

به نام خدا

شماره دانشجویی: ۹۸۳۱۱۱۸

نام و نام خانوادگی: روزینا کاشفی

آشنایی با مکانیزم NAT و پروتکل DHCP

سوال ۵) از PC۱ و PC۲ مسیریاب ISP را ping کنید. چه اتفاقی می افتد؟
پینگ PC۱ موفق ۱۰۰ درصد

```
Devices: PC 1 [Device #4]

C:>ping 200.152.200.1

Pinging 200.152.200.1 with 32 bytes of data:
Reply from 200.152.200.1: bytes=32 time=60ms TTL=241
Reply from 200.152.200.1: bytes=32 time=58ms TTL=241
Reply from 200.152.200.1: bytes=32 time=52ms TTL=241
Reply from 200.152.200.1: bytes=32 time=62ms TTL=241
Reply from 200.152.200.1: bytes=32 time=58ms TTL=241

Ping statistics for 200.152.200.1:
    Packets: Sent = 5, Received = 5, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 52ms, Maximum = 62ms, Average = 58ms
```

پینگ PC۲ موفق ۱۰۰ درصد

```
Devices: PC 2 [Device #5]

C:>ping 200.152.200.1

Pinging 200.152.200.1 with 32 bytes of data:
Reply from 200.152.200.1: bytes=32 time=55ms TTL=241
Reply from 200.152.200.1: bytes=32 time=62ms TTL=241
Reply from 200.152.200.1: bytes=32 time=67ms TTL=241
Reply from 200.152.200.1: bytes=32 time=58ms TTL=241
Reply from 200.152.200.1: bytes=32 time=58ms TTL=241

Ping statistics for 200.152.200.1:
    Packets: Sent = 5, Received = 5, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 55ms, Maximum = 67ms, Average = 60ms
```

هر دو پینگ موفقیت آمیز هستند چرا که روتر با استفاده از مکانیزم NAT به هر یک از PCها یک ادرس عمومی از داخل mypool اختصاص می دهد که با استفاده از آن می توانند بسته ها خود را به ISP ارسال کنند. درون nat یک nat table وجود دارد که هر ادرس داخلی به یک ادرس عمومی نگاشت می شود و زمانی که بسته از بیرون دریافت می شود با استفاده از این جدول ادرس خارجی به ادرس داخلی تبدیل می شود و ادرس مقصد درست می شود.

سوال ۸) از PC۱ و PC۲ مسیریاب ISP را ping کنید. چه اتفاقی می افتد؟

پینگ با کامپیوتر ۱ موفق و ۱۰۰ درصد است.

```
Devices: PC 1 [Device #4]

C:>ping 200.152.200.1

Pinging 200.152.200.1 with 32 bytes of data:
Reply from 200.152.200.1: bytes=32 time=66ms TTL=241
Reply from 200.152.200.1: bytes=32 time=59ms TTL=241
Reply from 200.152.200.1: bytes=32 time=72ms TTL=241
Reply from 200.152.200.1: bytes=32 time=58ms TTL=241
Reply from 200.152.200.1: bytes=32 time=64ms TTL=241

Ping statistics for 200.152.200.1:
    Packets: Sent = 5, Received = 5, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 58ms, Maximum = 72ms, Average = 64ms
```

پینگ با کامپیوتر ۲ موفق و ۱۰۰ درصد است.

```
Devices: PC 2 [Device #5]

C:>ping 200.152.200.1

Pinging 200.152.200.1 with 32 bytes of data:
Reply from 200.152.200.1: bytes=32 time=71ms TTL=241
Reply from 200.152.200.1: bytes=32 time=62ms TTL=241
Reply from 200.152.200.1: bytes=32 time=70ms TTL=241
Reply from 200.152.200.1: bytes=32 time=64ms TTL=241
Reply from 200.152.200.1: bytes=32 time=66ms TTL=241

Ping statistics for 200.152.200.1:
    Packets: Sent = 5, Received = 5, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 62ms, Maximum = 71ms, Average = 67ms
```

مشابه با قسمت قبل پینگ با موفقیت انجام می شود.

سوال ۹) با استفاده از دستور **show ip nat translations** جدول **nat** را مشاهده کنید و با آزمایش قبلی مقایسه کنید

Dynamic nat

```
RouterA#sh ip nat translations
Pro Inside global      Inside local      Outside local      Outside global
icmp 200.152.100.65:9392 192.168.100.2:9392 200.152.200.1:9392 200.152.200.1:9392
icmp 200.152.100.65:9393 192.168.100.2:9393 200.152.200.1:9393 200.152.200.1:9393
icmp 200.152.100.65:9394 192.168.100.2:9394 200.152.200.1:9394 200.152.200.1:9394
icmp 200.152.100.65:9395 192.168.100.2:9395 200.152.200.1:9395 200.152.200.1:9395
icmp 200.152.100.65:9396 192.168.100.2:9396 200.152.200.1:9396 200.152.200.1:9396

icmp 200.152.100.65:9392 192.168.100.129:9392 200.152.200.1:9392 200.152.200.1:9392
icmp 200.152.100.65:9393 192.168.100.129:9393 200.152.200.1:9393 200.152.200.1:9393
icmp 200.152.100.65:9394 192.168.100.129:9394 200.152.200.1:9394 200.152.200.1:9394
icmp 200.152.100.65:9395 192.168.100.129:9395 200.152.200.1:9395 200.152.200.1:9395
icmp 200.152.100.65:9396 192.168.100.129:9396 200.152.200.1:9396 200.152.200.1:9396

Pro Inside global      Inside local      Outside local      Outside global
icmp 200.152.100.65:9392 192.168.100.2:9392 200.152.200.1:9392 200.152.200.1:9392
icmp 200.152.100.65:9393 192.168.100.2:9393 200.152.200.1:9393 200.152.200.1:9393
icmp 200.152.100.65:9394 192.168.100.2:9394 200.152.200.1:9394 200.152.200.1:9394
icmp 200.152.100.65:9395 192.168.100.2:9395 200.152.200.1:9395 200.152.200.1:9395
icmp 200.152.100.65:9396 192.168.100.2:9396 200.152.200.1:9396 200.152.200.1:9396

icmp 200.152.100.65:9392 192.168.100.129:9392 200.152.200.1:9392 200.152.200.1:9392
icmp 200.152.100.65:9393 192.168.100.129:9393 200.152.200.1:9393 200.152.200.1:9393
icmp 200.152.100.65:9394 192.168.100.129:9394 200.152.200.1:9394 200.152.200.1:9394
icmp 200.152.100.65:9395 192.168.100.129:9395 200.152.200.1:9395 200.152.200.1:9395
icmp 200.152.100.65:9396 192.168.100.129:9396 200.152.200.1:9396 200.152.200.1:9396
```

Pat nat

```
RouterA#sh ip nat translations
Pro Inside global      Inside local      Outside local      Outside global
icmp 200.152.200.2:9392 192.168.100.2:9392 200.152.200.1:9392 200.152.200.1:9392
icmp 200.152.200.2:9393 192.168.100.2:9393 200.152.200.1:9393 200.152.200.1:9393
icmp 200.152.200.2:9394 192.168.100.2:9394 200.152.200.1:9394 200.152.200.1:9394
icmp 200.152.200.2:9395 192.168.100.2:9395 200.152.200.1:9395 200.152.200.1:9395
icmp 200.152.200.2:9396 192.168.100.2:9396 200.152.200.1:9396 200.152.200.1:9396

icmp 200.152.200.2:9392 192.168.100.129:9392 200.152.200.1:9392 200.152.200.1:9392
icmp 200.152.200.2:9393 192.168.100.129:9393 200.152.200.1:9393 200.152.200.1:9393
icmp 200.152.200.2:9394 192.168.100.129:9394 200.152.200.1:9394 200.152.200.1:9394
icmp 200.152.200.2:9395 192.168.100.129:9395 200.152.200.1:9395 200.152.200.1:9395
icmp 200.152.200.2:9396 192.168.100.129:9396 200.152.200.1:9396 200.152.200.1:9396
```

۱. در NAT پویا به ازای هر بسته، دو رکورد ثبت شده است اما در PAT یک رکورد.
۲. در NAT پویا، هر ادرس داخلی می‌تواند به یکی از آدرسهای موجود داخل pool نگاشت یک به یک یا چند به یک شود ولی در PAT همه‌ی ادرس‌های داخلی به یک ادرس IP خارجی یکسان نگاشت چند به یک می‌شوند و با استفاده از شماره پورت از هم تفکیک می‌شوند.
۳. آنچه در این جدول مشاهده میشود، برای NAT و PAT یکسان است چرا که عمل Ping را با فاصله‌ی زمانی انجام داده‌ایم و از این نظر هر دو PC۱ و PC۲ به یک ادرس ایپی یکسان نگاشت شده‌اند. (اگر پینگ‌ها همزمان بودند می‌توانست برای هر کامپیوتر ادرس متفاوتی بگیرد)
۴. آنچه در PAT قابل توجه است، اختصاص یک پورت یکسان به دو کانکشن متفاوت است.
۵. آنچه در مقایسه با NAT ایستا قابل توجه است، این است که در هر مرحله از نگاشت، ادرس Outside نیز در رکوردهای جدول ثبت شده است در صورتی که در مدل ایستا، ادرس Outside اهمیتی نداشت.
۶. در nat پویا ادرس استفاده شده برای inside global از بین ادرس‌های معتبر بیرونی که در pool۱ تعریف کردیم انتخاب شده است ولی در این حالت ادرس‌ها روی پورت‌های مختلف interface خارجی روتر تنظیم شده‌اند.
۷. در pat ادرس inside global همان ادرس واسط بیرونی مسیریاب قرار داده شده است.

سوال (۱۰) در مسیریاب router۲ از محیط تنظیمات خارج شوید. با استفاده از دستور **show dhcp lease** lease مشخص کنید زمان‌های **Rebind**، **Renewal**، **lease** چقدر هستند و چه ارتباطی با یکدیگر دارند.

```
Router#sh dhcp lease
Temp IP addr: 180.10.1.3 for peer on Interface: FastEthernet0/0
Temp sub net mask: 255.255.255.0
DHCP Lease server: 180.10.1.2, state: 5 Bound
DHCP transaction id: 2249
Lease: 172800 secs, Renewal: 86400 secs, Rebind: 151200 secs
Temp default-gateway addr:
Next timer fires after: 00:01:39
Retry count: 0 Client-ID: cisco-000C.8499.1947-Fa0/0
Client-ID hex dump: 00636973636F2D303030432E383439392E313934372D4661302F30
Hostname: Router
```

مقدار lease برابر با مدت زمانی که ادرس آیپی ۱۸۰.۱۰.۱.۲ به این اینترفیس اختصاص داده شده است که ۱۷۲۸۰۰ ثانیه است که معادل ۲ روز می‌باشد.

مقدار renewal مدت زمان اولین تایمری است که در روتر ۲ تنظیم می‌شود که نصف کل زمانی است که آیپی اختصاص داده شده را در اختیار دارد (نصف lease) که برابر است با که برابر ۸۶۴۰۰ ثانیه و معادل ۱ روز است. وقتی که این تایمر timeout شود، روتر ۲ مجدداً برای dhcp server درخواست می‌فرستد و اقدام به تمدید IP می‌کند. اگر جواب درخواستش را بگیرد، تمام این مقادیر را با توجه به lease جدیدی که دریافت کند، مقداردهی جدید می‌کند.

مقدار **rebind** مدت زمان دومین تایمری است که در روتر ۲ تنظیم می شود (تقریباً ۷۵ درصد lease) که برابر با که برابر با ۱۵۱۲۰۰ معادل ۴۲ ساعت است. گر این تایمر **timeout** شود و روتر پاسخ درخواستی را که در مرحله قبل فرستاد دریافت نکرده باشد، روتر **DHCP Discover** را برادکست می کند تا برای نگهداری همین آدرس یا دریافت آدرس جدید درخواست کند. اگر در پاسخ آدرس فعلی را دریافت کند که تایمرها را مقداردهی جدید می کند ولی اگر سرور **DHCP** تصمیم بگیرد که **IP** جدیدی را به این اینترفیس اختصاص دهد، تمامی تنظیمات **IP** مقداردهی جدید می شوند.

با سر رسیدن زمان **lease** اگر **IP** طی درخواست های بالا تمدید یا تجدید نشده باشد، روتر ۲ مجبور است که ایپی ۱۸۰.۱۰.۱.۲ را دور بریزد و برای گرفتن آدرس جدید، **DHCP Discover** را برادکست کند .