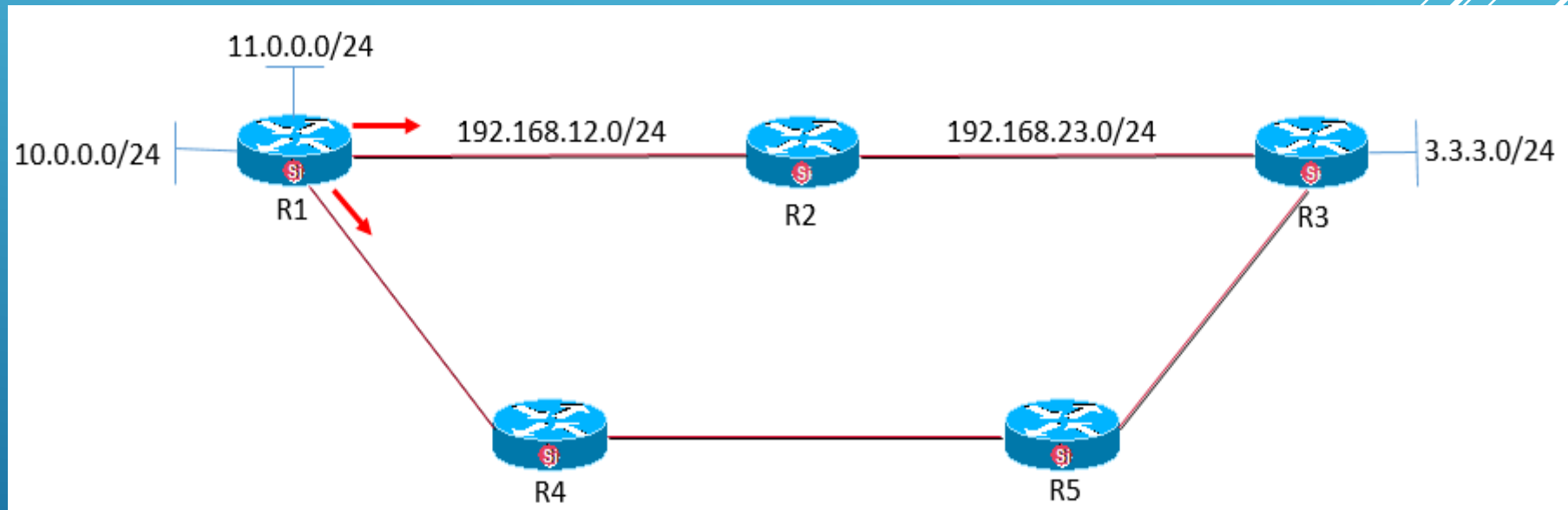
- + Không tốn tài nguyên CPU.
- + Không tốn Bandwidth cho việc trao đổi thông tin định tuyến giữa các Router.
- ...

#### Nhược

- + Người quản trị mạng phải tự cấu hình.
- + Không có tính thích nghi: khi mạng có sự thay đổi, người quản trị mạng phải thay đổi thông tin về các tuyến tĩnh bằng tay .

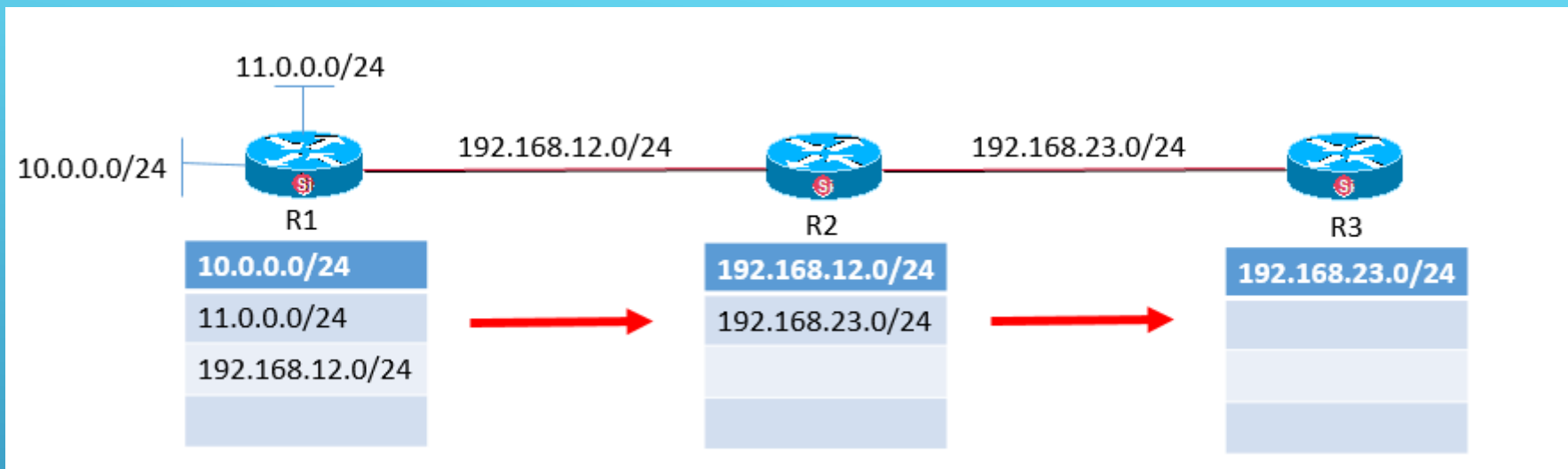
**\* Tuyến động : là phương pháp định tuyến mà ở đó router sẽ tự động chia sẻ thông tin định tuyến của mình cho các router hàng xóm.**

=> router tự động xác định đường đi tốt nhất tới một mạng đích thực.

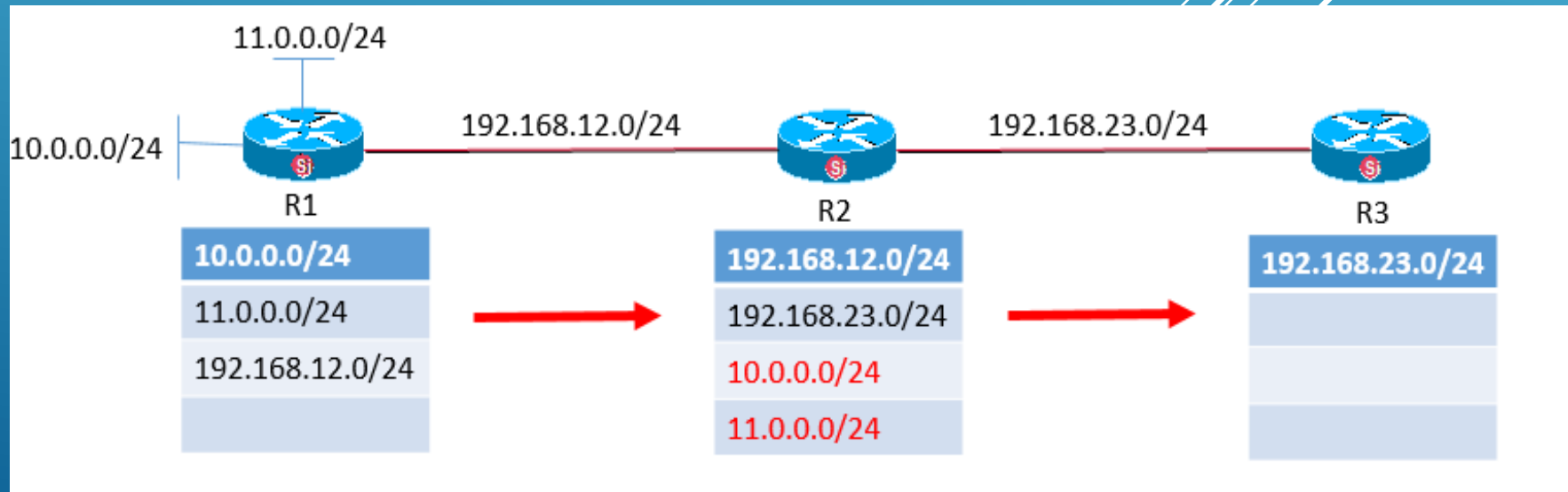


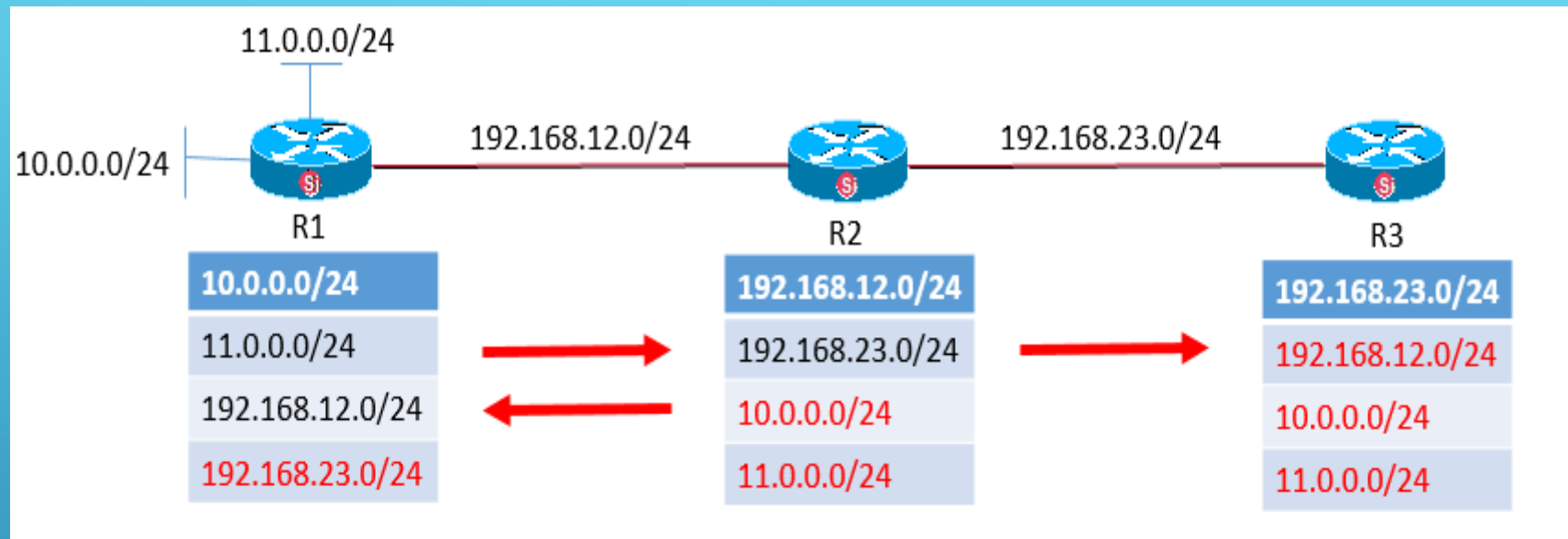
*Nguồn ảnh: backhoa-aptech.edu.vn*

Tự động cập nhật bảng định tuyến khi mạng có sự thay đổi.



*Nguồn ảnh: backhoa-aptech.edu.vn*





*Nguồn ảnh: backhoa-aptech.edu.vn*

Sau một khoảng thời gian tất cả các router sẽ có đầy đủ thông tin các tuyến router trong mạng. Trạng thái tất cả các router đều có đầy đủ thông tin về các tuyến router trong mạng được gọi là **hội tụ**.

Thời gian để hội tụ càng nhỏ thì càng tốt.

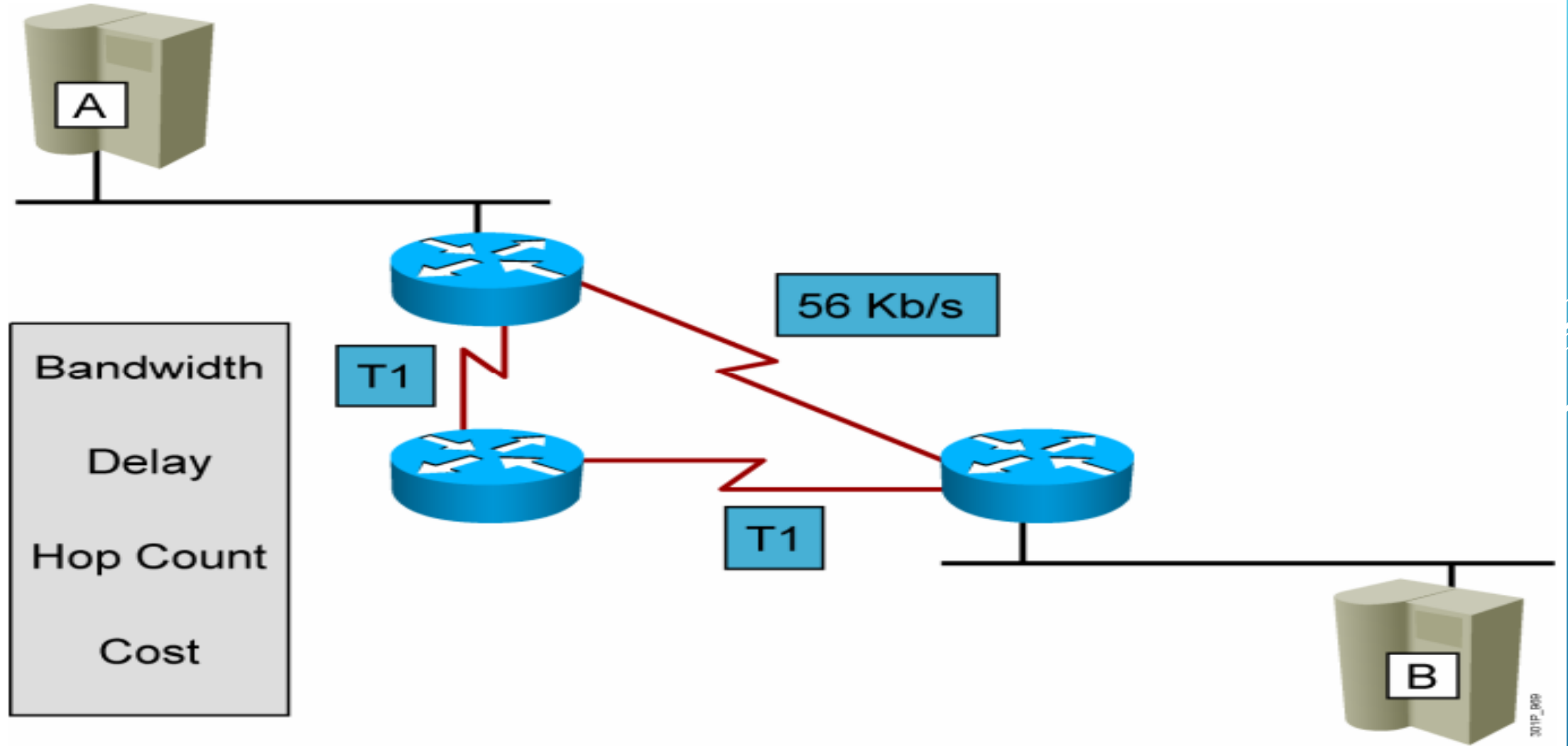
=>> phù hợp cho hệ thống mạng lớn .



**\* Tuyển mặc định: là một tùy chọn được sử dụng khi không có một tuyển cụ thể nào được tìm thấy trong bảng định tuyển.**

Các tuyển mặc định có thể được đưa vào bảng định tuyển bằng tay hoặc nhờ vào các giao thức định tuyển động khác.

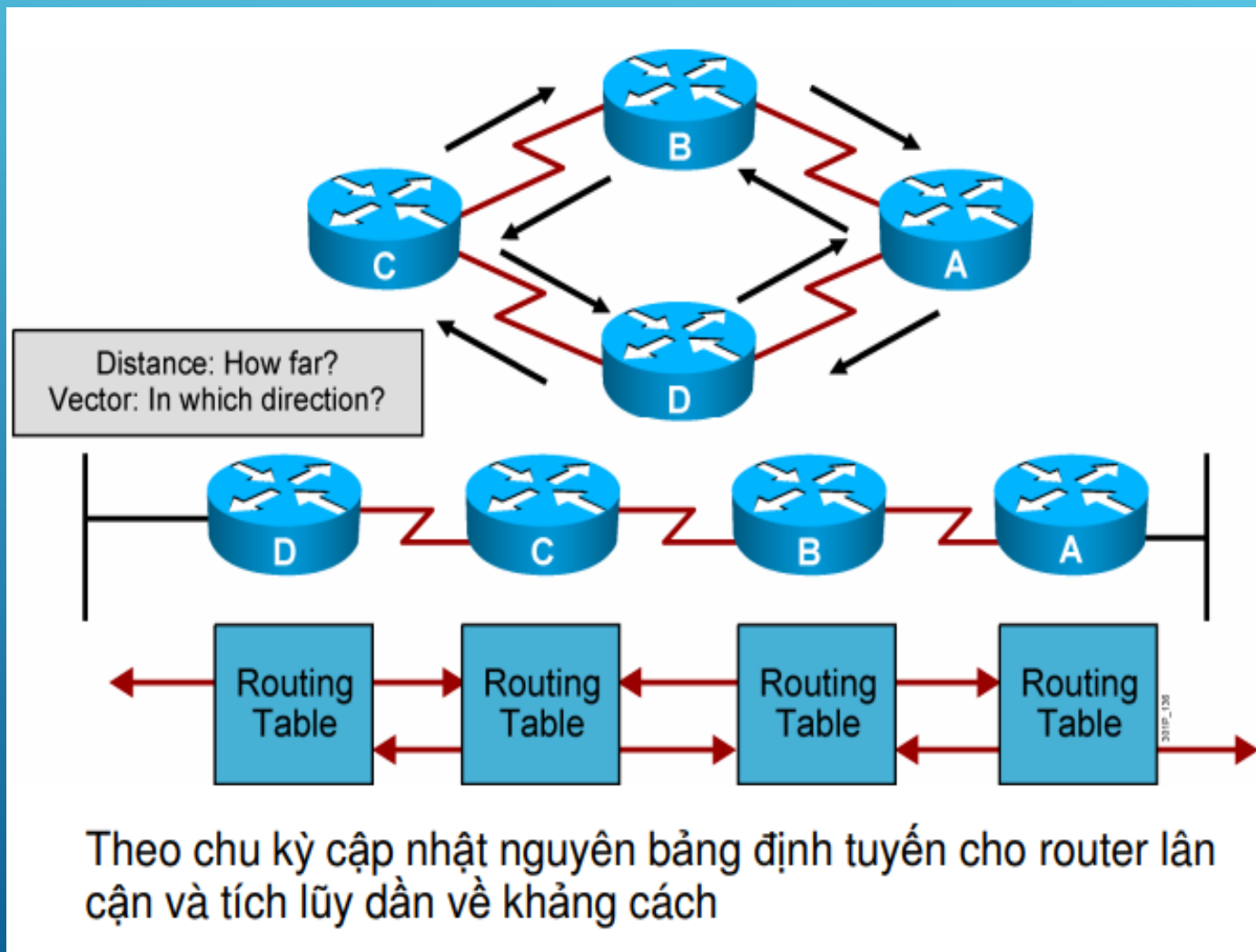
# Routing Metrics



-Metric có thể được tính dựa trên một hoặc nhiều đặc tính của đường truyền. Sau đó là các loại metric được sử dụng phổ biến các giao thức định tuyến:

- Bandwidth (Băng thông) : Dung lượng dữ liệu của đường truyền
- Delay (Độ trễ) : Thời gian để chuyển gói dữ liệu trên đường truyền từ nguồn đến đích.
- Hop count (Số chặn): Số lượng router mà gói dữ liệu sẽ phải vượt qua trước khi với đến đích
- Cost (Giá) : Là 1 một giá trị tùy ý được gán bởi người quản trị, thông thường sẽ được tính dựa trên băng thông, sự chủ định của người quản trị, hay một số phương pháp tính toán khác

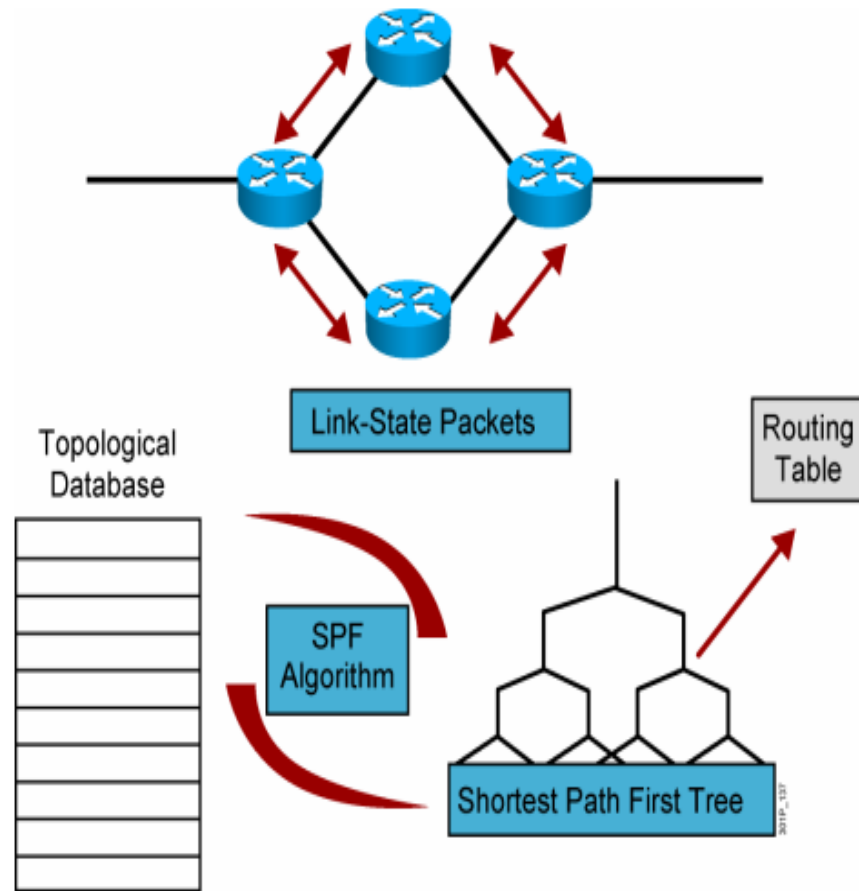
# Giao thức định tuyến Distance Vector



- Thực hiện tính đường đi bằng giải thuật Bellman ford
- Tính toán phân tán
- Từng nút mạng khám phá dần đường đi tốt hơn bằng cách trao đổi bằng định tuyến tạm thời với các nút xung quanh



# Giao thức định tuyến Distance Vector



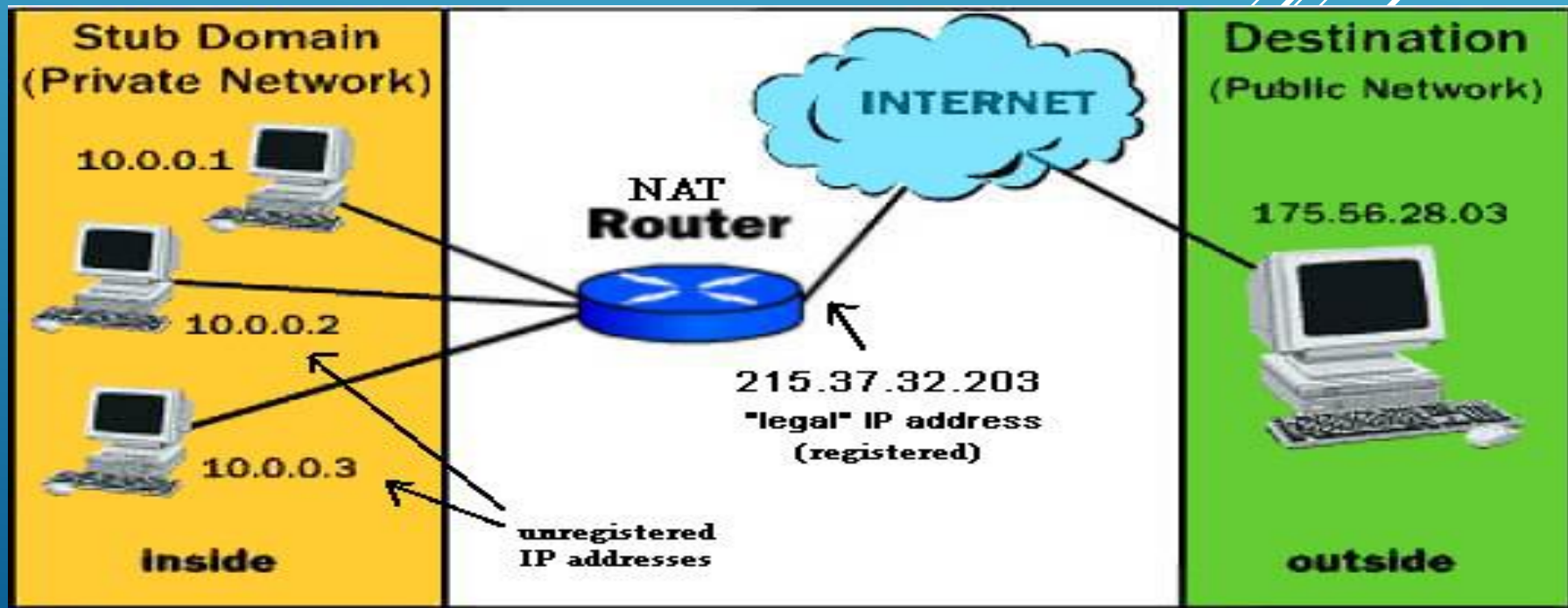
Sau khi tràn ngập dữ liệu lúc đầu, trao đổi thông tin link-state khi xảy ra thay đổi trên hệ thống

- Mỗi nút thu thập thông tin về liên kết với các nút khác để xây dựng đồ thị mạng của mình
- Mỗi nút sử dụng giải thuật Dijkstra tự tính đường đi ngắn nhất đến mọi đỉnh và xây dựng bảng định tuyến

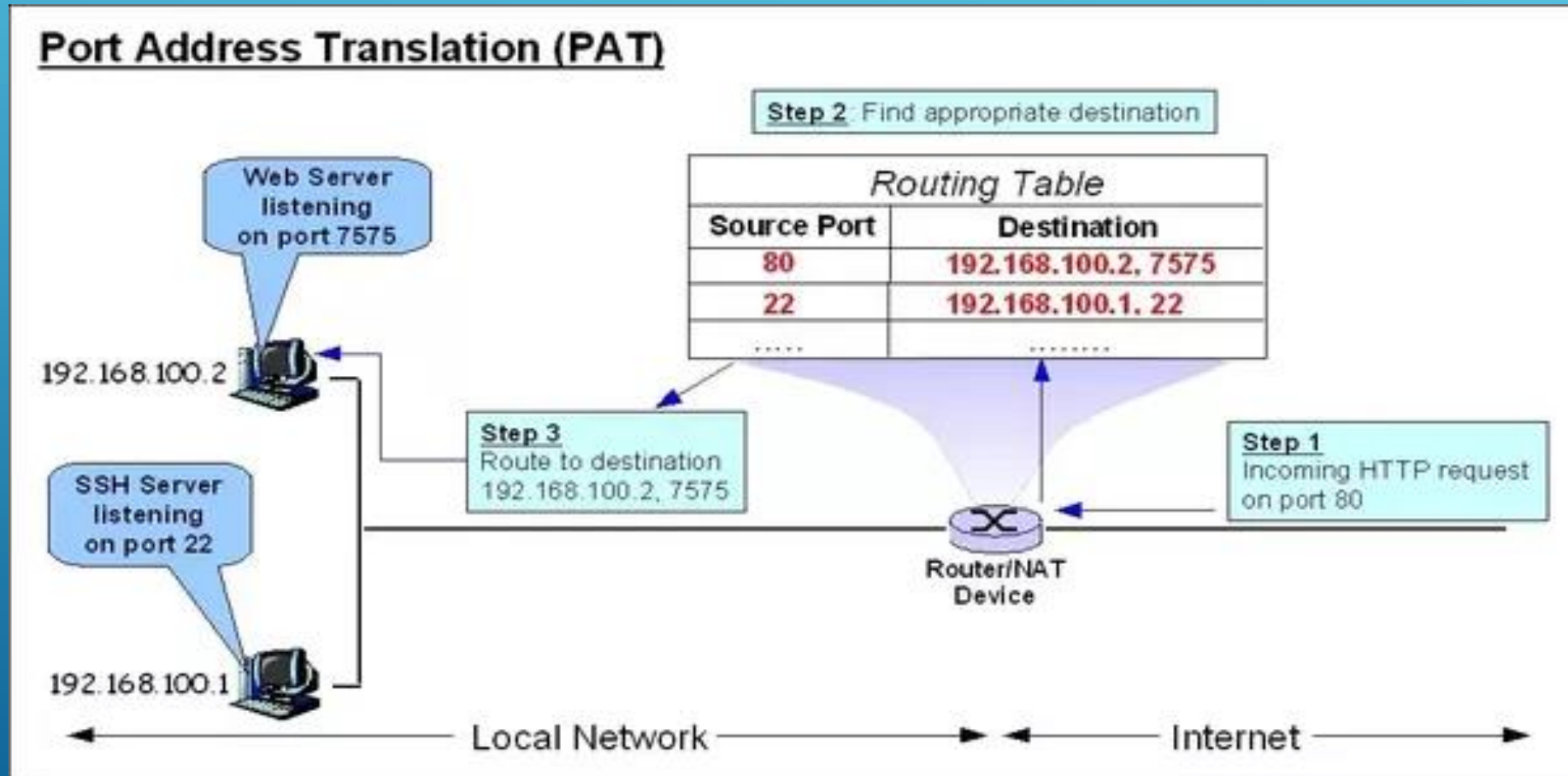
## 4.5 Nat\_Pat

### 1. Khái niệm:

**\*NAT** (Network Address Translation) là một cơ chế để tiết kiệm địa chỉ IP đăng ký trong một mạng lớn và giúp đơn giản hóa việc quản lý địa chỉ IP.



**\*PAT** (Port Address Translation), cho phép nhiều địa chỉ riêng được dịch sang một địa chỉ công cộng duy nhất



## **2.Sự giống nhau và khác nhau của NAT và PAT:**

### **a. Giống nhau:**

- ▶ Dùng để chuyển đổi địa chỉ IP private thành địa chỉ IP public
- ▶ Giúp cho máy trong mạng Lan của bạn có thể kết nối với Internet, và giúp tiết kiệm không gian của địa chỉ IP public
- ▶ Một cty có thể chỉ cần 1 hay vài địa chỉ IP public mà vẫn cho phép toàn bộ mạng của họ kết nối ra thế giới bên ngoài.



## b. Khác nhau :

- ▶ **NAT:** Network Address Translation : chuyển đổi địa chỉ IP thành địa chỉ bên ngoài (có 2 dạng chuyển đổi là 1-1 : static, và chuyển đổi overload, khi bạn được cấp nhiều IP từ ISP)
- ▶ **Vd:** Chuyển đổi 1-1 là : 192.168.0.1 <---> 186.15.4.2, còn chuyển đổi overload thì một địa chỉ bên trong sẽ được chuyển đổi thành một địa chỉ bên ngoài (nếu như địa chỉ bên ngoài chưa sử dụng)

## **b, Khác nhau:**

- ▶ **PAT (Port Address Translation):** thường là các router ADSL mặc định dùng kiểu chuyển đổi này, vì bạn chỉ có 1 IP public, nếu toàn bộ LAN của bạn đều muốn kết nối ra ngoài - với một địa chỉ IP public (58.187.168.41)=> lúc đó địa chỉ bên trong sẽ được chuyển đổi thành địa chỉ đó kết hợp với chỉ số port, nếu port đó chưa sử dụng
- ▶ **Vd:** Bạn có một LAN nhỏ với dải IP : 192.168.1.x:

- Khi đó các máy trong lan sẽ được chuyển đổi chẳng hạn với vài máy:

192.168.1.3 <--> 58.187.168.41:2413

192.168.1.4 <--> 58.187.168.41:2414

192.168.1.5 <--> 58.187.168.41:2415

192.168.1.6 <--> 58.187.168.41:2416

....

các chỉ số port thường dùng từ 1024 đến 65535 (not well-known port), vì well-known port là chủ yếu dùng cho server, số port này đáp ứng được hầu hết các mạng LAN.

### 3. Chia địa chỉ với Nat\_Pat

#### a. Địa chỉ riêng (Private address)

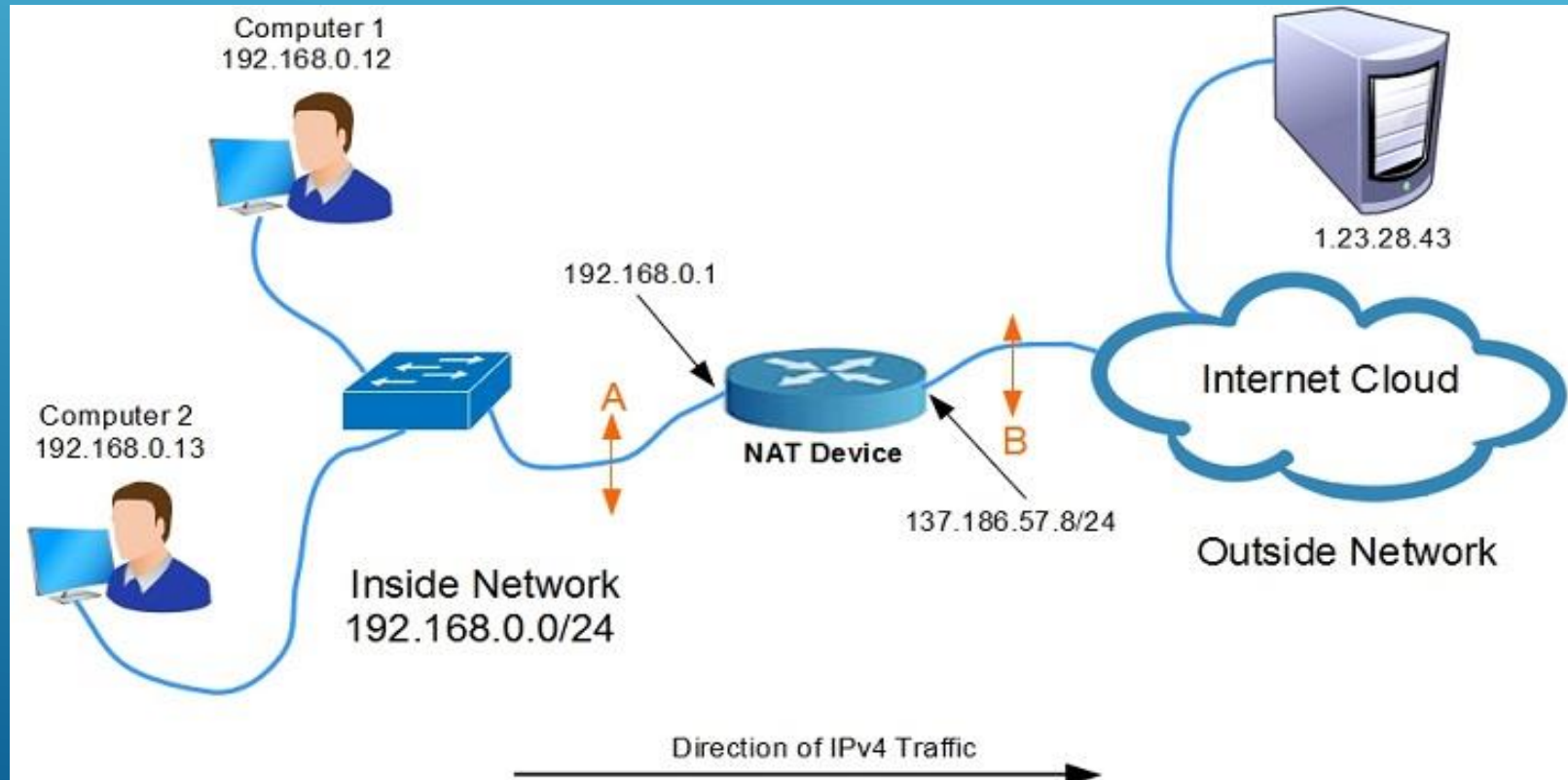
*RFC 1918 dành riêng 3 dải địa chỉ IP sau:*

- ▶ 1 Địa chỉ lớp A: 10.0.0.0/8.
- ▶ 16 địa chỉ lớp B: 172.16.0.0 – 172.31.255.255  
(172.16.0.0/12).
- ▶ 256 địa chỉ lớp C: 192.168.0.0-192.168.255.255  
(192.168.0.0/16).

*Những địa chỉ trên chỉ dùng cho mạng riêng, mạng nội bộ, không định tuyến được trên Internet.*



=> Không có NAT, một máy tính không thể truy cập Internet với địa chỉ riêng. Có NAT, các công ty có thể cấu hình địa chỉ riêng cho một hoặc tất cả các máy tính và sử dụng NAT để truy cập Internet.



## **b. Giới thiệu NAT - PAT**

- NAT được thiết kế để tiết kiệm địa chỉ IP và cho phép mạng nội bộ sử dụng địa chỉ IP riêng.
- Các địa chỉ IP riêng sẽ được chuyển đổi sang địa chỉ công cộng định tuyến được bằng cách chạy phần mềm NAT đặc biệt trên thiết bị mạng.
- NAT thường được sử dụng trên Router biên của mạng một cửa. Mạng một cửa là mạng chỉ có một kết nối duy nhất ra bên ngoài
- Trong thuật ngữ NAT, mạng nội bộ có nghĩa là tập hợp các địa chỉ mạng cần chuyển đổi địa chỉ. Mạng bên ngoài là tất cả các địa chỉ khác còn lại.

### **c. Cisco định nghĩa các thuật ngữ NAT như sau:**

- ▶ Địa chỉ cục bộ bên trong (Inside local address): là địa chỉ được phân phối cho các host bên trong mạng nội bộ.
- ▶ Địa chỉ toàn cục bên trong (Inside global address): là địa chỉ IP hợp pháp được cung cấp bởi InterNIC hoặc bởi nhà cung cấp dịch vụ Internet
- ▶ Địa chỉ cục bộ bên ngoài (Outside local address): là địa chỉ riêng của host nằm bên ngoài mạng nội bộ.
- ▶ Địa chỉ toàn cục bên ngoài (Outside global address): là địa chỉ công cộng hợp pháp của host nằm bên ngoài mạng nội bộ

## 4. Đặc điểm của NAT và PAT

- ▶ Chuyển đổi NAT rất hữu ích cho nhiều mục đích khác nhau và có thể chuyển đổi động hoặc cố định. NAT cố định được thiết kế để ánh xạ một-một, từ một địa chỉ nội bộ sang một địa chỉ công cộng tương ứng duy nhất
- ▶ NAT động được thiết kế để ánh xạ một địa chỉ IP riêng sang một địa chỉ công cộng một cách tự động.
- ▶ Overloading hoặc PAT có thể ánh xạ nhiều địa chỉ IP riêng sang một địa chỉ IP công cộng vì mỗi địa chỉ riêng được phân biệt bằng số port.
- ▶ PAT sử dụng số port nguồn cùng với địa chỉ IP riêng bên trong để phân biệt khi chuyển đổi. Số port được mã hóa 16 bit. Do đó có tới 65.536 địa chỉ nội bộ có thể được chuyển đổi sang một địa chỉ công cộng.



## 5. Những lợi điểm mà NAT cung cấp

- ▶ Không cần phải gán địa chỉ IP mới cho từng host khi thay đổi sang một ISP mới. Nhờ đó có thể tiết kiệm được thời gian và tiền bạc.
- ▶ Tiết kiệm địa chỉ thông qua ứng dụng ghép kênh cấp độ port. Với PAT, các host bên trong có thể chia sẻ một địa chỉ IP công cộng để giao tiếp với bên ngoài. Với cách cấu hình này, chúng ta cần rất ít địa chỉ công cộng, nhờ đó có thể tiết kiệm địa chỉ IP.
- ▶ Bảo vệ mạng an toàn vì mạng nội bộ không để lộ địa chỉ và cấu trúc bên trong ra ngoài.

## 6. Kiểm tra cấu hình NAT

- ▶ Sau khi NAT đã được cấu hình, chúng ta có thể dùng lệnh clear và show để kiểm tra hoạt động của NAT.
- ▶ Mặc định, trong bảng chuyển đổi NAT động, mỗi một cặp chuyển đổi địa chỉ sẽ bị xóa đi sau một khoảng thời gian không sử dụng.
- ▶ Với chuyển đổi không sử dụng chỉ số Port thì khoảng thời gian mặc định là 24 giờ.
- ▶ Chúng ta có thể thay đổi khoảng thời gian này bằng lệnh ip nat translation timeout timeout\_seconds trong chế độ cấu hình toàn cục.
- ▶ Các thông tin về sự chuyển đổi có thể được hiển thị bằng các lệnh sau:

Lệnh	Giải thích
<b>Clear ip nat translation</b>	Xóa mọi cặp chuyển đổi địa chỉ động trong bảng NAT
<b>Clear ip nat translation</b> Global-ip local-ip [outside local-ip global-ip]	Xóa 1 cặp chuyển đổi địa chỉ động bên trong hoặc cả bên trong và bên ngoài tương ứng với địa chỉ cụ thể được khai báo trong câu lệnh
<b>Clear ip nat translation protocol inside</b> Global-ip global-port local-ip local-port	Xóa 1 cặp chuyển đổi địa chỉ động mở rộng
Show ip nat translations	Hiển thị bảng NAT đang hoạt động
Show ip nat statistics	Hiển thị trạng thái hoạt động của NAT

## 7. Cấu hình NAT – PAT

### a. Chuyển đổi cố định

**Bước 1:** Thiết lập mối quan hệ chuyển đổi giữa địa chỉ nội bộ bên trong và địa chỉ đại diện bên ngoài

*Router (config) # ip nat inside  
source static local-ip global-ip*

**Bước 2:** Xác định cổng kết nối vào mạng bên trong. *Router(config) # interface type number*

**Bước 3:** Đánh dấu cổng này là cổng kết nối vào mạng nội bộ bên trong.

*Router (config-if) # ip nat inside*

**Bước 4:** Thoát khỏi chế độ cấu hình cổng hiện tại.

*Router (config-if) # **exit***

**Bước 5:** Xác định cổng kết nối ra mạng công cộng bên ngoài.

*Router (config) # **interface** type number*

**Bước 6:** Đánh dấu cổng này là cổng kết nối ra mạng công cộng bên ngoài.

*Router (config-if) # **ip nat outside***

## **b.Chuyển đổi động**

- ▶ Để Chuyển đổi động địa chỉ nguồn bên trong, chúng ta cấu hình theo các bước như sau:

**Bước 1:**Xác định dải địa chỉ đại diện bên ngoài

**Bước 2:**Thiết lập ACL cơ bản cho phép những địa chỉ nội bộ bên trong nào được chuyển đổi.

**Bước 3:**Thiết lập mối liên quan giữa địa chỉ nguồn đã được xác định trong ACL ở bước trên với dải địa chỉ đại diện bên ngoài

**Bước 4:**Xác định cổng kết nối vào mạng nội bộ

**Bước 5:**Đánh dấu cổng này là cổng kết nối vào mạng nội bộ

**Bước 6:**Thoát khỏi chế độ cổng hiện tại.

**Bước 7:**Xác định cổng kết nối ra bên ngoài.

**Bước 8:**Đánh dấu cổng này là cổng kết nối ra bên ngoài





Thank  
you!

