



آزمایشگاه شبکه‌های کامپیوتری

نیم‌سال سوم ۱۴۰۳-۰۴
استاد: دکتر بردیا صفائی

گروه شماره ۱ : مهدی محمدی (۴۰۰۱۰۵۲۳۹) - ملیکا علیزاده (۴۰۱۱۰۶۲۵۵) - معین آعلی (۴۰۱۱۰۵۵۶۱)

گزارش آزمایش شماره‌ی ۶

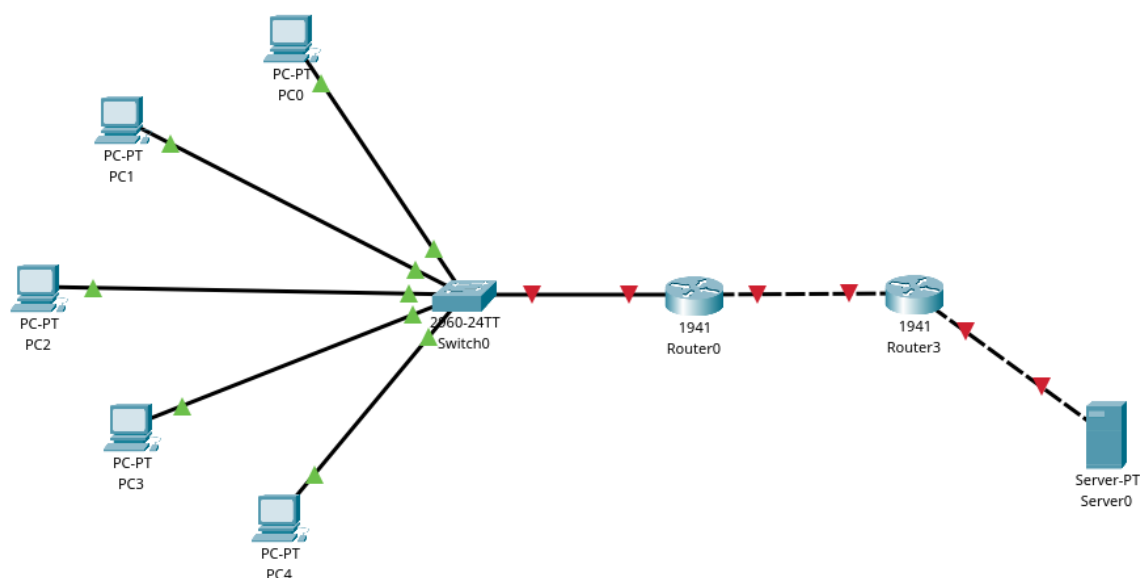
فهرست مطالب

۱	Static NAT
۷	Dynamic NAT
۸	PAT
۹	سوالات

Static NAT

در ابتدا طبق دستور آزمایش سناریوی مورد نظر را می‌سازیم و آدرس هر کدام از عناصر موجود در شبکه را مشخص می‌کنیم و در مسیریاب‌های میانی مسیره‌های رفت و برگشت بسته‌های بین کاربران و سرور را وارد می‌کنیم. از آنجایی که هدف اصلی این بخش پنهان کردن آدرس واقعی IP سرور است و می‌خواهیم با آدرس غیر واقعی 100.0.0.1/24 با سرور در ارتباط باشیم پس مسیریابی هم باید با استفاده از همین آدرس انجام شود. در ادامه مراحل کانفیگ اجزای شبکه آورده شده‌است.

اجزای شبکه:



کانفیگ سرور:

Server0

Physical **Config** Services Desktop Programming Attributes

GLOBAL

Settings

Algorithm Settings

INTERFACE

FastEthernet0

FastEthernet0

Port Status ☒ On

Bandwidth ☒ 100 Mbps ☐ 10 Mbps ☒ Auto

Duplex ☐ Half Duplex ☒ Full Duplex ☒ Auto

MAC Address 0002.1615.5D3B

IP Configuration

☐ DHCP

☒ Static

IPv4 Address 50.0.0.2

Subnet Mask 255.255.255.0

IPv6 Configuration

☐ Automatic

☒ Static

IPv6 Address

Link Local Address: FE80::202:16FF:FE15:5D3B

کانفیگ کامپیوترها:

PC0

Physical **Config** Desktop Programming Attributes

GLOBAL

Settings

Algorithm Settings

INTERFACE

FastEthernet0

Bluetooth

FastEthernet0

Port Status ☒ On

Bandwidth ☒ 100 Mbps ☐ 10 Mbps ☒ Auto

Duplex ☐ Half Duplex ☒ Full Duplex ☒ Auto

MAC Address 00D0.BA33.DD08

IP Configuration

☐ DHCP

☒ Static

IPv4 Address 30.0.0.2

Subnet Mask 255.255.255.0

IPv6 Configuration

☐ Automatic

☒ Static

IPv6 Address

Link Local Address: FE80::2D0:BAFF:FE33:DD08

PC1 ✕

Physical **Config** Desktop Programming Attributes

GLOBAL

Settings

Algorithm Settings

INTERFACE

FastEthernet0

Bluetooth

FastEthernet0

Port Status ☒ On

Bandwidth ☒ 100 Mbps ☐ 10 Mbps ☒ Auto

Duplex ☐ Half Duplex ☒ Full Duplex ☒ Auto

MAC Address 00D0.BCE9.D292

IP Configuration

☐ DHCP

☒ Static

IPv4 Address 30.0.0.3

Subnet Mask 255.255.255.0

IPv6 Configuration

☐ Automatic

☒ Static

IPv6 Address /

Link Local Address: FE80::2D0:BCFF:FEE9:D292

PC2 ✕

Physical **Config** Desktop Programming Attributes

GLOBAL

Settings

Algorithm Settings

INTERFACE

FastEthernet0

Bluetooth

FastEthernet0

Port Status ☒ On

Bandwidth ☒ 100 Mbps ☐ 10 Mbps ☒ Auto

Duplex ☐ Half Duplex ☒ Full Duplex ☒ Auto

MAC Address 0060.7038.ED67

IP Configuration

☐ DHCP

☒ Static

IPv4 Address 30.0.0.4

Subnet Mask 255.255.255.0

IPv6 Configuration

☐ Automatic

☒ Static

IPv6 Address /

Link Local Address: FE80::260:70FF:FE38:ED67

PC3

✕

Physical
Config
Desktop
Programming
Attributes

GLOBAL

Settings

Algorithm Settings

INTERFACE

FastEthernet0

Bluetooth

FastEthernet0

Port Status

☒ On

Bandwidth

☒ 100 Mbps
 ☐ 10 Mbps
 ☒ Auto

Duplex

☐ Half Duplex
 ☒ Full Duplex
 ☒ Auto

MAC Address

0003.E48B.87B9

IP Configuration

☐ DHCP

☒ Static

IPv4 Address

30.0.0.5

Subnet Mask

255.255.255.0

IPv6 Configuration

☐ Automatic

☒ Static

IPv6 Address

Link Local Address:

FE80::203:E4FF:FE8B:87B9

PC4

✕

Physical
Config
Desktop
Programming
Attributes

GLOBAL

Settings

Algorithm Settings

INTERFACE

FastEthernet0

Bluetooth

FastEthernet0

Port Status

☒ On

Bandwidth

☒ 100 Mbps
 ☐ 10 Mbps
 ☒ Auto

Duplex

☐ Half Duplex
 ☒ Full Duplex
 ☒ Auto

MAC Address

000B.BE68.656A

IP Configuration

☐ DHCP

☒ Static

IPv4 Address

30.0.0.6

Subnet Mask

255.255.255.0

IPv6 Configuration

☐ Automatic

☒ Static

IPv6 Address

Link Local Address:

FE80::20B:BEFF:FE68:656A

کانفیگ :router0

```

Router(config)#ip route 50.0.0.0 255.255.255.0 40.0.0.2
Router(config)#
Router(config)#interface GigabitEthernet0/0
Router(config-if)#ip address 30.0.0.1 255.0.0.0
Router(config-if)#ip address 30.0.0.1 255.255.255.0
Router(config-if)#
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface GigabitEthernet0/1
Router(config-if)#ip address 255.255.255.0
% Incomplete command.
Router(config-if)#ip address 40.0.0.1 255.255.255.0

```

کانفیگ :router1 در این مسیریاب تنظیمات مربوط به ترجمه‌ی آدرس را انجام می‌دهیم.

```

Router(config)#interface GigabitEthernet0/0
Router(config-if)#ip address 255.255.255.0
% Incomplete command.
Router(config-if)#ip address 40.0.0.2 255.255.255.0
Router(config-if)#
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface GigabitEthernet0/1
Router(config-if)#ip address 50.0.0.1 255.0.0.0
Router(config-if)#ip address 50.0.0.1 255.255.255.0

```

تست ping برای بررسی اتصالات:

```

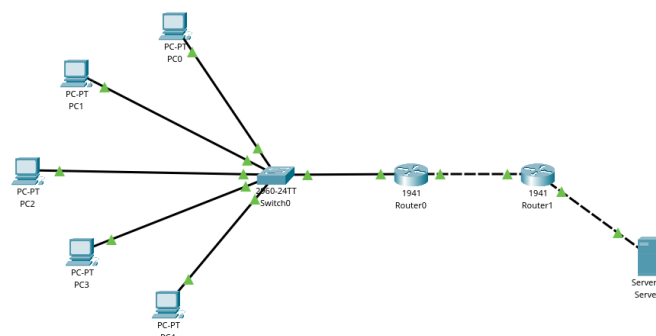
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 30.0.0.4

Pinging 30.0.0.4 with 32 bytes of data:

Reply from 30.0.0.4: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 30.0.0.4: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 30.0.0.4: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 30.0.0.4: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 30.0.0.4:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

```



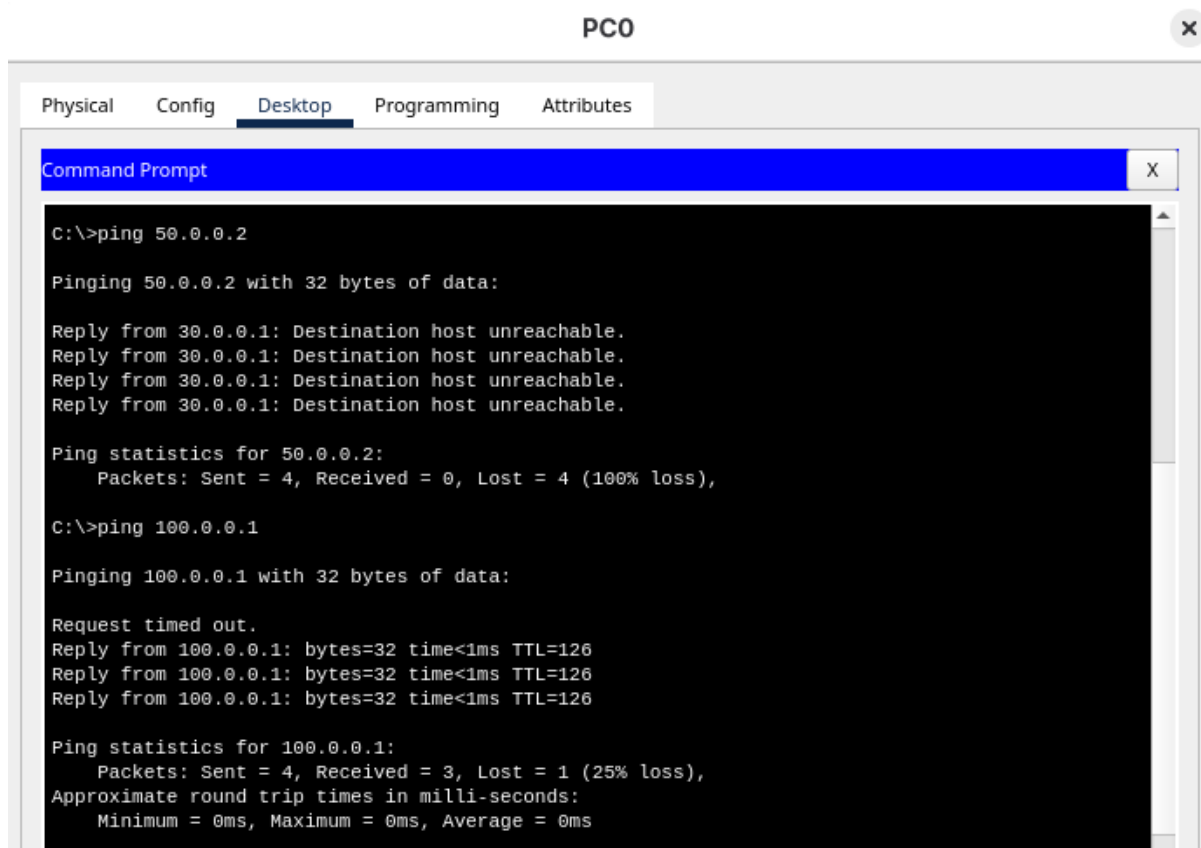
حال باید طبق توضیحات دستور آزمایش تنظیمات Static NAT را روی روترها پیاده‌سازی کنیم. ابتدا با استفاده از دستور زیر مسیریابی را برای router0 تنظیم می‌کنیم.

```
Router(config-if)#ip route 100.0.0.0 255.255.255.0 40.0.0.2
Router(config)#
```

حال در router1 تنظیمات NAT را انجام می‌دهیم.

```
Router>en
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#ip nat inside source static 50.0.0.2 100.0.0.1
Router(config)#interface giga
Router(config)#interface gigabitEthernet 0/1
Router(config-if)# ip nat inside
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface giga
Router(config)#interface gigabitEthernet 0/0
Router(config-if)# ip nat outside
```

تست ping روی آدرس اصلی سرور (50.0.0.2) و روی آدرس عمومی سرور (100.0.0.1)



Dynamic NAT

در این بخش طبق دستور آزمایش ابتدا باید دستورات ترجمه‌ی آدرس را در router0 اجرا کنیم تا آدرس‌های غیرمعتبر کاربران را به آدرس‌های معتبر ترجمه و نگاشت کند.

```
Router(config)#access-list 1 permit 30.0.0.0 0.0.0.255
Router(config)#ip nat pool test 40.0.0.3 40.0.0.5 netmask 255.255.255.0
Router(config)#ip nat inside source list 1 pool test
Router(config)#interface g0/0
Router(config-if)#ip nat inside
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface g0/1
Router(config-if)#ip nat outside
```

حال برای تست در router0 از دستور debug ip nat استفاده کرده و از طرف کاربر سرور را با آدرس جعلی پینگ می‌کنیم.

```
Router#debug ip nat
IP NAT debugging is on
Router#
NAT: s=30.0.0.2->40.0.0.3, d=100.0.0.1 [27]

NAT: s=30.0.0.2->40.0.0.3, d=100.0.0.1 [28]

NAT*: s=100.0.0.1, d=40.0.0.3->30.0.0.2 [17]

NAT: s=30.0.0.2->40.0.0.3, d=100.0.0.1 [29]

NAT*: s=100.0.0.1, d=40.0.0.3->30.0.0.2 [18]

NAT: s=30.0.0.2->40.0.0.3, d=100.0.0.1 [30]

NAT*: s=100.0.0.1, d=40.0.0.3->30.0.0.2 [19]

Router#no debug ip nat
IP NAT debugging is off
```

PAT

برای تبدیل DNAT به PAT ابتدا در router0 دستور ترجمه را لغو می‌کنیم. سپس دستور ترجمه آدرس جدید را اجرا می‌کنیم.

```
Enter configuration commands, one per line. End with CTRL-Z
Router(config)#no ip nat inside source list 1 pool test
Router(config)#ip nat inside source list 1 pool test overload
Router(config)#
```

حال برای تست در router0 از دستور debug ip nat استفاده کرده و از طرف کاربر سرور را با آدرس جعلی پینگ می‌کنیم.

```
Router#debug ip nat
IP NAT debugging is on
Router#
NAT: s=30.0.0.2->40.0.0.3, d=100.0.0.1 [27]

NAT: s=30.0.0.2->40.0.0.3, d=100.0.0.1 [28]

NAT*: s=100.0.0.1, d=40.0.0.3->30.0.0.2 [17]

NAT: s=30.0.0.2->40.0.0.3, d=100.0.0.1 [29]

NAT*: s=100.0.0.1, d=40.0.0.3->30.0.0.2 [18]

NAT: s=30.0.0.2->40.0.0.3, d=100.0.0.1 [30]

NAT*: s=100.0.0.1, d=40.0.0.3->30.0.0.2 [19]

Router#no debug ip nat
IP NAT debugging is off
```


سوالات

۱. IP nat ?

- inside: اینترفیس را به NAT داخلی تبدیل می‌کند.
- outside: اینترفیس را به NAT خارجی تبدیل می‌کند.
- pool: ایجاد یک گروه خارجی که IP رنج مشخصی دارند.

```
Router(config)#ip nat ?
  inside    Inside address translation
  outside    Outside address translation
  pool       Define pool of addresses
Router(config)#ip nat |
```

۲. انواع Access list:

به طور کلی access list ها برای کنترل ترافیک ورودی و خروجی در یک روتر و رنج IP استفاده می‌شود. دو نوع دستور permit که به بسته‌ها اجازه عبور می‌دهد و دستور deny که از عبور بسته‌ها جلوگیری می‌کند، دارد. برای فیلتر کردن بسته‌هایی که از پورت ۸۰ استفاده می‌کنند از دستور زیر استفاده می‌کنیم:

```
access-list 100 deny tcp any any eq 80
```

۳. نتایج آزمایش PAT:

دستورات بخش PAT ساده‌تر از دستورات بخش Static NAT و Dynamic NAT است زیرا به صورت خودکار IP و پورت‌های خروجی را مشخص می‌کند.

۴. اهمیت مشخص کردن پورت‌های ورودی و خروجی در مسیریاب برای اجرای ترجمه آدرس‌ها:

مشخص کردن پورت‌های ورودی و خروجی در مسیریاب‌ها باعث می‌شود که روتر بداند در پورت خروجی خود باید منتظر درخواست به چه آدرسی باشد. همچنین مشخص می‌کند که کدام اینترفیس باید درخواست‌ها را از کدام IP دریافت و ترجمه کند.
برای بخش static در router0:

```
ip nat inside source static 50.0.0.2 100.0.0.1
```

برای بخش dynamic در router0:

```
ip nat pool test 100.0.0.1 100.0.0.4 netmask 255.255.255.0
```