

«باسمه تعالی»



گزارش کار آزمایش

آشنایی با مکانیسم NAT و پروتکل DHCP



طراحی و تدوین:

مهدی رحمانی / 9731701

## هدف آزمایش

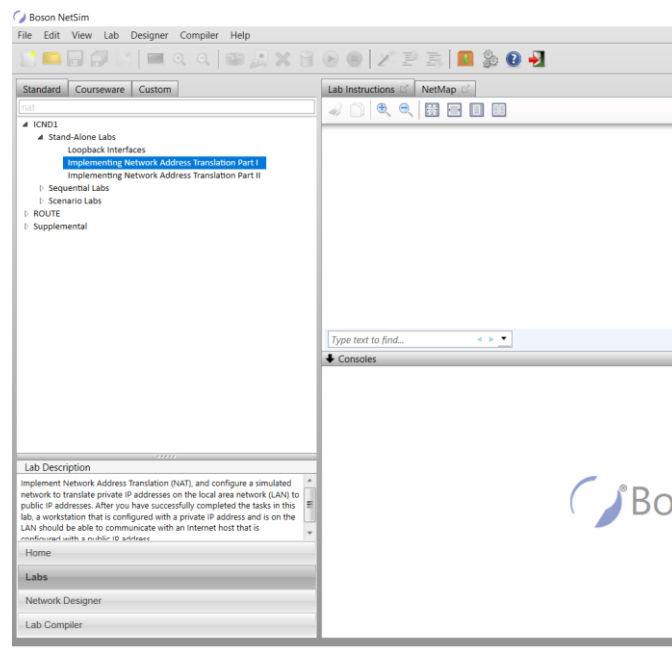
هدف از انجام این آزمایش آشنایی با آدرس دهی شبکه برای استفاده از سرویس های اینترنت است. بدین منظور پیکربندی و عملکرد مکانیسم NAT و PAT و پروتکل DHCP بررسی میشود.

## شرح آزمایش

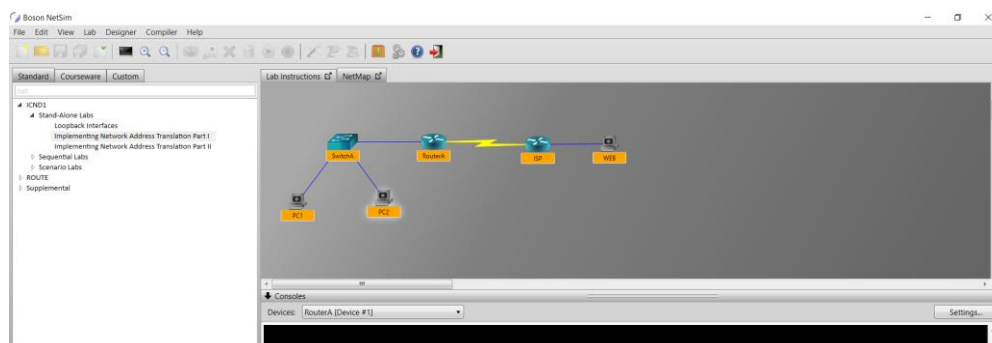
در ابتدا به بررسی مکانیسم NAT میپردازیم و با تنظیمات NAT پویا، NAT ایستا و PAT آشنا خواهیم شد. سپس پروتکل DHCP را مورد بررسی قرار خواهیم داد. همچنین سوالاتی که باید به آن ها پاسخ میدادیم با هایلایت زرد مشخص شده اند.

## مکانیسم NAT

ابتدا در نرم افزار BOSON به صورت زیر به این قسمت میرویم:

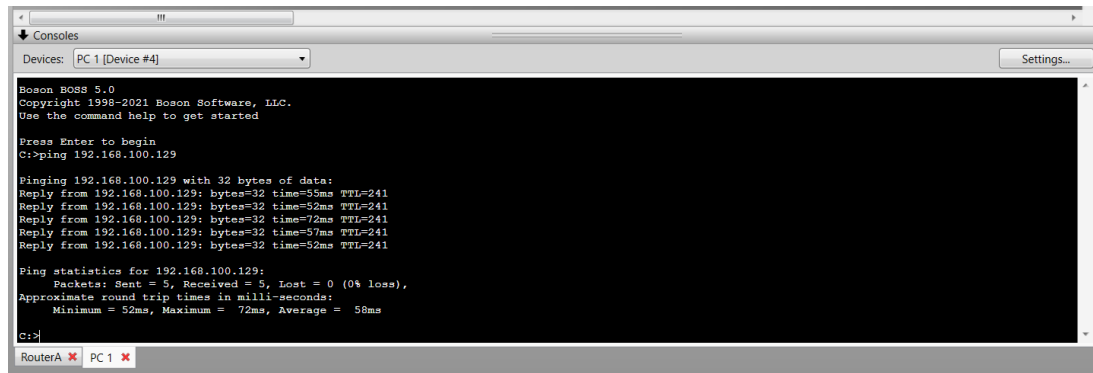


اگر به قسمت NetMap برویم توپولوژی به صورت زیر میباشد:



## مرحله اول: آیا PC1 و PC2 قادر به ping کردن یک دیگر هستند؟ چرا؟ آیا از PC1 میتوانید ISP را Ping کنید؟ چرا؟

ابتدا از PC1 ما PC2 را ping میکنیم:



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

Boson BOSS 5.0
Copyright 1998-2021 Boson Software, LLC.
Use the command help to get started

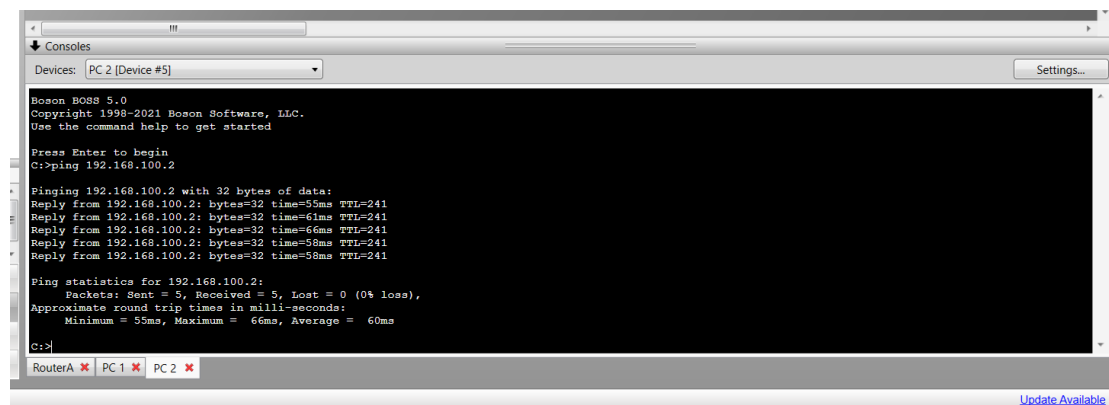
Press Enter to begin
C:\>ping 192.168.100.129

Pinging 192.168.100.129 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.100.129: bytes=32 time=55ms TTL=241
Reply from 192.168.100.129: bytes=32 time=52ms TTL=241
Reply from 192.168.100.129: bytes=32 time=72ms TTL=241
Reply from 192.168.100.129: bytes=32 time=57ms TTL=241
Reply from 192.168.100.129: bytes=32 time=52ms TTL=241

Ping statistics for 192.168.100.129:
    Packets: Sent = 5, Received = 5, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 52ms, Maximum = 72ms, Average = 58ms

C:\>
```

حال برعکس یعنی از PC2 ما PC1 را ping میکنیم:



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

Boson BOSS 5.0
Copyright 1998-2021 Boson Software, LLC.
Use the command help to get started

Press Enter to begin
C:\>ping 192.168.100.2

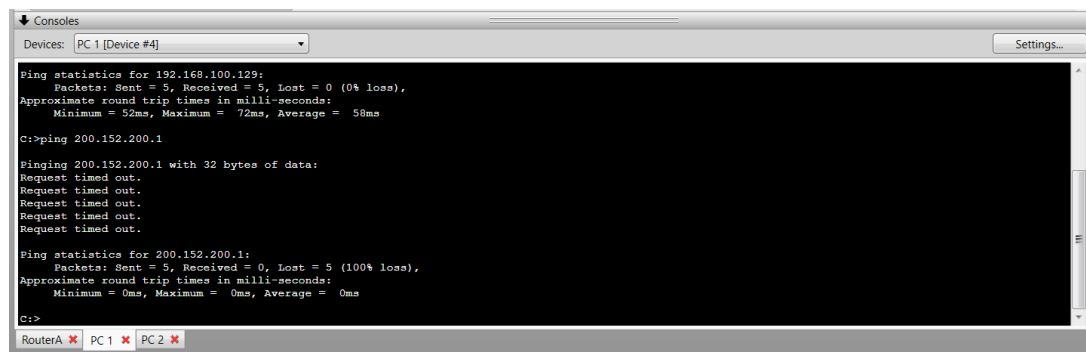
Pinging 192.168.100.2 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.100.2: bytes=32 time=55ms TTL=241
Reply from 192.168.100.2: bytes=32 time=61ms TTL=241
Reply from 192.168.100.2: bytes=32 time=66ms TTL=241
Reply from 192.168.100.2: bytes=32 time=58ms TTL=241
Reply from 192.168.100.2: bytes=32 time=58ms TTL=241

Ping statistics for 192.168.100.2:
    Packets: Sent = 5, Received = 5, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 55ms, Maximum = 66ms, Average = 60ms

C:\>
```

همانطور که مشاهده میشود ping ها موفقیت آمیز بودند. زیرا هم PC1 و هم PC2 در یک شبکه داخلی یکسان قرار دارند.

حال از PC1 میرویم که ISP را پینگ کنیم:



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

Ping statistics for 192.168.100.129:
    Packets: Sent = 5, Received = 5, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 52ms, Maximum = 72ms, Average = 58ms

C:\>ping 200.152.200.1

Pinging 200.152.200.1 with 32 bytes of data:
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 200.152.200.1:
    Packets: Sent = 5, Received = 0, Lost = 5 (100% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>
```

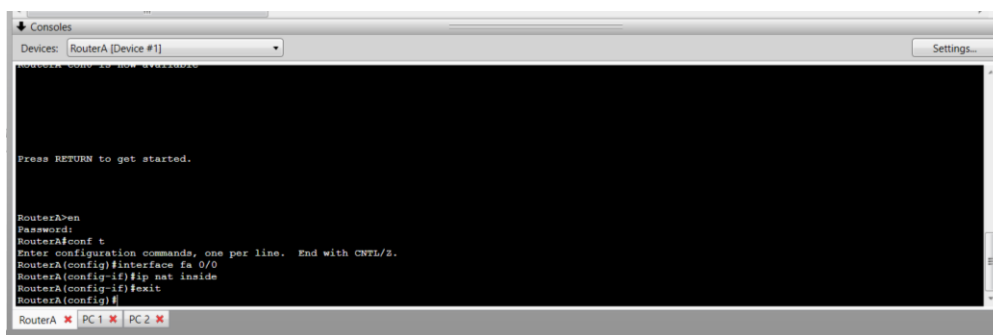
همانطور که مشاهده میشود پینگ با شکست مواجه شد. چون ISP در شبکه خارجی قرار دارد و توی شبکه داخلی PC1 قرار ندارد. پس باید از مکانیسم NAT استفاده شود. پس باید در روتر A مکانیسم NAT را تنظیم کنیم.

**مرحله دوم:** بر روی مسیریاب Router A باید مکانیسم NAT تنظیم شود. برای این کار ، ابتدا از محیط تنظیم عمومی وارد تنظیمات اینترفیس fastethernet 0/0 شده سپس با استفاده از دستور

## Ip nat inside

آن را به عنوان اینترفیس داخلی انتخاب کنید.

ابتدا وارد روتر A میشویم. پس از زدن رمز و وارد شدن به تنظیمات عمومی ، باید بگوییم کدام اینترفیس ، اینترفیس شبکه داخلی هست. اون اینترفیس که به سویچ A وصله میشه اینترفیس داخلی.



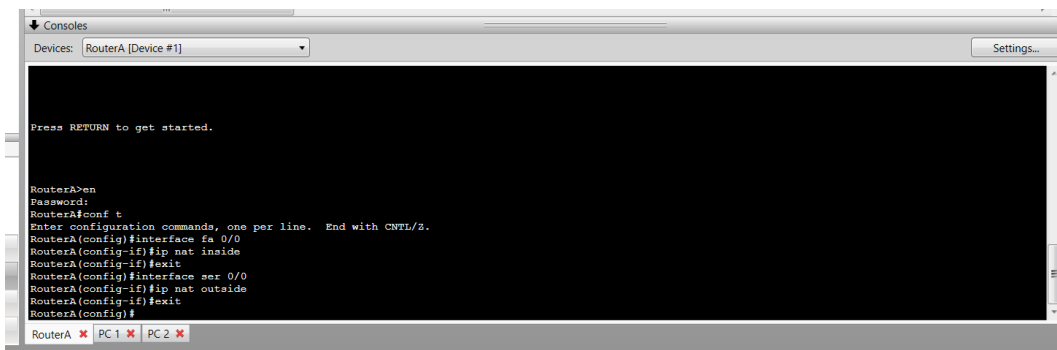
```
RouterA [Device #1]
Press RETURN to get started.

RouterA>en
Password:
RouterA#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
RouterA(config)#interface fa 0/0
RouterA(config-if)#ip nat inside
RouterA(config-if)#exit
RouterA(config)#
```

سپس وارد تنظیم اینترفیس serial 0/0 شوید و با دستور

## Ip nat outside

آن را به عنوان اینترفیس خارجی انتخاب کنید.



```
RouterA [Device #1]
Press RETURN to get started.

RouterA>en
Password:
RouterA#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
RouterA(config)#interface fa 0/0
RouterA(config-if)#ip nat inside
RouterA(config-if)#exit
RouterA(config)#interface ser 0/0
RouterA(config-if)#ip nat outside
RouterA(config-if)#exit
RouterA(config)#
```

**مرحله سوم:** در محیط تنظیم عمومی مسیریاب RouterA دستور زیر را وارد کنید. با استفاده از این دستور صرفاً آدرس IP مبدأ در بسته خروجی از شبکه تغییر میکند.

**ip nat inside source static 192.168.100.2 200.152.200.1**

به کمک این دستور یک ip address عمومی به یک ip address خصوصی map میکنیم:

```
RouterA(config)#ip nat inside source static 192.168.100.2 200.152.200.1
RouterA(config)#
```

RouterA ✖ PC 1 ✖ PC 2 ✖

**سوال 1:** از PC1 و PC2 مسیریاب ISP را Ping کنید. چه اتفاقی می افتد؟

اگر آن را از PC1 به صورت زیر پینگ کنیم، نتیجه میشود:

```
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=53ms TTL=241
Reply from 200.152.200.1: bytes=32 time=66ms TTL=241
Reply from 200.152.200.1: bytes=32 time=52ms 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 = 66ms, Average = 58ms

C:>
```

RouterA ✖ PC 1 ✖ PC 2 ✖

همانطور که مشاهده میشود به صورت موفقیت آمیز ping شد.

اگر آن را از PC2 به صورت زیر پینگ کنیم، نتیجه میشود:

```
C:>ping 200.152.200.1

Pinging 200.152.200.1 with 32 bytes of data:
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 200.152.200.1:
    Packets: Sent = 5, Received = 0, Lost = 5 (100% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:>
```

RouterA ✖ PC 1 ✖ PC 2 ✖

همانطور که مشاهده میشود ping با شکست مواجه شد و نتوانستیم پینگ کنیم. چون ما در static Nat یک نگاشت یک به یک بین آدرس های خصوصی و عمومی داریم. ما در اینجا فقط برای PC1 این NAT را تنظیم کردیم پس فقط همان PC1 میتوان مسیریاب ISP را ping کند و PC2 نمیتواند.

**سوال 2:** با استفاده از دستور `show ip nat translations` جدول NAT در RouterA را مشاهده کنید و آن را شرح دهید.

ابتدا در RouterA این دستور را اجرا میکنیم:

```
RouterA(config)#end
RouterA#show ip nat translations
Pro  Inside global    Inside local    Outside local    Outside global
---  200.152.200.1     192.168.100.2   ---             ---
RouterA#
```

RouterA ✖ PC 1 ✖ PC 2 ✖

این جدول NAT در RouterA را نشان میدهد. Pro یعنی پروتکل. در مکانیسم NAT دستگاه ها میتوانند آدرس های متفاوتی بگیرند یکی از آن ها inside local میباشد که آدرس خصوصی یک دستگاه در شبکه داخلی میباشد. Inside Global آدرس عمومی یک دستگاه توی شبکه داخلی هست که میتواند همان آدرسی باشد که آدرس خصوصی بهش map میشود. outside Local آدرس خصوصی یک دستگاه در شبکه خارجی هست. Outside Global هم آدرس عمومی یک دستگاه در شبکه خارجی هست. اگر در اون شبکه خارجی هم از مکانیسم NAT استفاده شود این outside Global و outside Local میتوانند با هم فرق داشته باشند ولی اگر از مکانیسم NAT استفاده نشود این دوتا آدرس یکسان خواهد بود.

در اینجا نیز inside local همان آدرس خصوصی PC1 میباشد و inside Global نیز آدرس عمومی هست که ما برای PC1 مشخص کردیم که آدرس خصوصیش به آن آدرس عمومی map شود.

## مکانیسم NAT پویا

**مرحله اول)** بر روی مسیریاب RouterA باید مکانیسم NAT تنظیم شود. برای این کار ابتدا وارد محیط تنظیمات عمومی شوید. سپس با استفاده از دستور `access-list 1 permit 192.168.100.0 0.0.0.255`

**مرحله دوم)** یک لیست دسترسی ایجاد کنید.

با وارد کردن دستور داده شده این کار را انجام می‌دهیم:

```
RouterA#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
RouterA(config)#access-list 1 permit 192.168.100.0 0.0.0.255
RouterA(config)#
```

RouterA ✖ PC 1 ✖ PC 2 ✖

**مرحله سوم)** در ادامه یک pool آدرس تعریف کنید. دستور زیر را وارد کنید.

`ip nat pool pool1 200.152.100.65 200.152.100.70 netmask 255.255.255.248`

دستور گفته شده را وارد می‌کنیم:

```
RouterA(config)#ip nat pool pool1 200.152.100.65 200.152.100.70 netmask 255.255.255.248
RouterA(config)#
```

RouterA ✖ PC 1 ✖ PC 2 ✖

**مرحله چهارم)** از محیط تنظیم عمومی وارد تنظیمات اینترفیس `fastethernet 0/0` شده سپس با استفاده از دستور `ip nat inside` آن را به عنوان اینترفیس داخلی انتخاب کنید. سپس وارد تنظیم اینترفیس `serial 0/0` شوید و با دستور `ip nat outside` آن را به عنوان اینترفیس خارجی انتخاب کنید.

```
RouterA(config)#interface fa 0/0
RouterA(config-if)#ip nat inside
RouterA(config-if)#exit
RouterA(config)#interface ser 0/0
RouterA(config-if)#ip nat outside
RouterA(config-if)#exit
RouterA(config)#
```

RouterA ✖ PC 1 ✖ PC 2 ✖

مرحله پنجم) در محیط تنظیم عمومی مسیریاب RouterA دستور زیر را وارد کنید.

ip nat inside source list 1 pool pool1

دستور گفته شده را اجرا میکنیم:

```
RouterA(config)#ip nat inside source list 1 pool pool1
RouterA(config)#
```

RouterA ✖ PC 1 ✖ PC 2 ✖

**سوال 5: از PC1 ، PC2 مسیریاب ISP را Ping کنید. چه اتفاقی می افتد؟**

ابتدا از PC1 عملیات ping را انجام میدهیم و خروجی به صورت زیر میباشد:

```
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=49ms TTL=241
Reply from 200.152.200.1: bytes=32 time=65ms TTL=241
Reply from 200.152.200.1: bytes=32 time=49ms TTL=241
Reply from 200.152.200.1: bytes=32 time=67ms TTL=241
Reply from 200.152.200.1: bytes=32 time=69ms 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 = 49ms, Maximum = 69ms, Average = 60ms

C:>
```

RouterA ✖ PC 1 ✖ PC 2 ✖

سپس از PC2 عملیات ping را انجام میدهیم و خروجی به صورت زیر میباشد:

```
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=58ms TTL=241
Reply from 200.152.200.1: bytes=32 time=52ms TTL=241
Reply from 200.152.200.1: bytes=32 time=51ms TTL=241
Reply from 200.152.200.1: bytes=32 time=48ms TTL=241
Reply from 200.152.200.1: bytes=32 time=57ms 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 = 48ms, Maximum = 58ms, Average = 53ms

C:>
```

RouterA ✖ PC 1 ✖ PC 2 ✖

همانطور که مشاهده میشود هر دو ping به صورت موفقیت آمیز اجرا شد. یعنی این بار از PC2 نیز توانستیم ISP را پینگ کنیم.



**سوال 6:** با استفاده از دستور `show ip nat translations` جدول NAT را مشاهده کنید و با آزمایش قبلی مقایسه کنید.

حال این بار دستور گفته شده را اجرا میکنیم و نتیجه به صورت زیر خواهد بود:

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

RouterA#
```

RouterA ✖ PC 1 ✖ PC 2 ✖

## مکانیسم PAT:

مرحله هفتم) بر روی مسیریاب RouterA باید مکانیسم NAT تنظیم شود. برای این کار ابتدا وارد محیط تنظیمات عمومی شوید. سپس با استفاده از دستور `access-list 2 permit 192.168.100.0 0.0.0.255` یک لیست دسترسی ایجاد کنید.

به کمک دستور گفته شده لیست دسترسی را ایجاد میکنیم:

```
RouterA#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
RouterA(config)#access-list 2 permit 192.168.100.0 0.0.0.255
RouterA(config)#
```

RouterA ✖ PC 1 ✖ PC 2 ✖

مرحله هشتم) از محیط تنظیم عمومی وارد تنظیمات اینترفیس `fastethernet 0/0` شده سپس با استفاده از دستور `ip nat inside` آن را به عنوان اینترفیس داخلی انتخاب کنید. سپس وارد تنظیم اینترفیس `serial 0/0` شوید و با دستور `ip nat outside` آن را به عنوان اینترفیس خارجی انتخاب کنید.

کارهای گفته شده را به صورت زیر انجام میدهیم:

```
RouterA#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
RouterA(config)#access-list 2 permit 192.168.100.0 0.0.0.255
RouterA(config)#interface fa 0/0
RouterA(config-if)#ip nat inside
RouterA(config-if)#exit
RouterA(config)#interface ser 0/0
RouterA(config-if)#ip nat outside
RouterA(config-if)#exit
RouterA(config)#
```

RouterA ✖ PC 1 ✖ PC 2 ✖

مرحله نهم) در محیط تنظیم عمومی مسیریاب RouterA دستور زیر را وارد کنید.

`ip nat inside source list 2 interface serial 0/0 overload`

دستور گفته شده را وارد میکنیم:

```
RouterA(config)#ip nat inside source list 2 interface serial 0/0 overload
RouterA(config)#
```

RouterA ✖ PC 1 ✖ PC 2 ✖

### سوال 8: از PC1 و PC2 مسیریاب ISP را Ping کنید. چه اتفاقی می افتد؟

ابتدا از PC1 عملیات ping را انجام میدهیم و خروجی به صورت زیر میباشد:

```
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=59ms TTL=241
Reply from 200.152.200.1: bytes=32 time=70ms TTL=241
Reply from 200.152.200.1: bytes=32 time=56ms TTL=241
Reply from 200.152.200.1: bytes=32 time=67ms TTL=241
Reply from 200.152.200.1: bytes=32 time=70ms 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 = 56ms, Maximum = 70ms, Average = 64ms

C:>
```

RouterA ✖ PC 1 ✖ PC 2 ✖

سپس از PC2 عملیات ping را انجام میدهیم و خروجی به صورت زیر میباشد:

```
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=59ms TTL=241
Reply from 200.152.200.1: bytes=32 time=65ms TTL=241
Reply from 200.152.200.1: bytes=32 time=66ms TTL=241
Reply from 200.152.200.1: bytes=32 time=48ms TTL=241
Reply from 200.152.200.1: bytes=32 time=59ms 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 = 48ms, Maximum = 66ms, Average = 59ms

C:>
```

RouterA ✖ PC 1 ✖ PC 2 ✖

همانطور که مشاهده میشود هر دو ping به صورت موفقیت آمیز اجرا شد.

**سوال 9: با استفاده از دستور show ip nat translations جدول NAT را مشاهده کنید و با آزمایش قبلی مقایسه کنید.**

اگر دستور گفته شده را اجرا کنیم:

```
RouterA(config)#end
RouterA#show ip nat translations
Pro Inside global      Inside local      Outside local      Outside global
--- 200.152.200.1      192.168.100.2      ---              ---
Pro Inside global      Inside local      Outside local      Outside global
icmp 200.152.200.1:9392 192.168.100.2:9392 200.152.200.1:9392 200.152.200.1:9392
icmp 200.152.200.1:9393 192.168.100.2:9393 200.152.200.1:9393 200.152.200.1:9393
icmp 200.152.200.1:9394 192.168.100.2:9394 200.152.200.1:9394 200.152.200.1:9394
icmp 200.152.200.1:9395 192.168.100.2:9395 200.152.200.1:9395 200.152.200.1:9395
icmp 200.152.200.1:9396 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 200.152.200.1:9392 192.168.100.2:9392 200.152.200.1:9392 200.152.200.1:9392
icmp 200.152.200.1:9393 192.168.100.2:9393 200.152.200.1:9393 200.152.200.1:9393
icmp 200.152.200.1:9394 192.168.100.2:9394 200.152.200.1:9394 200.152.200.1:9394
icmp 200.152.200.1:9395 192.168.100.2:9395 200.152.200.1:9395 200.152.200.1:9395
icmp 200.152.200.1:9396 192.168.100.2:9396 200.152.200.1:9396 200.152.200.1:9396

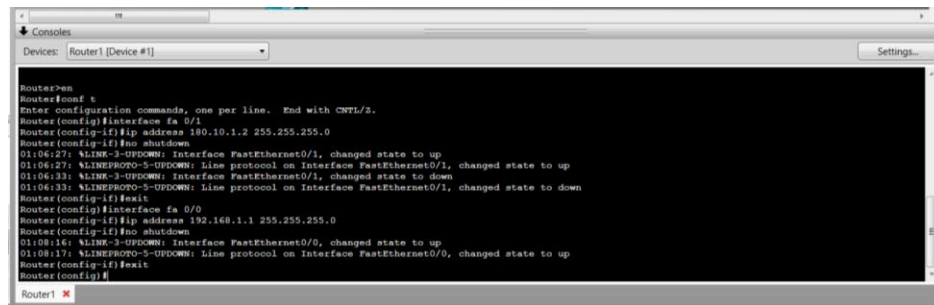
RouterA#
```

همانطور که مشاهده میشود خروجی با آزمایش قبلی یکسان است و آدرس inside global همان آدرس مسیریاب است و پورت ها نیز تغییر نکرده اند.

## پروتکل DHCP

**مرحله اول)** واسط های مسیریاب Router1 را مطابق اطلاعات آدرس های داده شده تنظیم کنید.

پس از اضافه کردن توپولوژی به boson به سراغ تنظیمات گفته شده میرویم. ابتدا آدرس ها را به صورت زیر تنظیم میکنیم:



```
Router>
Router>conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#interface Fa 0/1
Router(config-if)#ip address 180.10.1.2 255.255.255.0
Router(config-if)#no shutdown
01:06:27: %LINE-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/1, changed state to up
01:06:27: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to up
01:06:33: %LINE-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/1, changed state to down
01:06:33: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to down
Router(config)#exit
Router(config)#interface Fa 0/0
Router(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
Router(config-if)#no shutdown
01:08:16: %LINE-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
01:08:17: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up
Router(config-if)#exit
Router(config)#
Router1
```

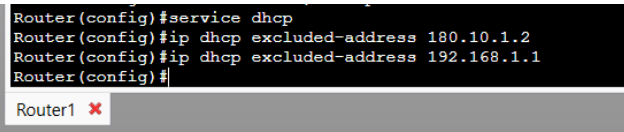
**مرحله دوم)** در محیط تنظیم عمومی مسیریاب Router1 با استفاده از دستور service dhcp سرویس DHCP را فعال کنید. سپس با استفاده از دستور های :

ip dhcp excluded-address 180.10.1.2

ip dhcp excluded-address 192.168.1.1

آدرس های مربوط به اینترفیس های فعلی مسیریاب را از لیست اختصاص آدرس های DHCP خارج کنید.

حال دستورات گفته شده را به صورت زیر وارد میکنیم:



```
Router(config)#service dhcp
Router(config)#ip dhcp excluded-address 180.10.1.2
Router(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.1.1
Router(config)#
Router1
```

مرحله سوم) در محیط تنظیم عمومی با استفاده از دستور ip dhcp pool pool1 وارد تنظیم DHCP شوید.

سپس با استفاده از دستور

network 192.168.1.0 255.255.255.0

lease 2

آدرس شبکه و زمان رهاسازی آدرس اختصاص یافته را مشخص کنید. در مقابل دستور lease ابتدا روز ، سپس ساعت و دقیقه میتواند قرار بگیرد، بنابراین lease 2 4 به معنی دو روز و چهار ساعت است.

در ادامه با استفاده از دستور default-router 192.168.1.1 آدرس دروازه پیشفرض برای کسانی که از این سرور DHCP استفاده میکنند را مشخص کنید.

دستورات گفته شده را به صورت زیر انجام میدهیم:

```
Router(config)#ip dhcp pool pool1
Router(dhcp-config)#network 192.168.1.0 255.255.255.0
Router(dhcp-config)#lease 2
Router(dhcp-config)#default-router 192.168.1.1
Router(dhcp-config)#
```

Router1 ✖

مرحله چهارم) بر روی سیستم PC1 دستور ipconfig /ip dhcp را وارد کنید. خروجی دستور ipconfig/all را مشاهده کنید.

ابتدا ipconfig /ip dhcp را وارد میکنیم و همانطور که دیده میشود آدرس 192.168.1.2 به این سیستم اختصاص داده شد:

```
Press Enter to begin
C:\>ipconfig /ip dhcp

DHCP-6-ADDRESS_ASSIGN: Interface Ethernet0 assigned DHCP address 192.168.1.1, mask 255.255.255.0, hostname C:
$Invalid next hop address (it's this address)
```

حال خروجی ipconfig /all را مشاهده میکنیم:

```
C:\>ipconfig /all

HELP
Manipulates ip information for Workstation.

IPCONFIG [/all] [/flag] [/dns] [/ip] [/ipvt] [/release] [/renew]
/all          Display full configuration information.
/flag        Add the default gateway to the workstation.
/dns         Add the dns server to the workstation.
/ip          Add the ip address and subnet mask to the workstation.
/release     Release the IPv4 address to the workstation.
/renew       Renew the IPv4 address to the workstation.
/ipvt        Release the IPv6 address to the workstation.
/renew6      Renew the IPv6 address to the workstation.
/renew       Renew the IPv6 address to the workstation.

Example:
P ipconfig /ip 192.1.1.12 255.0.0.0
V ipconfig /flag 192.1.1.1

Windows 95/98 IP Configuration
Ethernet adapter Local Area Connection:
    Connection-specific DNS Suffix . . . : 
    IP Address . . . . . : 192.168.1.1
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
    Default Gateway . . . . . : 192.168.1.1
    Description . . . . . : Realtek RTL8129/100 Family PCI FastEthernet NIC
    Physical Address . . . . . : 000C-7045-4234
    DHCP Enabled. . . . . : Yes
    Link-local IPv6 Address . . . . . : FE80::28C:7045:FE10:4234%1
    DHCPv6 IAID . . . . . : 53419721344
    DHCPv6 Client DUID . . . . . : 00-30-30-30-42-37-30-31-30-34-32-39-34
    DNS Servers . . . . . : 

C:\>
```

مرحله پنجم) بر روی مسیریاب Router1 دستور show ip dhcp binding را اجرا کنید و خروجی را

مشاهده کنید.

```
Router#show ip dhcp binding
IP address      Client-ID/      Lease expiration        Type
                Hardware address/
                User name
192.168.1.2      0063.6973.636F.2D30.  1d22h                    Automatic
                3030.432E.3730.3130.
                2E34.3239.362D.4574.
                30
192.168.1.1      0063.6973.636F.2D30.  1d22h                    Automatic
                3030.432E.3730.3130.
                2E34.3239.362D.4574.
                30
Router#
```

مرحله ششم) بر روی مسیریاب Router1 دستور show ip dhcp server statistics را اجرا کنید و

خروجی را مشاهده کنید.

```
Router#show ip dhcp server statistics
Memory usage      13236
Address pools      1
Database agents    0
Automatic bindings 2
Manual bindings    0
Expired bindings   0
Malformed messages 0

Message            Received
BOOTREQUEST         0
DHCPDISCOVER        2
DHCPREQUEST         2
DHCPDECLINE         0
DHCPRELEASE         0
DHCPINFORM          0

Message            Sent
BOOTREPLY           0
DHCPOFFER           2
DHCPACK             0
DHCPNACK            0
Router#
```

مرحله هفتم) بر روی مسیریاب Router1 دومین Pool را نیز تنظیم کنید. در محیط تنظیم عمومی ، با استفاده از دستور ip dhcp pool pool2 وارد تنظیم DHCP شوید. سپس با استفاده از دستور

network 180.10.1.2 255.255.255.0

lease 2

مرحله هشتم) دومین pool را نیز تنظیم کنید.

```
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#ip dhcp pool pool2
Router(dhcp-config)#network 180.10.1.2 255.255.255.0
Router(dhcp-config)#lease 2
```

مرحله نهم) در مسیریاب Router2 وارد تنظیم واسط fastethernet0/0 شوید. ابتدا با دستور no shut واسط را فعال کنید. سپس با دستور ip dhcp client lease 1 تنظیم کنید که مسیریاب، آدرس DHCP را با مقدار lease 1 درخواست کند. سپس با دستور ip address dhcp تنظیم آدرس واسط مسیریاب را در حالت DHCP قرار دهید.

تنظیمات گفته شده را برای Router2 به صورت زیر انجام میدهیم:

```
Press Enter to Start
Router>en
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#interface fa 0/0
Router(config-if)#no shut
04:43:09: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
04:43:10: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up
Router(config-if)#ip dhcp client lease 1
Router(config-if)#ip address dhcp

%DHCP-6-ADDRESS_ASSIGN: Interface FastEthernet0/0 assigned DHCP address 180.10.1.3, mask 255.255.255.0, hostname Router
Router(config-if)#
```

Router1 ✖ Router2 ✖ PC1 ✖



**سوال 10:** در مسیر یاب Router2 از محیط تنظیمات خارج شوید. با استفاده از دستور show dhcp lease

مشخص کنید زمان های lease، Renewal و Rebind چقدر هستند و چه ارتباطی با یک دیگر دارند؟

ابتدا دستور گفته شده را اجرا میکنیم و خروجی به صورت زیر میباشد:

```
Router(config-if)#exit
Router(config)#exit
Router#show 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: 8517
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-Pa0/0
Client-ID hex dump: 00636973636f2d303030432e383439392e313934372d4661302f30
Hostname: Router
Router#
```

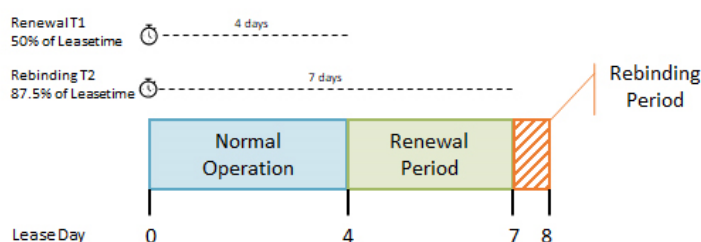
همانطور که از تصویر فوق مشخص است زمان های گفته شده به صورت زیر میباشد:

Lease : 172800 ثانیه

Renewal : 86400 ثانیه

Rebind : 151200 ثانیه

نسبت ها به این صورت است که مقدار Renewal برابر با 50 درصد مقدار Lease میباشد و مقدار Rebind نیز برابر با 87.5 درصد از مقدار Lease میباشد. همچنین این نسبت ها در شکل زیر ( البته صرف نظر از زمانش که با مقادیر ما متفاوت است) بیان شده است:



مقدار Lease برابر 2 روز میباشد که اختصاص دادیم و درواقع برابر با مدت زمانی است که ip به کلاینت اختصاص داده میشود. Renewal برابر 1 روز میباشد که ip موقت را به کلاینت اختصاص میدهد و از lease کمتر است. مقدار Rebind نیز برابر با 42 ساعت میباشد.