

Chương 8

Network Address Translation

- ❑ GV : ThS.Nguyễn Duy
- ❑ Email : duyn@uit.edu.vn

Nội Dung

- ❑ Khái niệm về NAT ?
- ❑ Static NAT
- ❑ Dynamic NAT
- ❑ Port Address Translation (PAT)
- ❑ Cấu hình

Nội Dung

- ❑ **Khái niệm về NAT ?**
- ❑ Static NAT
- ❑ Dynamic NAT
- ❑ Port Address Translation (PAT)
- ❑ Cấu hình

Khái niệm về NAT

❑ Private IP Address

| Class | RFC 1918 Internal Address Range | CIDR Prefix |
|-------|---------------------------------|----------------|
| A | 10.0.0.0 - 10.255.255.255 | 10.0.0.0/8 |
| B | 172.16.0.0 - 172.31.255.255 | 172.16.0.0/12 |
| C | 192.168.0.0 - 192.168.255.255 | 192.168.0.0/16 |

172.16.0.0 – 172.31.255.255: 172.16.0.0/12

❑ Where does the /12 come from?

12 bits in common

10101100 . 00010000 . 00000000 . 00000000 – 172.16.0.0

10101100 . 00011111 . 11111111 . 11111111 – 172.31.255.255

10101100 . 00010000 . 00000000 . 00000000 – 172.16.0.0/12

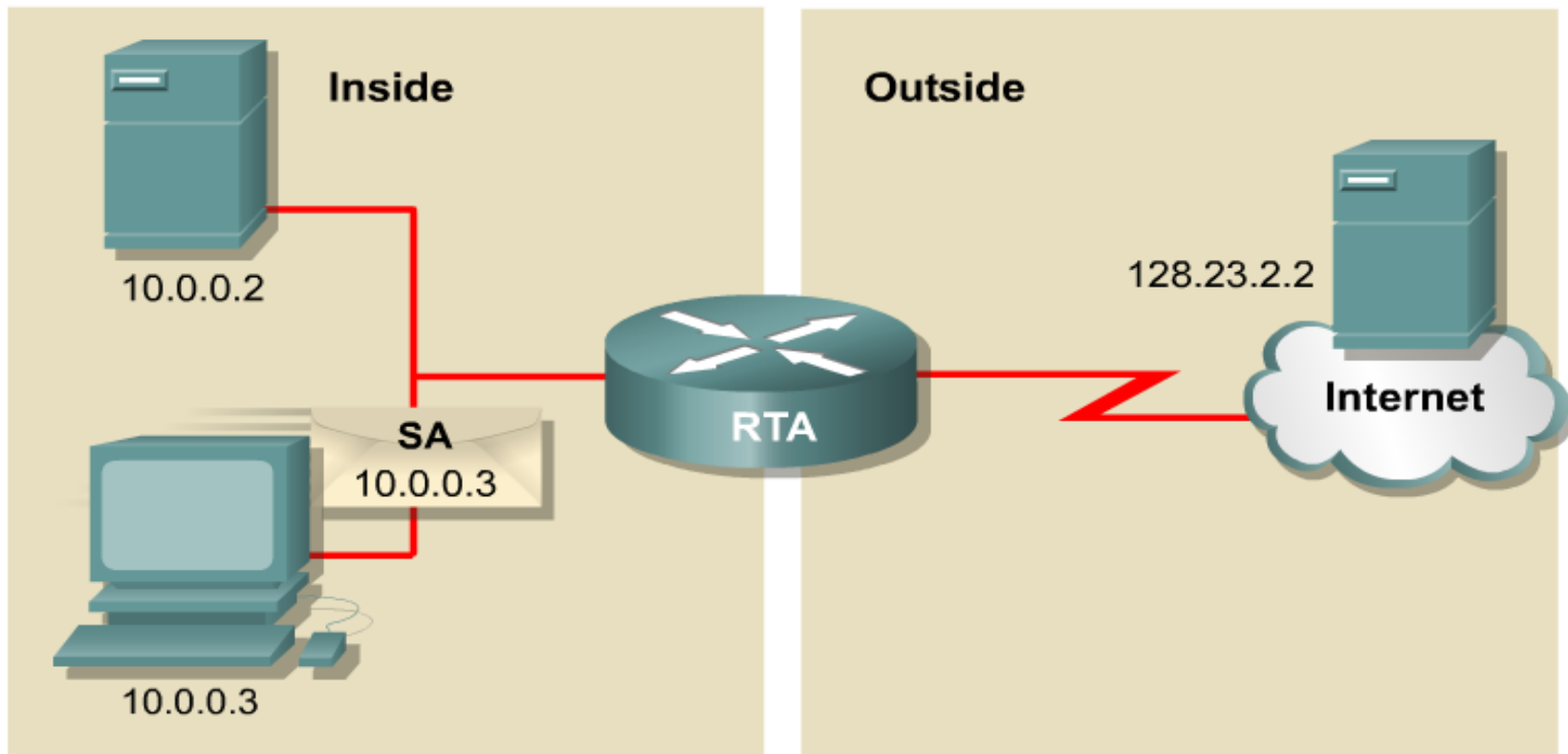
Khái niệm về NAT

- ❑ Được thiết kế để tiết kiệm địa chỉ IP và cho phép mạng nội bộ sử dụng địa chỉ IP riêng
- ❑ Địa chỉ IP riêng sẽ được chuyển đổi thành địa chỉ công cộng và được định tuyến trên các thiết bị liên mạng
- ❑ Mạng riêng tách biệt và giấu địa chỉ IP nội bộ
- ❑ NAT thường được sử dụng trên Router biên

Khái niệm về NAT

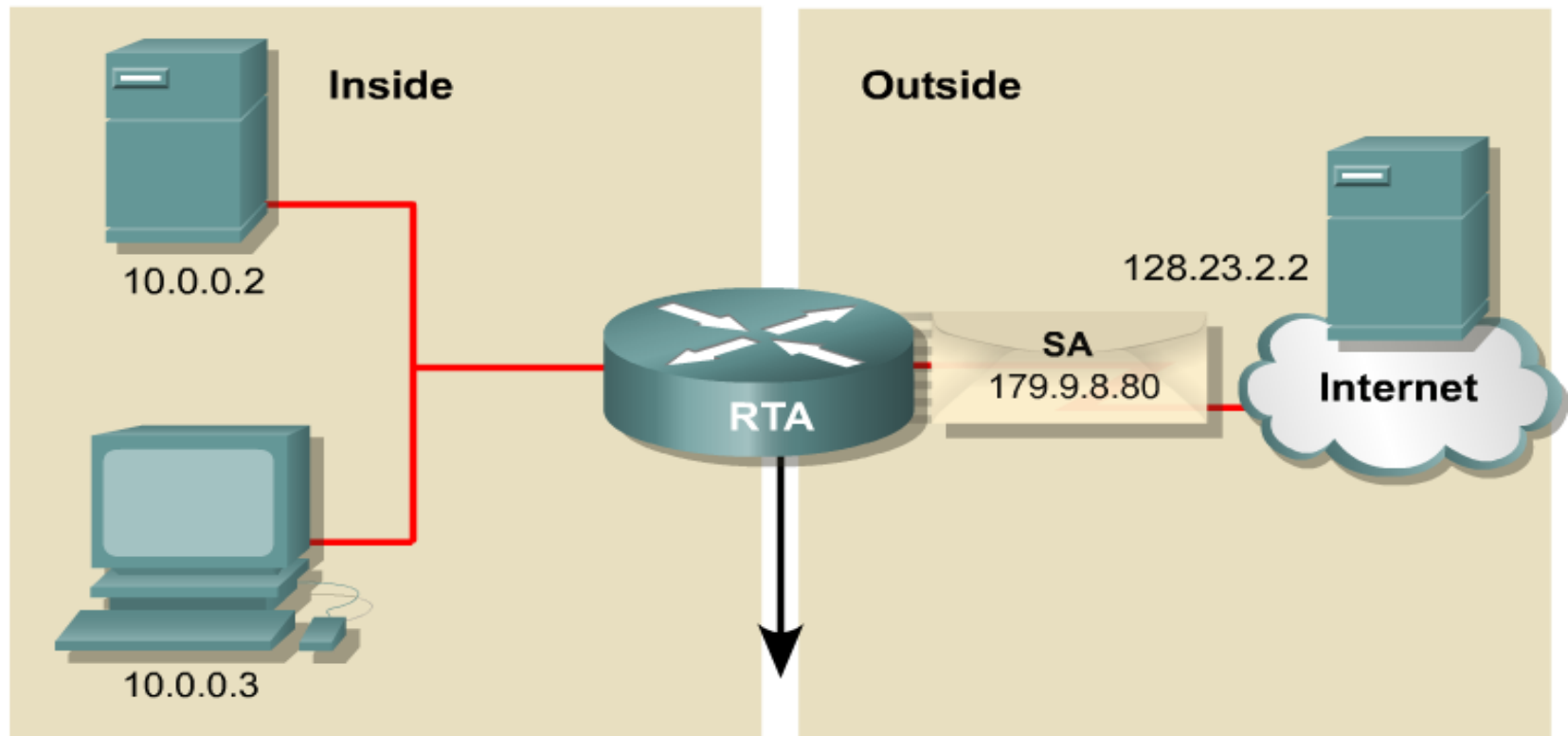
- ❑ Các thuật ngữ NAT được định nghĩa trong Cisco :
 - ❑ **Địa chỉ cục bộ bên trong (Inside local address)** : là địa chỉ IP của các Host trong mạng nội bộ
 - ❑ **Địa chỉ toàn cục bên trong (Inside global address)** : là địa chỉ IP của mặt ngoài Router ADSL được cấp bởi nhà cung cấp dịch vụ
 - ❑ **Địa chỉ cục bộ bên ngoài (Outside local address)** : là địa chỉ IP của các Host nằm ngoài mạng cục bộ
 - ❑ **Địa chỉ toàn cục bên ngoài (Outside global address)** : là địa chỉ IP công cộng của các Host nằm bên ngoài mạng cục bộ

Khái niệm về NAT



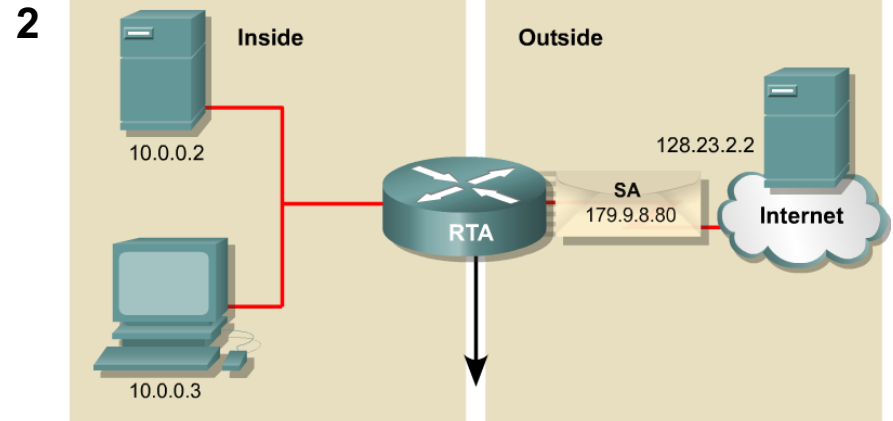
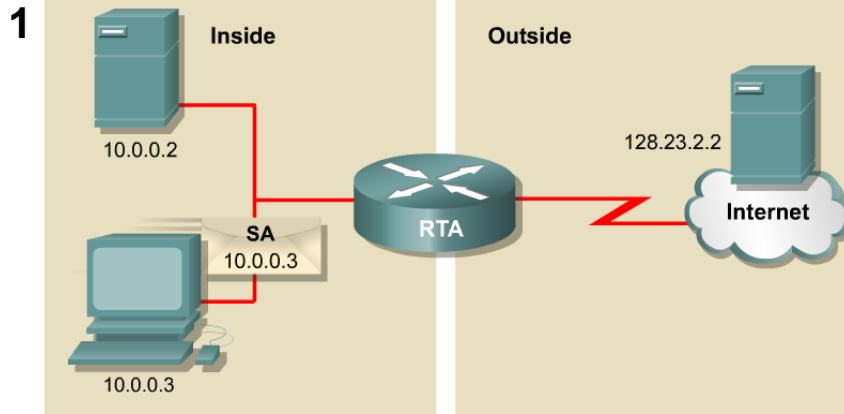
- ❑ Host nội bộ 10.0.0.3 muốn gửi gói dữ liệu cho một Host nằm ngoài 128.23.2.2. Gói dữ liệu này được gửi tới Router biên RTA

Khái niệm về NAT

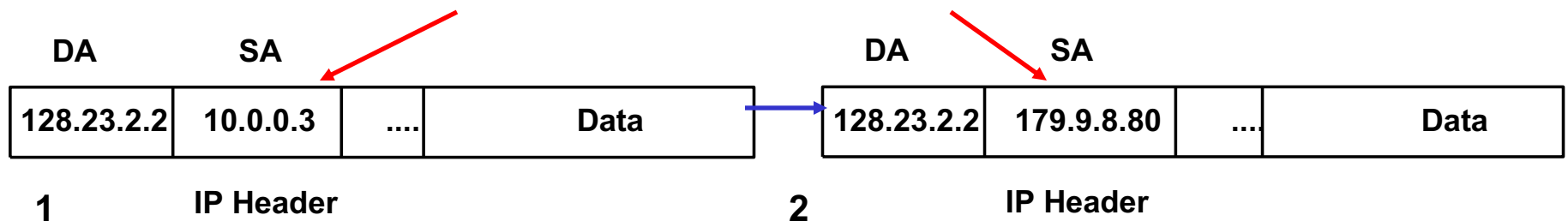


| NAT Table | | |
|-------------------------|--------------------------|---------------------------|
| Inside Local IP Address | Inside Global IP Address | Outside Global IP Address |
| 10.0.0.3 | 179.9.8.80 | 128.23.2.2 |

Khái niệm về NAT



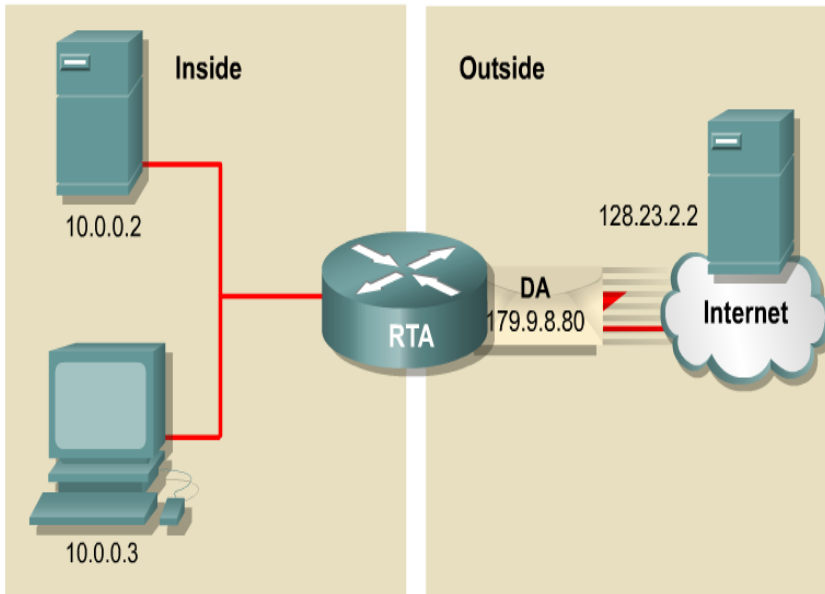
| NAT Table | | |
|-------------------------|--------------------------|---------------------------|
| Inside Local IP Address | Inside Global IP Address | Outside Global IP Address |
| 10.0.0.3 | 179.9.8.80 | 128.23.2.2 |



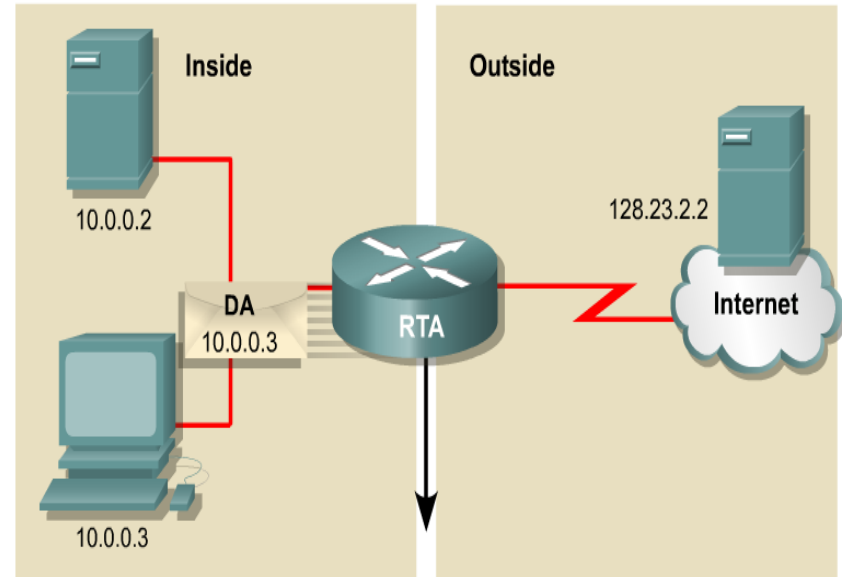
Chuyển đổi từ **Private source IP address** sang **Public source IP address**

Khái niệm về NAT

1



2



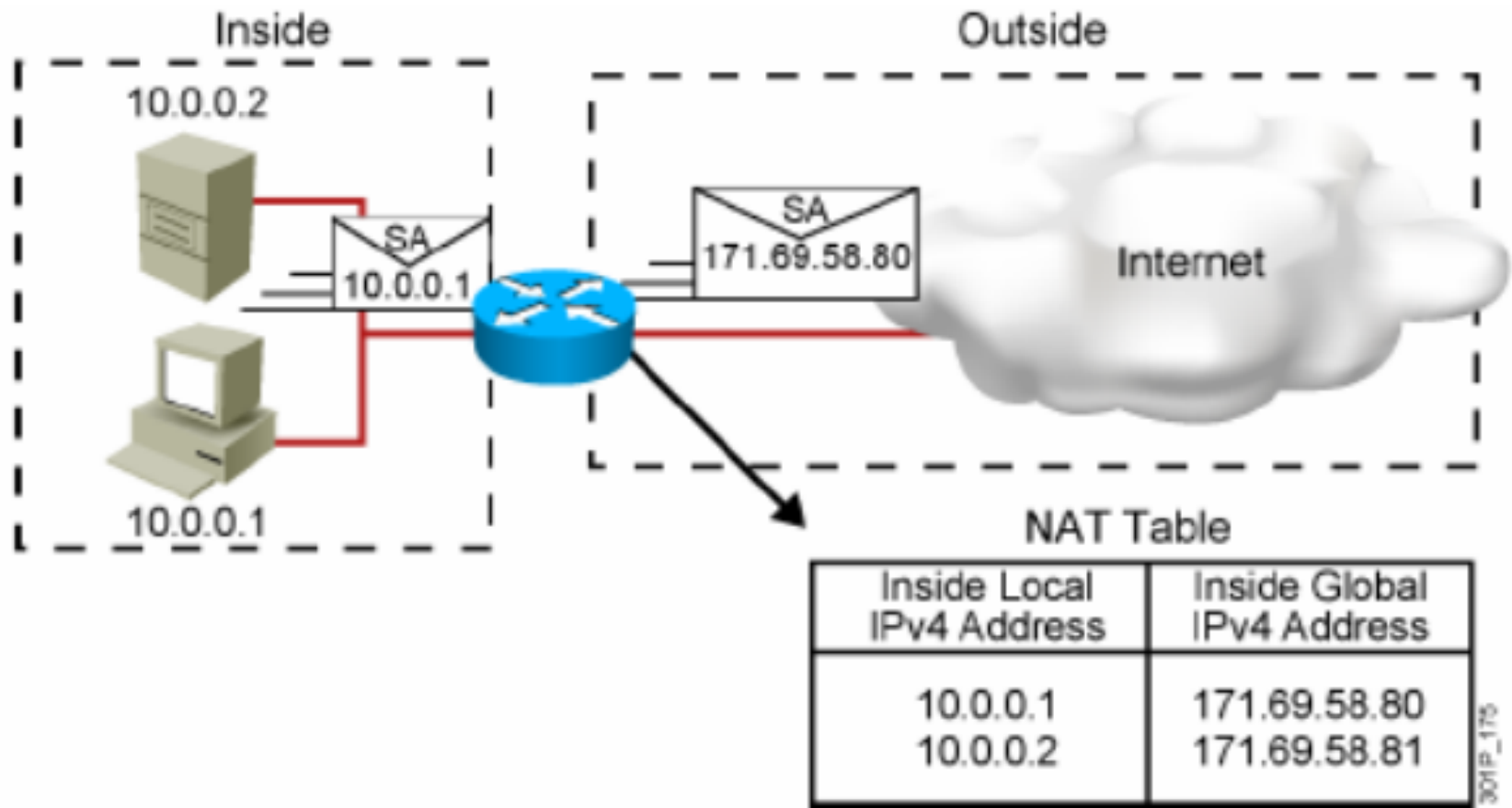
NAT Table

| Inside Local IP Address | Inside Global IP Address | Outside Global IP Address |
|-------------------------|--------------------------|---------------------------|
| 10.0.0.2 | 179.9.8.80 | 128.23.2.2 |
| 10.0.0.3 | 179.9.8.80 | 128.23.2.2 |

Nội Dung

- ❑ Khái niệm về NAT ?
- ❑ **Static NAT**
- ❑ Dynamic NAT
- ❑ Port Address Translation (PAT)
- ❑ Cấu hình

Static NAT – Ảnh xạ 1 - 1



Nội Dung

- ❑ Khái niệm về NAT ?
- ❑ Static NAT
- ❑ **Dynamic NAT**
- ❑ Port Address Translation (PAT)
- ❑ Cấu hình

Dynamic NAT

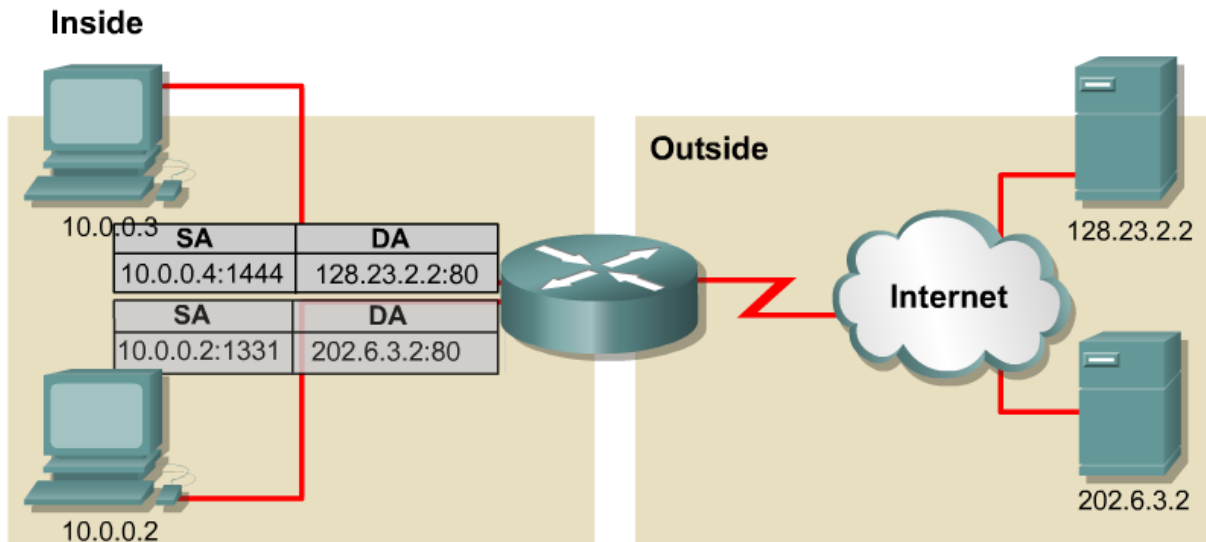
- ❑ **NAT động** được thiết kế để ánh xạ một địa chỉ IP riêng sang một địa chỉ công cộng một cách tự động. Bất kỳ địa chỉ IP nào nằm trong dải địa chỉ IP công cộng đã được định trước đều có thể được gán cho một host bên trong mạng

Nội Dung

- ❑ Khái niệm về NAT ?
- ❑ Static NAT
- ❑ Dynamic NAT
- ❑ **Port Address Translation (PAT)**
- ❑ Cấu hình

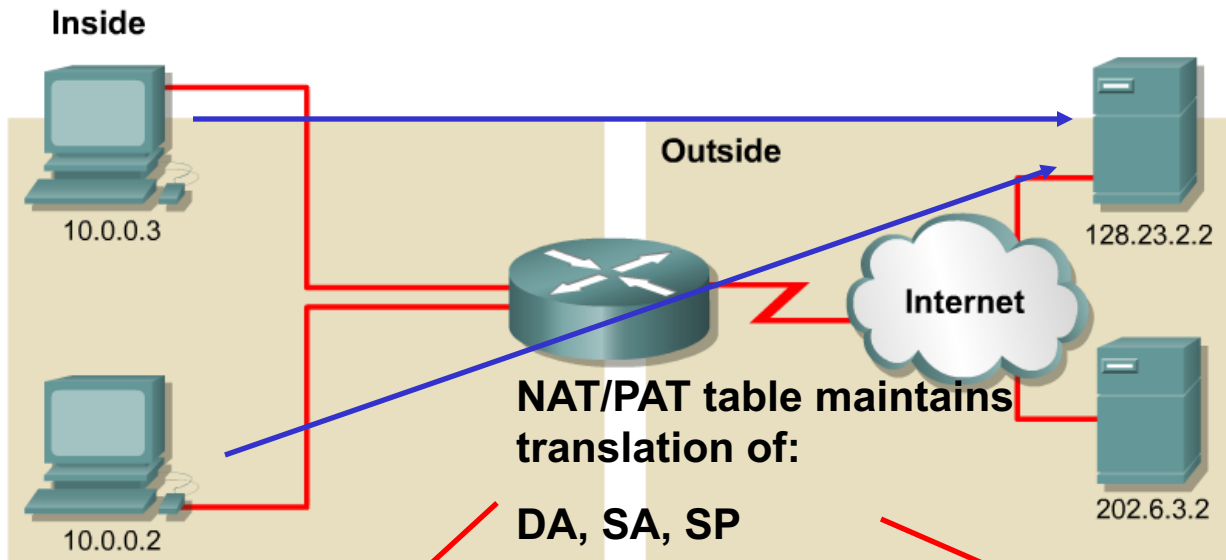
Port Address Translation (PAT)

- Overloading hoặc PAT (Port Address Translation) có thể ánh xạ nhiều địa chỉ IP riêng sang **một địa chỉ IP công cộng**, mỗi địa chỉ riêng được phân biệt bằng số port.



| NAT Table | | | |
|-------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|
| Inside Local IP Address | Inside Global IP Address | Outside Local IP Address | Outside Global Address |
| 10.0.0.2:1331 | 179.9.8.20:1331 | 202.6.3.2:80 | 202.6.3.2:80 |
| 10.0.0.3:1555 | 179.9.8.20:1555 | 128.23.2.2:80 | 128.23.2.2:80 |

Port Address Translation (PAT) _ VD1



| DA | SA | DP | SP | |
|------------|----------|----|------|------|
| 128.23.2.2 | 10.0.0.3 | 80 | 1331 | Data |

1

IP Header
TCP/UDP Header

| DA | SA | DP | SP | |
|------------|------------|----|------|------|
| 128.23.2.2 | 179.9.8.80 | 80 | 3333 | Data |

2

IP Header
TCP/UDP Header

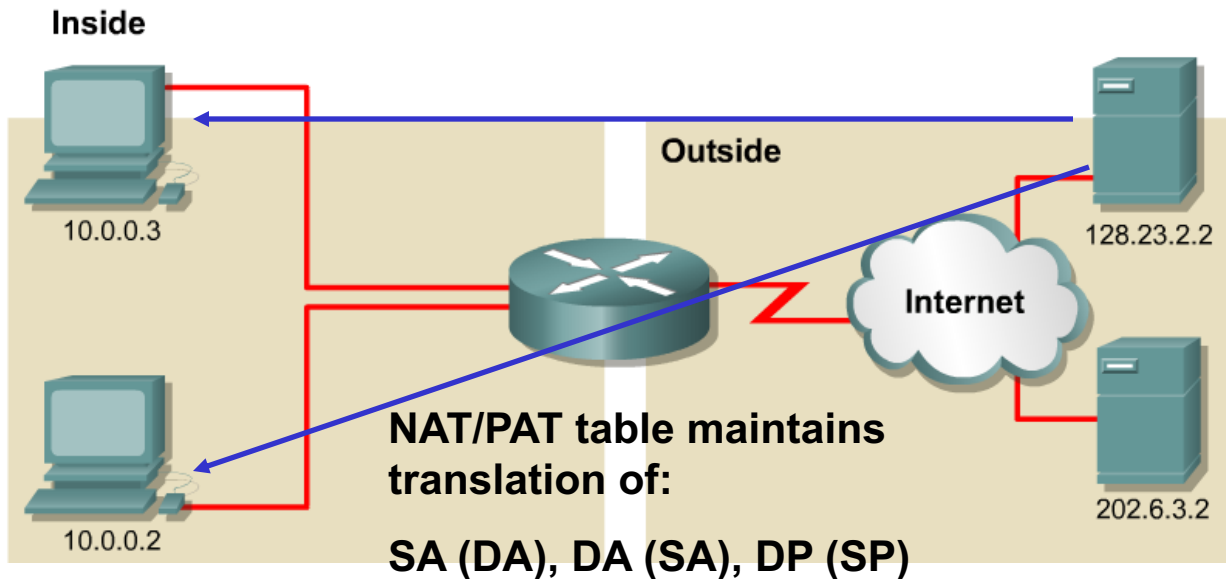
| DA | SA | DP | SP | |
|------------|----------|----|------|------|
| 128.23.2.2 | 10.0.0.2 | 80 | 1555 | Data |

IP Header
TCP/UDP Header

| DA | SA | DP | SP | |
|------------|------------|----|------|------|
| 128.23.2.2 | 179.9.8.80 | 80 | 2222 | Data |

IP Header
TCP/UDP Header

Port Address Translation (PAT) _ VD1



| DA | SA | DP | SP | |
|-----------|------------|----------------|----|------|
| 10.0.0.3 | 128.23.2.2 | 1331 | 80 | Data |
| IP Header | | TCP/UDP Header | | |

4

| DA | SA | DP | SP | |
|------------|------------|----------------|----|------|
| 179.9.8.80 | 128.23.2.2 | 3333 | 80 | Data |
| IP Header | | TCP/UDP Header | | |

3

| DA | SA | DP | SP | |
|-----------|------------|----------------|----|------|
| 10.0.0.2 | 128.23.2.2 | 1555 | 80 | Data |
| IP Header | | TCP/UDP Header | | |

| DA | SA | DP | SP | |
|------------|------------|----------------|----|------|
| 179.9.8.80 | 128.23.2.2 | 2222 | 80 | Data |
| IP Header | | TCP/UDP Header | | |

Nội Dung

- ❑ Khái niệm về NAT ?
- ❑ Static NAT
- ❑ Dynamic NAT
- ❑ Port Address Translation (PAT)
- ❑ **Cấu hình**

Static NAT

- **Tạo mối quan hệ chuyển đổi giữa địa chỉ local và global**

```
Router(config)#ip nat inside source static [local-ip]  
[global-ip]
```

- **Xác định cổng kết nối vào mạng bên trong**

```
Router(config)#interface [type number]
```

- **Đánh dấu cổng này là cổng kết nối vào mạng bên trong**

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

- **Xác định cổng kết nối ra mạng bên ngoài**

```
Router(config-if)#exit  
Router(config)#interface [type number]
```

- **Đánh dấu cổng này là cổng kết nối ra mạng bên ngoài**

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

Static NAT

```
Hostname GW
```

```
Ip nat inside source static 10.1.1.2 179.9.8.80
```

```
Interface ethernet 0
```

```
Ip address 10.1.1.1 255.0.0.0
```

```
Ip nat inside
```

```
Interface serial 0
```

```
Ip address 179.9.8.80 255.255.0.0
```

```
Ip nat outside
```

Dynamic NAT

- **Xác định dải địa chỉ đại diện bên ngoài**

```
Router(config)#ip nat pool [name] [start-ip] [end-ip]  
netmask [netmask]
```

- **Tạo ACL cơ bản để xác định dải địa chỉ bên trong**

```
Router(config)#access list [acl-number] permit source  
[source-wildcard]
```

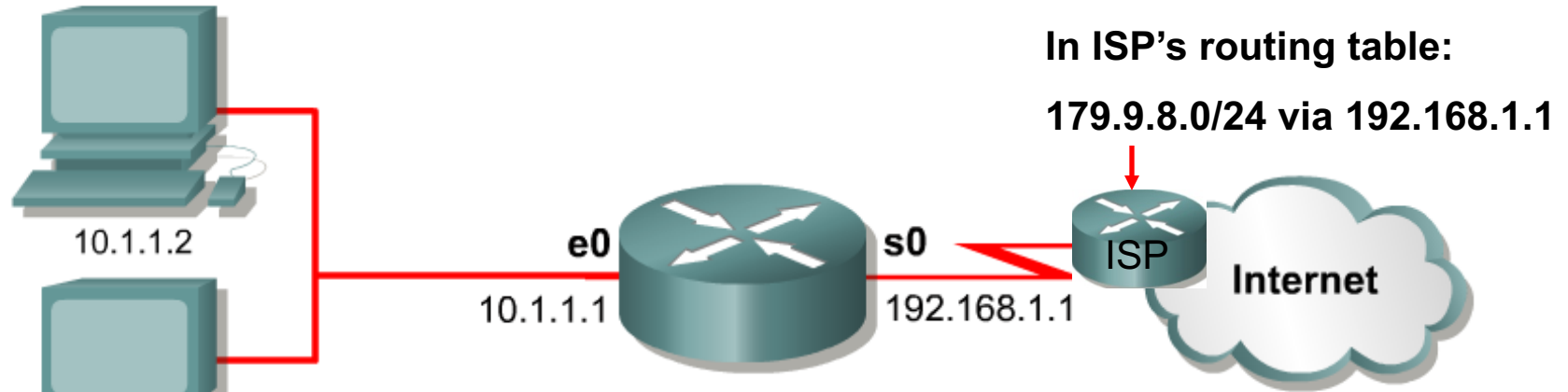
- **Xác định quan hệ giữa địa chỉ nguồn và dải địa chỉ ngoài**

```
Router(config)#ip nat inside source list [acl-number] pool  
[name]
```

- **Xác định cổng kết nối với mạng nội bộ và mạng ngoài**

```
Router(config)#interface [type number]  
Router(config-if)#ip nat inside  
Router(config-if)#exit  
Router(config)#interface [type number]  
Router(config-if)#ip nat outside
```

Dynamic NAT



Translate to these
outside addresses

Start here

```
ip nat pool nat-pool1 179.9.8.80 179.9.8.95 netmask 255.255.255.0
ip nat inside source list 1 pool nat-pool1
!
interface ethernet 0
  ip address 10.1.1.1 255.255.0.0
  ip nat inside
!
interface serial 0
  ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
  ip nat outside
!
access-list 1 permit 10.1.0.0 0.0.255.255
```

Source IP address
must match here

PAT

- Tạo ACL để xác định dải địa chỉ bên trong

```
Router(config)#access list [acl-number] permit  
source [source-wildcard]
```

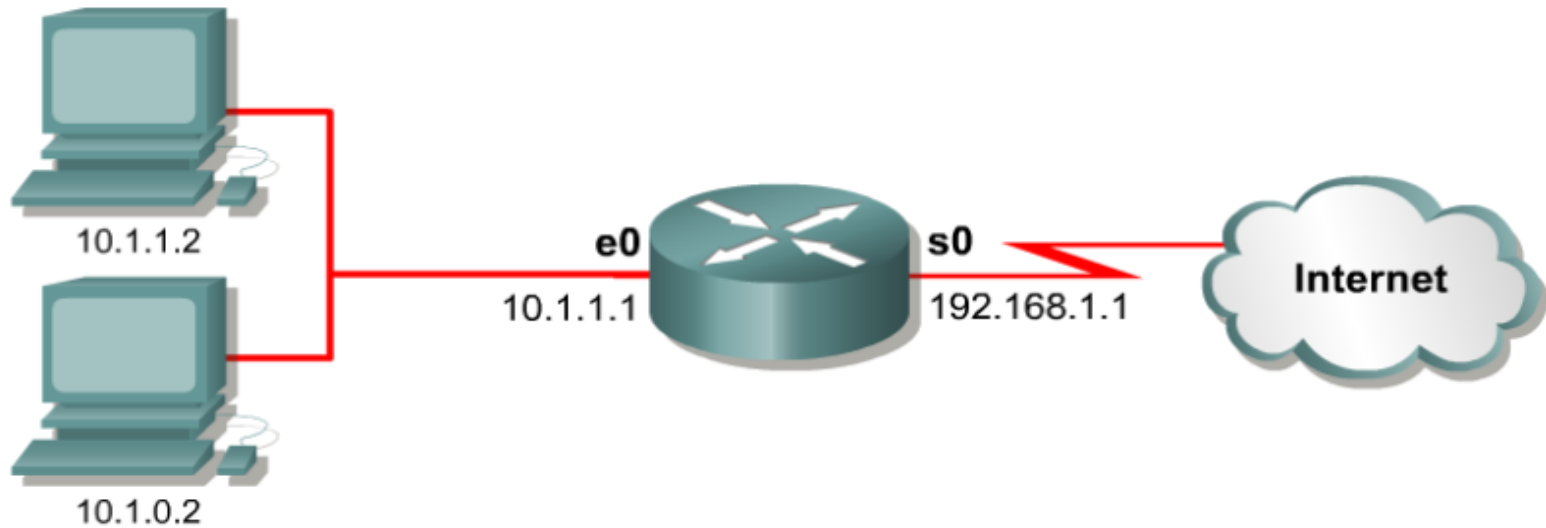
- Xác định mối quan hệ giữa địa chỉ nguồn và cổng kết nối

```
Router(config)#ip nat inside source list [acl-  
number] interface [interface] overload
```

- Xác định cổng kết nối với mạng nội bộ và mạng ngoài

```
Router(config)#interface [type number]  
Router(config-if)#ip nat inside  
Router(config-if)#exit  
Router(config)#interface [type number]  
Router(config-if)#ip nat outside
```


PAT - VD



```
Router(config)#access-list 1 permit 10.0.0.0 0.0.255.255

Router(config)#ip nat pool nat-pool2 179.9.8.20 netmask
255.255.255.240

Router(config)#ip nat inside source list 1 pool nat-pool2
overload
```

- Establishes overload translation and specifies the IP address to be overloaded as that designated in the pool.

Xóa cấu hình NAT

```
RouterX# clear ip nat translation *
```

- Clears all dynamic address translation entries

```
RouterX# clear ip nat translation inside global-ip  
local-ip [outside local-ip global-ip]
```

- Clears a simple dynamic translation entry that contains an inside translation or both an inside and outside translation

```
RouterX# clear ip nat translation outside  
local-ip global-ip
```

- Clears a simple dynamic translation entry that contains an outside translation

```
RouterX# clear ip nat translation protocol inside global-ip  
global-port local-ip local-port [outside local-ip  
local-port global-ip global-port]
```

- Clears an extended dynamic translation entry (PAT entry)

Kiểm tra cấu hình NAT

```
R2# debug ip nat
IP NAT debugging is on
R2#
*Oct  6 19:55:31.579: NAT*: s=192.168.10.10->209.165.200.225, d=209.165.200.254 [14434]
*Oct  6 19:55:31.595: NAT*: s=209.165.200.254, d=209.165.200.225->192.168.10.10 [6334]
*Oct  6 19:55:31.611: NAT*: s=192.168.10.10->209.165.200.225, d=209.165.200.254 [14435]
*Oct  6 19:55:31.619: NAT*: s=192.168.10.10->209.165.200.225, d=209.165.200.254 [14436]
*Oct  6 19:55:31.627: NAT*: s=192.168.10.10->209.165.200.225, d=209.165.200.254 [14437]
*Oct  6 19:55:31.631: NAT*: s=209.165.200.254, d=209.165.200.225->192.168.10.10 [6335]
*Oct  6 19:55:31.643: NAT*: s=209.165.200.254, d=209.165.200.225->192.168.10.10 [6336]
*Oct  6 19:55:31.647: NAT*: s=192.168.10.10->209.165.200.225, d=209.165.200.254 [14438]
*Oct  6 19:55:31.651: NAT*: s=209.165.200.254, d=209.165.200.225->192.168.10.10 [6337]
*Oct  6 19:55:31.655: NAT*: s=192.168.10.10->209.165.200.225, d=209.165.200.254 [14439]
*Oct  6 19:55:31.659: NAT*: s=209.165.200.254, d=209.165.200.225->192.168.10.10 [6338]

<Output omitted>
```

Câu hỏi ôn tập

- 1) NAT là gì ? Cho ví dụ minh họa
- 2) Phân biệt Static NAT và Dynamic NAT
- 3) Mô tả quá trình hoạt động của PAT
- 4) Lợi ích của NAT