NAT – Network Address Translation

<NAT – Network Address Translation>

- 내부 네트워크에서는 사설 **IP**를 사용하고, 외부 네트워크 **(Internet)**로 나가는 경우 공인 **IP**주소로 변환돼서 나가게 하는 기술

- 공인 **IP**주소의 부족으로 많이 사용. **(PAT)**

- 보안과 경제상의 이유로 **NAT**를 이용해서 사설 **IP**를 사용하기도 한다.

  공인 **IP** : 유료, 외부와 통신 가능 **(Internet** 사용 가능**)**

  사설 **IP** : 무료, 외부와 통신 불가능 **(Internet** 사용 **X)**

- **NAT**는 실제 출발지 주소가 아닌 다른 주소로 변환되어 외부 네트워크로 나가기 때문에 내부 네트워크 정보를 공개하지 않는다.

  ➔ 어느 정도 보안적인 역할도 수행.
  (즉, 외부에서 내부 사설망으로는 접근이 힘들다.**)**

NAT – Network Address Translation

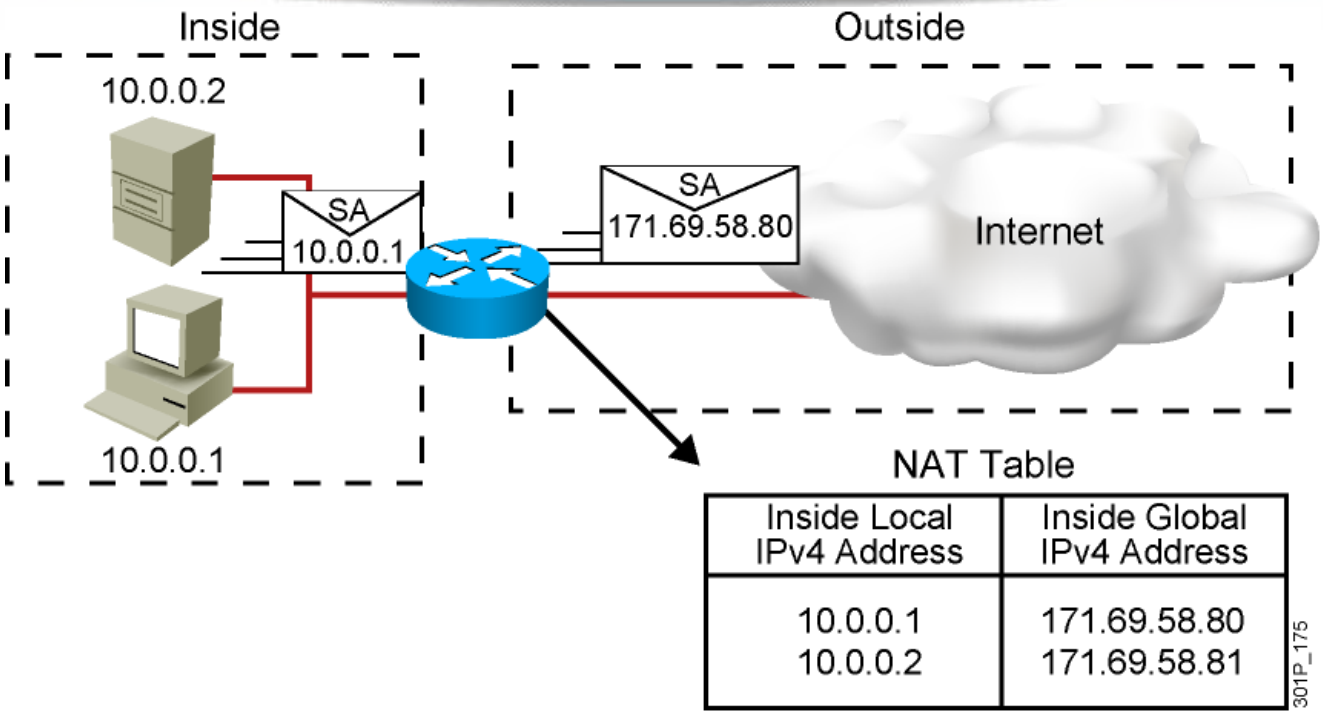
사설 **IP address**

- **Class A : 10.0.0.0 ~ 10.255.255.255 (10.0.0.0 /8)**

- **Class B : 172.16.0.0 ~ 172.31.255.255 (172.16.0.0 /12)**

- **Class C : 192.168.0.0 ~ 192.168.255.255 (192.168.0.0 /16)**

NAT – Network Address Translation



- **An IP address is either local or global.**
- **Local IPv4 addresses are seen in the inside network.**
- **Global IPv4 addresses are seen in the outside network.**

NAT – Network Address Translation

- **NAT**에는 **Static NAT**, **Dynamic NAT**, **PAT(Port address translation)**가 있다.

1) Static NAT

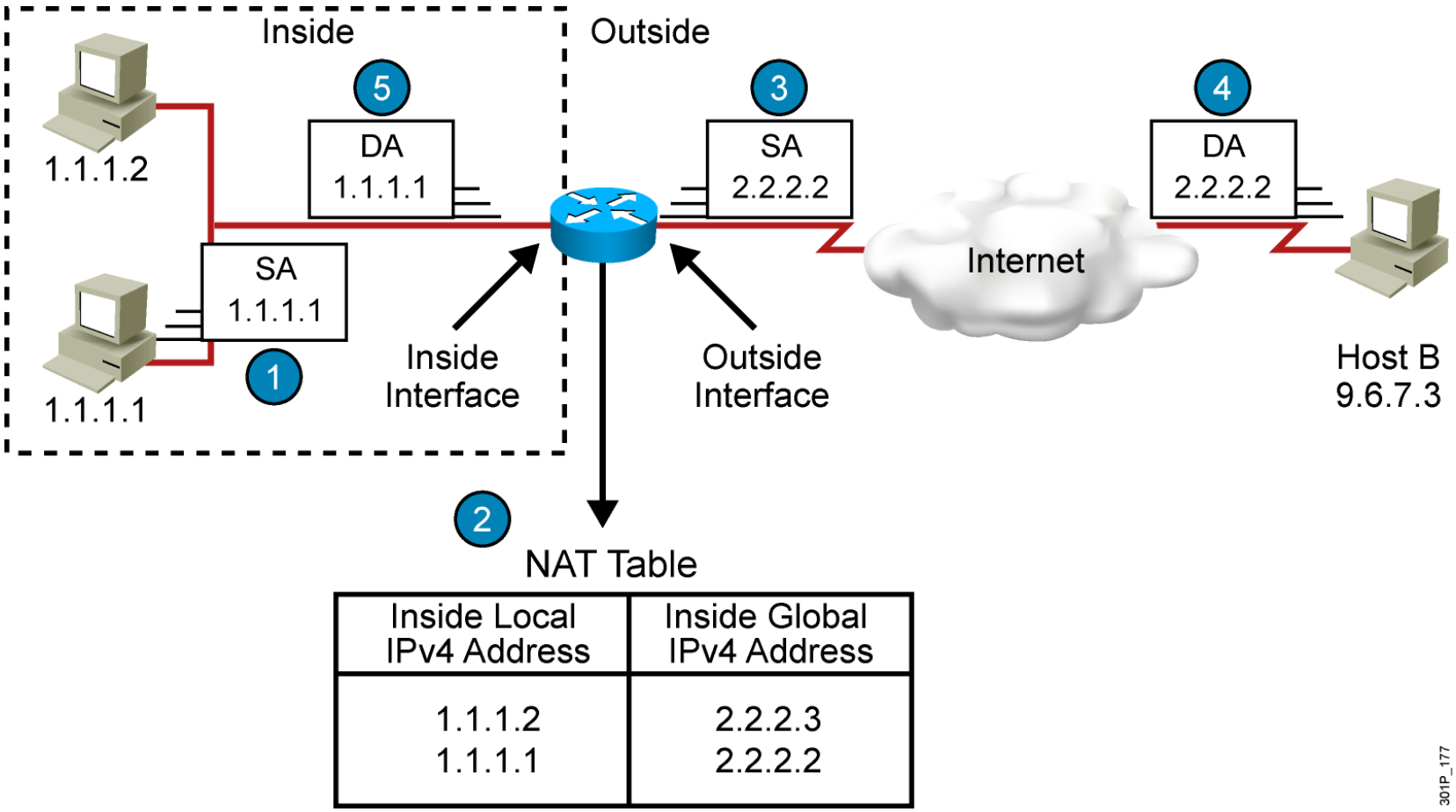
- **Inside Local IP**주소와 **Inside Global IP**주소간에 일대일 **Mapping** 하도록 설정
- **DNS** 서버나 이메일 서버 같이 외부 인터넷에서 접속해야 하는 내부 **IP** 호스트에 유용하다.
- 호스트가 꼭 변하지 않는 **global** 주소를 가져야 할 경우 **static NAT** 사용
- 외부에서 내부 사설망을 접속하고자 할 때 사용

2) Dynamic NAT

- **Inside Global IP**주소 그룹 **(pool)**에서 하나의 **Inside Local IP**주소들과 동적으로 **Mapping**되도록 설정.
  (즉, 공인 **IP** 그룹과 사설 **IP** 그룹을 그룹 대 그룹으로 **Mapping)**

➔ 사설망에서 인터넷에 접속할 때 주로 사용.

NAT – Network Address Translation



NAT – Network Address Translation

1) Static NAT 설정

```
RouterX(config)# ip nat inside source static <local-ip> <global-ip>
```

→ **inside Local IP**주소와 **Inside Global IP**주소간에 일대일 **Mapping**

```
RouterX(config)#interface fastethernet 0/0
RouterX(config-if)# ip nat inside
```

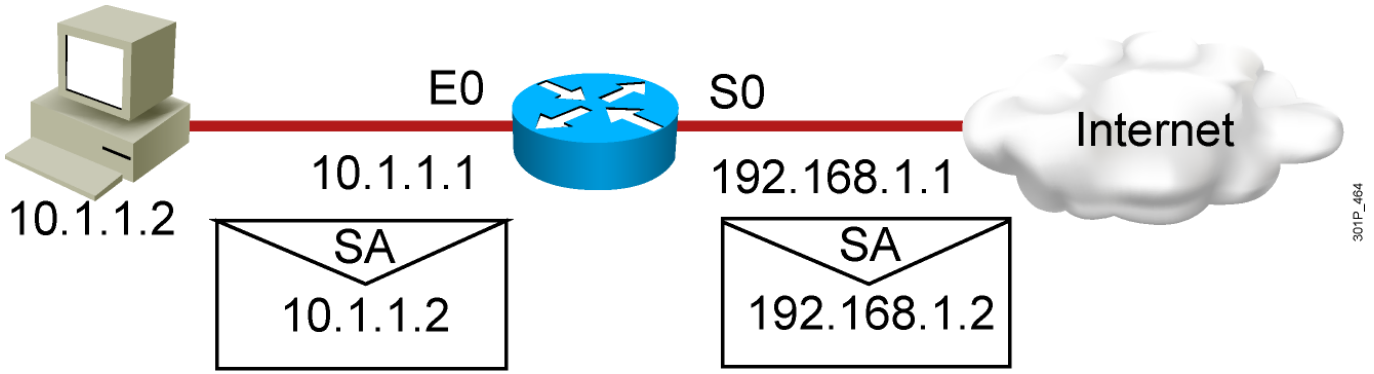
→ **Fast ethernet 0/0을 NAT 내부 Interface로 지정**

```
RouterX(config)#interface serial 0/1
RouterX(config-if)# ip nat outside
```

→ **Serial 0/1을 NAT 외부 Interface로 지정**

NAT – Network Address Translation

1) Static NAT 설정




```
interface s0
ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
ip nat outside
!
interface e0
ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
ip nat inside
!
ip nat inside source static 10.1.1.2 192.168.1.2
```

```
RouterX# show ip nat translations
     Pro Inside global    Inside local    Outside local    Outside global
     --- 192.168.1.2       10.1.1.2           ---              ---
```

NAT – Network Address Translation

1) Static NAT 예제

- 내부 네트워크에서 사용되는 사설 **IP** 주소 **192.168.1.1~192.168.1.2**를 공인 **IP**주소 **102.19.10.1~102.19.10.2(/24)**로 항상 변환되도록 **NAT**를 설정하시오. **(192.168.1.1**은 **102.19.10.1, 192.168.1.2**는 **102.19.10.2**로**)**

```
Router(config)#ip nat inside source static 192.168.1.1 102.19.10.1
Router(config)#ip nat inside source static 192.168.1.2 102.19.10.2

Router(config)#interface fastethernet 0/1
Router(config-if)#ip nat inside

Router(config)#interface serial 0/1
Router(config-if)#ip nat outside
```

NAT – Network Address Translation

2) Dynamic NAT 설정

```
RouterX(config)# ip nat pool <name> <start-ip> <end-ip> netmask <subnet mask>
```

→ 공인 IP 그룹을 생성. start-ip와 end-ip 사이의 IP가 공인 IP 그룹이 된다.

```
RouterX(config)# access-list <list-number> permit <source> <wildcard mask>
```

→ 사설 IP 그룹을 생성. ACL로 사설 IP 그룹을 지정.

```
RouterX(config)# ip nat inside source list <list-number> pool <name>
```

→ 공인 IP그룹과 사설IP 그룹 을 그룹 대 그룹으로 Mapping.

```
RouterX(config)#interface fastethernet 0/0
RouterX(config-if)# ip nat inside
```

→ Fast ethernet 0/0을 NAT 내부 Interface로 지정

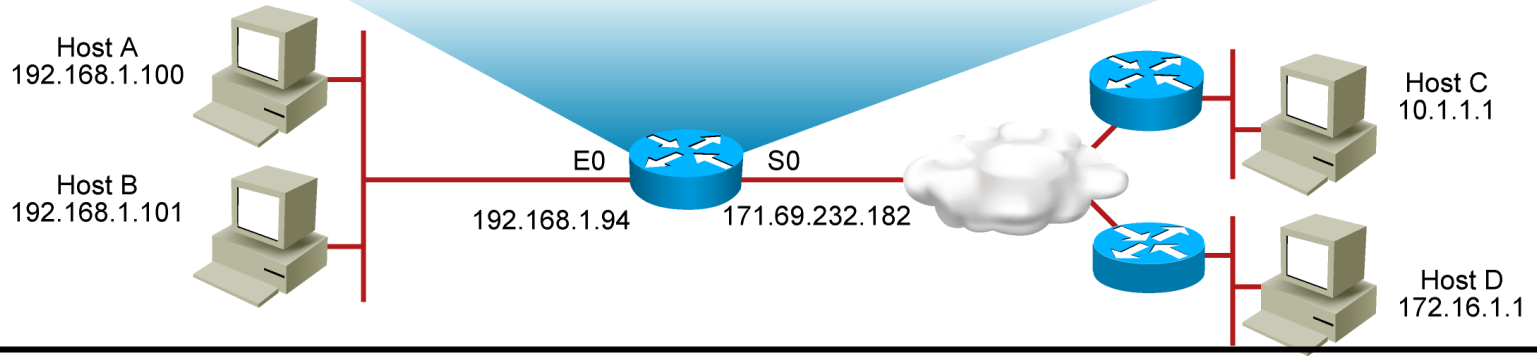
```
RouterX(config)#interface serial 0/1
RouterX(config-if)# ip nat outside
```

→ Serial 0/1을 NAT 외부 Interface로 지정

NAT – Network Address Translation

2) Dynamic NAT 설정

```
ip nat pool net-208 171.69.233.209 171.69.233.222 netmask
255.255.255.240
ip nat inside source list 1 pool net-208
!
interface serial 0
 ip address 171.69.232.182 255.255.255.240
 ip nat outside
!
interface ethernet 0
 ip address 192.168.1.94 255.255.255.0
 ip nat inside
!
access-list 1 permit 192.168.1.0 0.0.0.255
```




```
RouterX# show ip nat translations
   Pro Inside global     Inside local      Outside local     Outside global
   --- 171.69.233.209    192.168.1.100          ---               ---
   --- 171.69.233.210    192.168.1.101          ---               ---
```

NAT – Network Address Translation

2) Dynamic NAT 설정

- 내부 네트워크는 사설 **IP 192.168.1.0/24** 주소를 사용하고 외부와 통신을 할 경우는 **151.11.2.1~151.11.2.254(/24)**사이의 공인 **IP** 주소로 변환돼서 정상적으로 외부와 통신이 가능하도록 **NAT** 설정을 하시오.

```
Router(config)#ip nat pool AA 151.11.2.1 151.11.2.254 netmask 255.255.255.0
Router(config)#access-list 10 permit 192.168.1.0 0.0.0.255
Router(config)#ip nat inside source list 10 pool AA

Router(config)#interface fastethernet 0/1
Router(config-if)#ip nat inside

Router(config)#interface serial 0/1
Router(config-if)#ip nat outside
```

PAT – Port Address Translation

3) PAT(Port address translation)

- 다수의 사설 **IP**를 **1**개의 공인 **IP**로 변환시켜서 외부와 통신이 가능하게 하는 기술.
  (이론적으로는 **64000**개의 사설 **IP**를 하나의 공인 **IP**로 사용 가능**)**

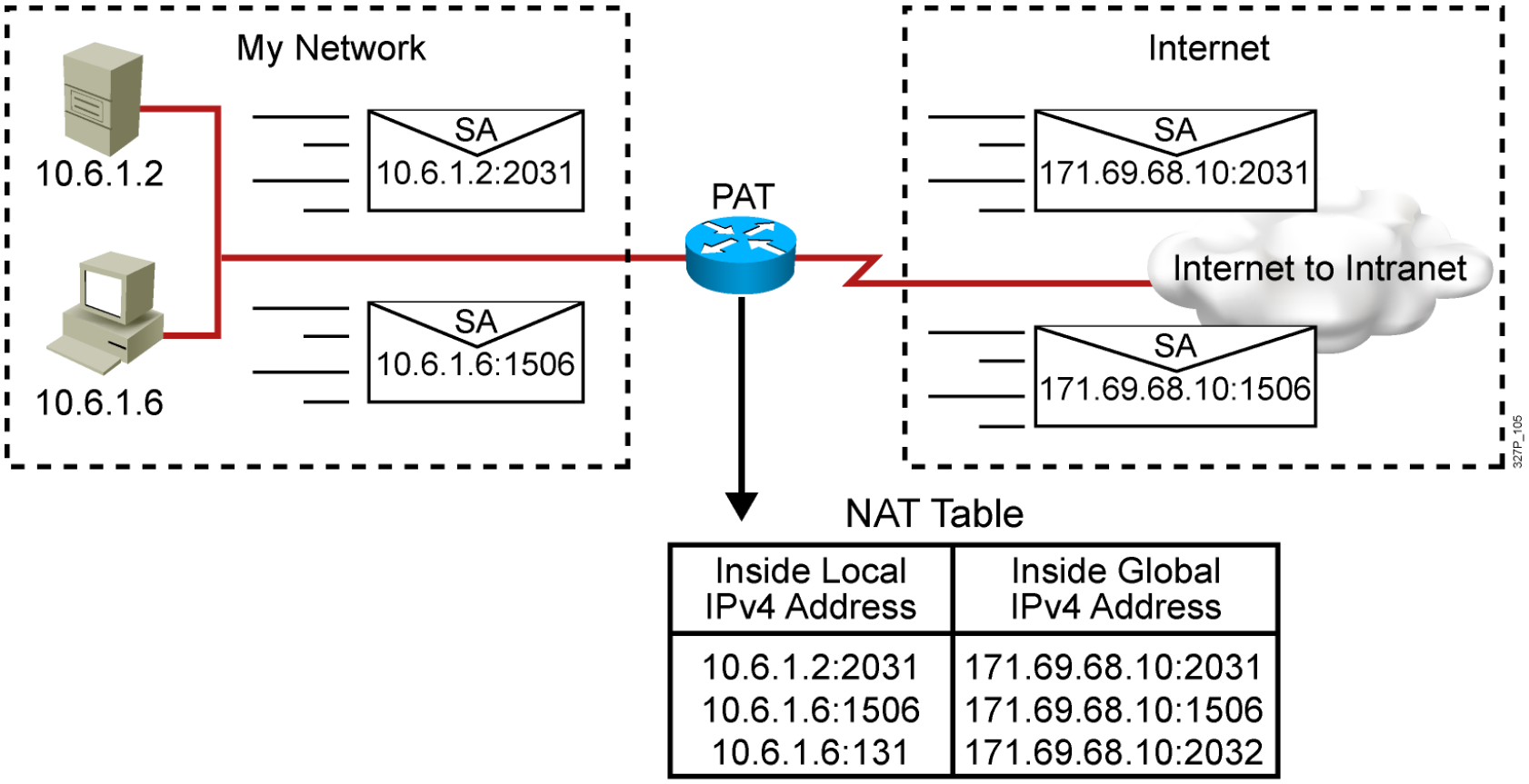
- **host**마다 **Port** 번호를 다르게 설정해서 하나의 공인 **IP** 주소로 외부와 통신가능
  (포트 번호로 각각의 **host** 들을 구분할 수 있기 때문에 외부와의 통신에 문제가 없다.**)**

- **PAT**는 **Cisco IOS** 설정에서는 **Overload**라고 한다.

- **PAT**는 여러개의 **inside local ip address**를 단지 하나 또는 몇 개의 **inside global ip address**에 포트 번호를 다르게해서 외부 네트워크와 통신을 한다.

- **Router**는 외부 **IP** 주소에 유일한 송신지 **port** 번호를 할당하기 때문에 내부 호스트 별 **packet**을 구분할 수 있다.

PAT – Port Address Translation



PAT – Port Address Translation

3) PAT(Port address translation) 설정

```
RouterX(config)# ip nat pool <name> <start-ip> <end-ip> netmask <subnet mask>
```

→ 공인 IP 그룹을 생성. start-ip와 end-ip 사이의 IP가 공인 IP 그룹이 된다.

```
RouterX(config)# access-list <list-number> permit <source> <wildcard mask>
```

→ 사설 IP 그룹을 생성. ACL로 사설 IP 그룹을 지정.

```
RouterX(config)# ip nat inside source list <list-number> pool <name> overload
```

→ 공인 IP그룹과 사설IP 그룹 을 그룹 대 그룹으로 Mapping.

```
RouterX(config)#interface fastethernet 0/0
RouterX(config-if)# ip nat inside
```

→ Fast ethernet 0/0을 NAT 내부 Interface로 지정

```
RouterX(config)#interface serial 0/1
RouterX(config-if)# ip nat outside
```

→ Serial 0/1을 NAT 외부 Interface로 지정

NAT – Network Address Translation

3) PAT 설정

- 내부 네트워크는 사설 **IP 192.168.1.0/24** 주소를 사용하고 외부와 통신을 할 경우는 **191.15.100.1~191.15.100.10** 사이의 공인 **IP**주소로 변환돼서 정상적으로 통신이 가능하도록 **NAT-PAT** 설정을 하시오.

```
Router(config)#ip nat pool AA 191.15.100.1 191.15.100.10 netmask 255.255.255.0
Router(config)#access-list 10 permit 192.168.1.0 0.0.0.255
Router(config)#ip nat inside source list 10 pool AA overload

Router(config)#interface fastethernet 0/1
Router(config-if)#ip nat inside

Router(config)#interface serial 0/1
Router(config-if)#ip nat outside
```

DHCP - Dynamic Host Configuration Protocol

<DHCP - Dynamic Host Configuration Protocol>

- **PC**나 **Host**가 지정된 **IP address**를 갖는 것이 아니라 **PC**가 부팅되면 **DHCP Server** 에게 **dynamic** 한 방식으로 **IP** 주소를 하나씩 받아오는 방식. **(동적 IP address 할당)**

- **PC**들은 부팅되면, **TCP/IP** 네트워크에 참여하기 위해서 자신이 사용해야 할 **IP** 주소 정보 **(IP** 주소, **Subnet mask,** 기본 **Gateway, DNS** 서버**)**를 찾는다.

- **IP** 주소 배정을 자동으로 하고 **IP** 주소 관리를 편하게 해준다.

- **DHCP**는 임대**(Lease)** 서비스이기 때문에 사용 기간을 설정할 수도 있다.

- **DHCP** 서버의 역할은 주로 전문 서버 장비들이 하지만 **Cisco**의 경우 **Router**도 이 기능을 지원.

- **UDP** 포트 **67, 68** 사용 **(67**은 서버**, 68**은 클라이언트**)**

DHCP - Dynamic Host Configuration Protocol

<DHCP 동작>

- 4단계 과정을 거쳐서 Client에게 IP address를 할당한다.

1) DHCP Discover

- Client → Server에게 'Discover' message 전송 (IP 임대 요청 시작)

출발지 포트 번호 : 68
목적지 포트 번호 : 67
출발지 IP 주소 : 0.0.0.0
목적지 IP 주소 : 255.255.255.255

- 'Discover' message 를 수신한 서버는 IP 주소 중복을 방지하기 위해서 ICMP Echo 전송

2) DHCP Offer

- Server → Client에게 'Offer' message 전송 (IP 임대 응답)

출발지 포트 번호 : 67
목적지 포트 번호 : 68
출발지 IP 주소 : DHCP 서버
목적지 IP 주소 : 255.255.255.255

DHCP - Dynamic Host Configuration Protocol

<DHCP 동작>

3) DHCP Request

- Client → Server에게 'Request' message 전송 (IP 임대 최종 요청)

출발지 포트 번호 : **68**
목적지 포트 번호 : **67**
출발지 **IP** 주소 : **0.0.0.0**
목적지 **IP** 주소 : **255.255.255.255**

4) DHCP Ack

- Server → Client에게 'Ack' message 전송 (IP 임대)

출발지 포트 번호 : **67**
목적지 포트 번호 : **68**
출발지 **IP** 주소 : **DHCP 서버1**
목적지 **IP** 주소 : **255.255.255.255**

DHCP - Dynamic Host Configuration Protocol

<DHCP 설정>

Router(config)#service dhcp

→ **DHCP** 서버로 사용 가능하게 하겠다는 선언 **(default)**

Router(config)#ip dhcp pool cisco

→ **DHCP**로 사용된 주소의 **pool(**영역**)** 지정**.**

Router(dhcp-config)#network 192.168.0.0 255.255.255.0

→ **DHCP**로 할당할 **IP address** 대역을 지정

Router(dhcp-config)#default-router 192.168.0.254

→ 호스트가 내부에서 목적지를 찾지 못했을 때 갈 수 있는 **Router**의 **Ethernet**인터페이스의 **IP**주소

Router(dhcp-config)#exit

Router(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.0.254

→ **DHCP**로 할당할 **IP address** 중 할당하지 말아야 할 **IP address** 지정**.**
즉**, DHCP pool**에서 제외시켜줄 **IP**를 지정한다**.**
(지금은 **192.168.0.254**가 **Router**의 **Ethernet** 인터페이스 **IP**로 사용되기 때문에 제외**.)**

DHCP - Dynamic Host Configuration Protocol

<DHCP 설정>

- 추가 설정-

Router(config)#ip dhcp pool cisco
→ **DHCP**로 사용된 주소의 **pool(**영역**)** 지정**.**

Router(dhcp-config)#dns-server x.x.x.x
→ **DNS** 서버를 지정한다**. (x.x.x.x**는 **DNS**서버의 **IP**주소**)**

Router(dhcp-config)#domain-name cisco.com
→ **domain-name**을 설정 **(cisco.com**은 임의로 사용했음**)**

Router(dhcp-config)#lease infinite
→ 배정시간**(lease time)** 지정**,** 즉 **IP**를 얼마 동안 할당하겠다는 의미**.**
(infinite는 무한정으로 할당하겠다는 의미**. infinite** 대신 **<0 - 365>** 입력 가능 **(**단위는 **Days))**

- '**show ip dhcp binding**'와 '**show ip dhcp server statistics**' 명령어로 확인 가능**.**