

آزمایش NAT آزمایشگاه شبکه‌های کامپیوتری

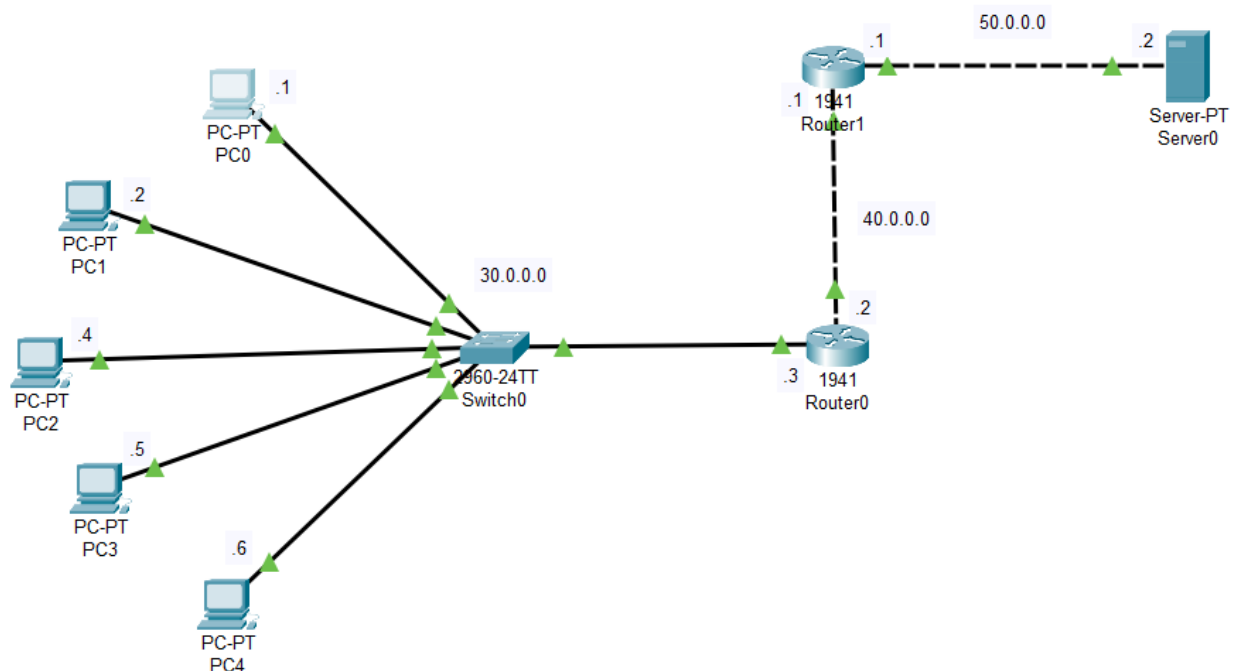
رضا عبدالله زاده 97106132

امین مقراضی 97106273

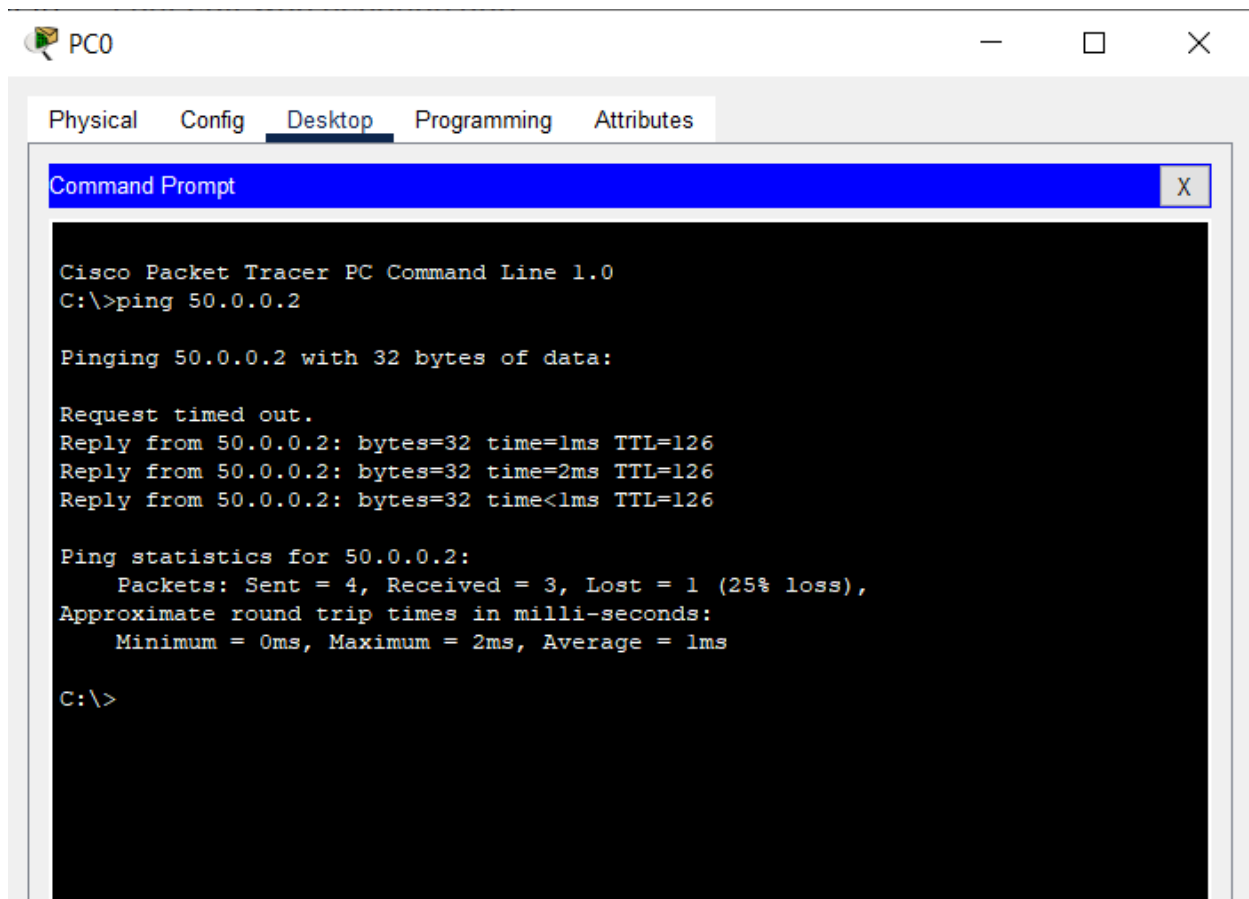
مجید طاهرخانی 97106108

Static NAT

ابتدا سناریوی مدنظر را مطابق با شکل داده‌شده در صورت آزمایش پیاده‌سازی می‌کنیم و همانطور که در جلسات گذشته فرا گرفتیم، دستگاه‌های مختلف را config می‌کنیم.



سپس مسیریابی شبکه را با استفاده از پروتکل Rip انجام می‌دهیم و برای صحت‌سنجی مسیریابی سعی می‌کنیم سرور را توسط PC0 پینگ کنیم که نتیجه‌ی آن را در تصویر زیر مشاهده می‌کنید.



حال طبق دستورات گفته شده در صورت آزمایش، کارهای مربوط به Static NAT را در Router 1 انجام می دهیم:

```
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 GigabitEthernet 0/0
Router(config-if)#ip nat inside
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface GigabitEthernet 0/1
Router(config-if)#ip nat outside
Router(config-if)#
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface GigabitEthernet0/0
Router(config-if)#
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface GigabitEthernet0/1
Router(config-if)#
Router(config-if)#exit
Router(config)#router rip
Router(config-router)#
```

حال به پینگ کردن سرور از PC0 می پردازیم:

```

C:\>ping 50.0.0.2

Pinging 50.0.0.2 with 32 bytes of data:

Reply from 100.0.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 100.0.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 100.0.0.1: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 100.0.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=126

Ping statistics for 50.0.0.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\>ping 100.0.0.1

Pinging 100.0.0.1 with 32 bytes of data:

Reply from 30.0.0.3: Destination host unreachable.
Reply from 30.0.0.3: Destination host unreachable.
Reply from 30.0.0.3: Destination host unreachable.
Reply from 30.0.0.3: Destination host unreachable.

Ping statistics for 100.0.0.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

```

همانطور که می بینید این نتیجه دلخواه ما نیست.

در این مرحله متوجه اشتباه خود می شویم که مربوط به مسیریابی Rip با استفاده از آدرس اصلی سرور می باشد. حال با استفاده از no route rip مسیریابی موجود را حذف می کنیم سپس از Static Routing در دو روتر استفاده می کنیم:

```

Router(config)#ip route 30.0.0.0 255.0.0.0 40.0.0.2
Router(config)#

```

Router 1

```

Router(config)#ip route 100.0.0.0 255.255.255.0 40.0.0.1
Router(config)#

```

Router 0

حال مجدد به پینگ کردن سرور از طریق PC0 می پردازیم که این بار نتیجه موفقیت آمیز می باشد.

```

C:\>ping 50.0.0.2

Pinging 50.0.0.2 with 32 bytes of data:

Reply from 30.0.0.3: Destination host unreachable.
Reply from 30.0.0.3: Destination host unreachable.
Reply from 30.0.0.3: Destination host unreachable.
Reply from 30.0.0.3: Destination host unreachable.

Ping statistics for 50.0.0.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

C:\>ping 100.0.0.1

Pinging 100.0.0.1 with 32 bytes of data:

Reply from 100.0.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 100.0.0.1: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 100.0.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 100.0.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=126

Ping statistics for 100.0.0.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

```

Dynamic NAT

با توجه به دستورات موجود در سورس اقدامات لازم برای این بخش را در Router 0 انجام می دهیم.

```

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
Router(config)#interface G
Router(config)#interface GigabitEthernet 0/0
Router(config-if)#ip nat inside
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface GigabitEthernet 0/1
Router(config-if)#ip nat outside
Router(config-if)#exit
Router(config)#exit
-

```

حال به پینگ کردن سرور از PC 0 می پردازیم و همزمان در مود debugging مپ کردن IP ها را مشاهده می کنیم.

```

C:\>ping 100.0.0.1

Pinging 100.0.0.1 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 100.0.0.1: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 100.0.0.1: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 100.0.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=126

Ping statistics for 100.0.0.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

```

```

Router#debug ip nat
IP NAT debugging is on
Router#
NAT: s=30.0.0.1->40.0.0.3, d=100.0.0.1 [33]

NAT: s=30.0.0.1->40.0.0.3, d=100.0.0.1 [34]

NAT*: s=100.0.0.1, d=40.0.0.3->30.0.0.1 [29]

NAT: s=30.0.0.1->40.0.0.3, d=100.0.0.1 [35]

NAT*: s=100.0.0.1, d=40.0.0.3->30.0.0.1 [30]

NAT: s=30.0.0.1->40.0.0.3, d=100.0.0.1 [36]

NAT*: s=100.0.0.1, d=40.0.0.3->30.0.0.1 [31]

```

و در نهایت از مود debugging خارج می‌شویم.

PAT

کامندهای زیر را در روتر 0 زدیم تا از حالت dynamic خارج شده و به روش PAT پردازیم:

```

Router(config)#no ip nat inside source list 1 pool test
Router(config)#ip nat inside source list 1 pool test overload
Router(config)#exit

```

حال دوباره از PC 0 سرور را پینگ می‌کنیم:

```
C:\>ping 100.0.0.1

Pinging 100.0.0.1 with 32 bytes of data:

Reply from 100.0.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 100.0.0.1: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 100.0.0.1: bytes=32 time=2ms TTL=126
Reply from 100.0.0.1: bytes=32 time=1ms TTL=126

Ping statistics for 100.0.0.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 2ms, Average = 1ms
```

حال از مود کانفیگ در روتر 0 خارج شده و دستور زیر را اجرا می کنیم:

```
Router#ip nat translations
^
% Invalid input detected at '^' marker.

Router#sh ip nat tra
Router#sh ip nat translations
Pro  Inside global      Inside local      Outside local      Outside global
icmp 40.0.0.3:45          30.0.0.1:45       100.0.0.1:45       100.0.0.1:45
icmp 40.0.0.3:46          30.0.0.1:46       100.0.0.1:46       100.0.0.1:46
icmp 40.0.0.3:47          30.0.0.1:47       100.0.0.1:47       100.0.0.1:47
icmp 40.0.0.3:48          30.0.0.1:48       100.0.0.1:48       100.0.0.1:48
```

سوالات

1. سه نوع دستور کلی با ip nat شروع می شوند:

- ip nat pool: برای تعریف pool آدرس های معتبر استفاده می شود:

ip nat pool <pool name> <ip addresses> netmask <netmask>

در بخش ip addresses می توان هر تعداد آدرس ip که خواستیم بدهیم حتی بصورت range.

- Ip nat inside: این دستور برای ترجمه آدرس های interface در سمت inside شبکه است.

ip nat inside source list <access list> pool <pool>

در این دستور آدرس های واقعی از طریق access list و آدرس های معتبر مجازی را از طریق pool

می گیرد.

ip nat inside source static < ip address > < nat ip address >

در این دستور هر کدام از آدرس ها بصورت تک به تک داده می شوند.

- Ip nat outside: این دستور مشابه دستور قبلی است با این فرق که ترجمه آدرس های interface در سمت outside شبکه رخ می دهد.

2. به دو دسته استاندارد و اکستندد تقسیم می شوند. در حالت استاندارد تنها بر اساس آدرس Ip مبدا آنها فیلتر می کنیم. در حالت اکستندد ولی می توان فیلترهای به مراتب بیشتری مثل Ip مبدا یا مقصد، شماره پورت، پروتکل لایه ی IP و ... اعمال کرد. در حالت استاندارد توان محاسباتی کمتری نیاز است. مثلاً اگر چندین کاربر قصد ارسال بسته به سرور را داشته باشند، روتر می تواند بسته ها را بر اساس مبدا آن ها فیلتر کند و تنها به مدیر سرور اجازه دسترسی به سرور را بدهد.
کد بخش فیلتر tcp80:

```
access-list <list-number> deny tcp any any eq 80
```

در این دستور همه بسته های پورت tcp80 را فیلتر می کنیم.

```
access-list <list-number> permit ip any any
```

در این دستور به همه Ip ها اجازه دسترسی می دهیم.

3. اگر تعداد Ip های معتبر در دسترس کمتر از تعداد کاربران باشد، برای اینکه همزمان امکان دسترسی به شبکه برای همگی کاربران مهیا باشد، به هریک از آدرس های حقیقی یک شماره پورت رندوم داده می شود. در این حالت هر کدام از pair های آدرس حقیقی و شماره پورت به یک آدرس مجازی و معتبر مپ می شوند. بنابراین در هر بسته علاوه بر Ip، شماره پورت مربوط به آدرس حقیقی کاربر نیز قرار دارد تا روتر بتواند بسته را به درستی به کاربر مربوطه برگرداند.

4. اهمیت پورت های ورودی و خروجی آنجایی مشخص می شود که آدرس های طرف inside مجازی

بوده و از خارج شبکه قابل دسترسی به شکل مستقیم نیستند. بنابراین باید از روتر، پورت هایی که می خواهیم از خارج از شبکه قابل مشاهده باشند را با استفاده از ip nat outside مشخص کنیم.

برای عوض کردن دستورات آزمایش های قبلی نیز صرفا کافی است که هرجایی که inside داریم، با outside جابجا شود