



Міністерство освіти та науки України

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет інформатики та обчислювальної техніки

Кафедра інформатики та програмної інженерії

ЗВІТ

з дисципліни «Основи комп'ютерних систем та мереж»
лабораторна робота №7

**Налаштування статичних та динамічних трансляцій мережних
адрес (NAT).**

Виконав:

Студент I курсу
групи ІІ-45
Янов Б.Є.

Перевірила:

к.т.н., доц. Зенів І.О.

Мета: Навчитись працювати з NAT.

NAT (Network Address Translation) — трансляція мережевих адрес, технологія, яка дозволяє перетворювати (змінювати) IP адреси і порти в мережевих пакетах. NAT використовується найчастіше для здійснення доступу пристроїв з локальної мережі в Інтернет, або навпаки для доступу з інтернету на який-небудь ресурс всередині мережі. Локальна мережа будується на приватних IP адресах:

10.0.0.0 — 10.255.255.255 (10.0.0.0/255.0.0.0 (/8))

172.16.0.0 — 172.31.255.255 (172.16.0.0/255.240.0.0 (/12))

192.168.0.0 — 192.168.255.255 (192.168.0.0/255.255.0.0 (/16))

Ці адреси не маршрутизуються в Інтернеті, і провайдери повинні відкидати пакети з такими IP адресами відправників або одержувачів. Для перетворення приватних адрес в Глобальні (маршрутизовані в Інтернеті) застосовують NAT.

NAT — технологія трансляції мережевих адрес, тобто підміни адрес (або портів) в заголовку IP-пакета. Іншими словами, пакет, проходячи через маршрутизатор, може поміняти свою адресу джерела і / або призначення. Подібний механізм служить для забезпечення доступу з LAN, де використовуються приватні IP-адреси, в Internet, де використовуються глобальні IP-адреси.

Існує три види трансляції Static NAT, Dynamic NAT, Overloading (PAT).

Static NAT (статичний NAT) здійснює перетворення IP адреси один до одного, тобто порівнюється одна адреса з внутрішньої мережі з однією адресою з зовнішньої мережі. Іншими словами, при проходженні через маршрутизатор, адреса (и) змінюються на строго задану адресу, один-до-одного (Наприклад, 10.1.1.5 завжди замінюється на 11.1.1.5 і назад). Запис про таку трансляцію зберігається необмежено довго, поки є відповідний рядок в конфігурації роутера.

Dynamic NAT (динамічний NAT) проводить перетворення внутрішньої адреси / ів в одну з групи зовнішніх адрес. Тобто, перед використанням динамічної трансляції, потрібно задати nat-пул зовнішніх адрес. В цьому випадку при проходженні через маршрутизатор, нова адреса вибирається динамічно з деякого діапазону адрес, званого пулом (pool). Запис про трансляцію зберігається деякий час, щоб відповідні пакети могли бути доставлені адресату. Якщо протягом деякого часу трафік по цій трансляції відсутній, трансляція видаляється і адреса повертається в пул. Якщо потрібно створити трансляцію, а вільних адрес в пулі немає, то пакет відкидається. Іншими словами, добре б, щоб число внутрішніх адрес було ненабагато більше числа адрес в пулі, інакше висока ймовірність проблем з виходом в WAN.

Overloading (або PAT) дозволяє перетворювати кілька внутрішніх адрес в один зовнішній. Для здійснення такої трансляції використовуються порти, тому

такий NAT називають PAT (Port Address Translation). За допомогою PAT можна перетворювати внутрішні адреси в зовнішню адресу, заданий через пул або через адресу на зовнішньому інтерфейсі.

Практичне завдання 7-1. Створення стандартного списку доступу.

На рис. 7.1. є зовнішня адреса 20.20.20.20 та внутрішня мережа 10.10.10.0. Потрібно налаштувати NAT.

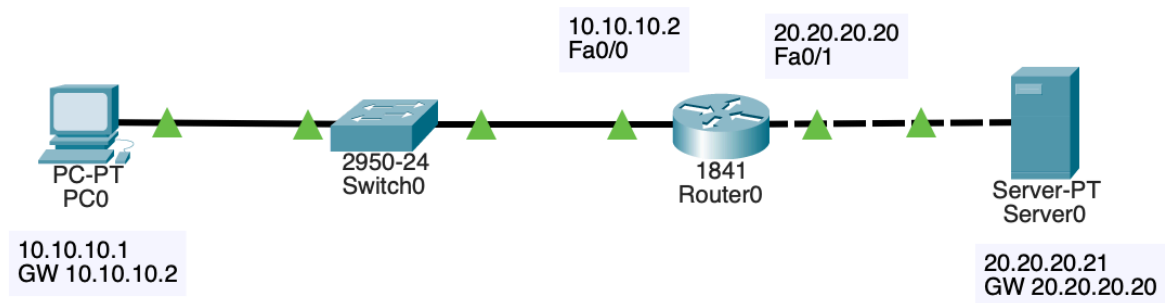


Рис. 7.1. Схема мережі для налаштування NAT.

На R0 додаємо access-list, дозволимо все

```
Router#en
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#access-list 1 permit any
Router(config)#ip nat inside source list 1 interface fa 0/1 overload
Router(config)#
```

Рис. 7.2. Складаємо список доступу.

Тепер налаштуємо трансляцію на інтерфейсах (на внутрішньому inside, на зовнішньому - outside), тобто, для R0 вказуємо внутрішній і зовнішній порти

```
Router(config)#
Router(config)#ip nat inside source list 1 interface fa 0/1 overload
Router(config)#int fa 0/0
Router(config-if)#ip nat inside
Router(config-if)#exit
Router(config)#int fa 0/1
Router(config-if)#ip nat outside
Router(config-if)#exit
Router(config)#
```

Рис. 7.3. Для R0 назначаємо внутрішній і зовнішній порти.

З ПК пінгуємо сервер та переконуємось що все працює правильно.

```
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 20.20.20.21

Pinging 20.20.20.21 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 20.20.20.21: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 20.20.20.21: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 20.20.20.21: bytes=32 time=1ms TTL=127

Ping statistics for 20.20.20.21:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\>|
```

Рис. 7.4. З внутрішньої мережі пінгуємо зовнішню мережу.

Для перегляду стану таблиці NAT, одночасно з пінгом можна скористатись командою **Router#sh ip nat translations**

```
Router>sh ip nat translations
Pro  Inside global      Inside local        Outside local       Outside global
icmp 20.20.20.20:1      10.10.10.1:1       20.20.20.21:1      20.20.20.21:1
icmp 20.20.20.20:2      10.10.10.1:2       20.20.20.21:2      20.20.20.21:2
icmp 20.20.20.20:3      10.10.10.1:3       20.20.20.21:3      20.20.20.21:3
icmp 20.20.20.20:4      10.10.10.1:4       20.20.20.21:4      20.20.20.21:4

Router>|
```

Рис. 7.5. Таблиця NAT.

Тепер можна додати ще один ПК до мережі (Рис. 7.6) та перевірити доступність сервера (Рис.7.7).

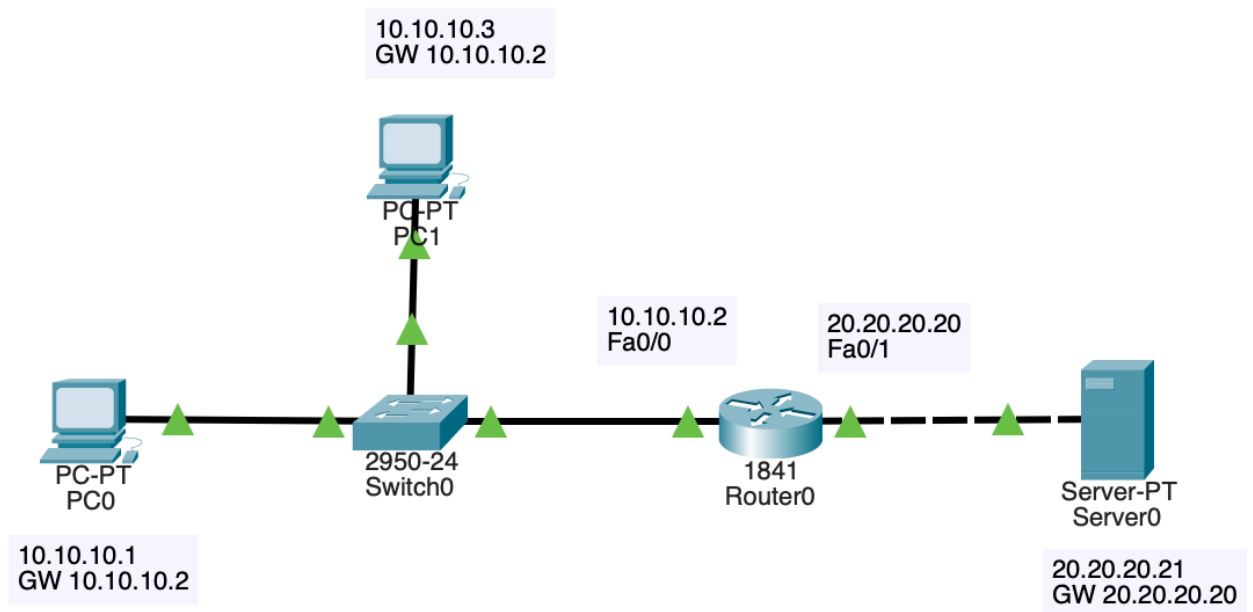


Рис. 7.6. Мережа з доданим ПК.

```
C:\>ping 20.20.20.21

Pinging 20.20.20.21 with 32 bytes of data:

Reply from 20.20.20.21: bytes=32 time=12ms TTL=127
Reply from 20.20.20.21: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 20.20.20.21: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 20.20.20.21: bytes=32 time=1ms TTL=127

Ping statistics for 20.20.20.21:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 12ms, Average = 3ms
```

Рис. 7.7. Результат пінгування з доданого ПК.

Висновок: були засвоєні основні принципи роботи NAT. Було створено мережу з сервера (outside) та локальної мережі (inside).

Практичне завдання 7-2. Налаштування статичного NAT.

Статичний NAT - порівнює один NAT inside (внутрішній - приватна локальна ір-адреса) з одним NAT outside (глобальним - публічною зовнішньою ір-адресою) - рис. 7.8. Тут ISP (Internet Service Provider) - постачальник Інтернет-послуг (Інтернет-провайдер).

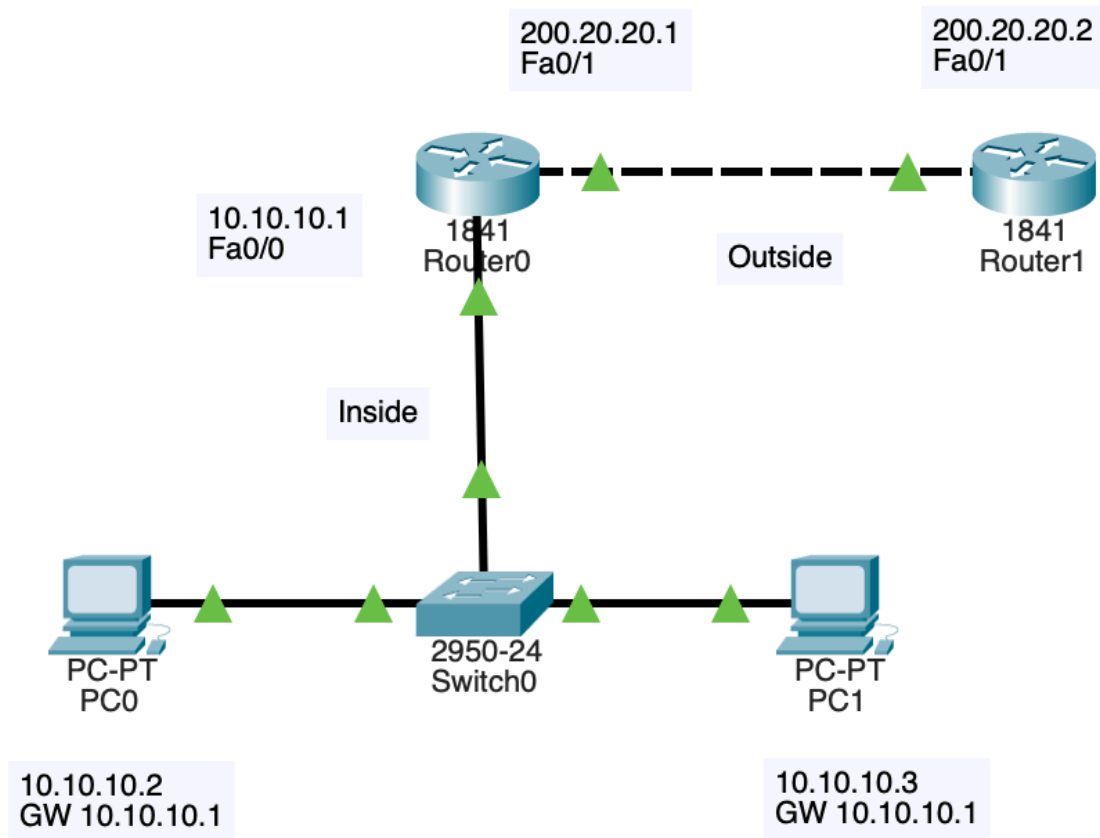


Рис. 7.8. Схема мережі для статичного NAT.

Налаштуємо R0

```
Router(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 200.20.20.2
Router(config)#int fa0/0
Router(config-if)#ip nat inside
Router(config-if)#int fa 0/1
Router(config-if)#ip nat outside
Router(config-if)#ip nat inside source static 10.10.10.2 200.10.21.5
Router(config)#
```

Рис. 7.9. Налаштування R0.

В результаті цих команд ір-адресі 200.10.21.5 завжди буде відповідати внутрішня ір-адреса 10.10.10.2, тобто якщо ми будемо звертатися до адреси 200.10.21.5 то відповідати буде PC0.

Перевіримо, що R0 бачить сусідні мережі

```
Router#ping 10.10.10.2
```

```
Type escape sequence to abort.
```

```
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.10.10.2, timeout is 2 seconds:  
!!!!
```

```
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/0 ms
```

```
Router#ping 200.20.20.2
```

```
Type escape sequence to abort.
```

```
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 200.20.20.2, timeout is 2 seconds:  
!!!!
```

```
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/4/21 ms
```

```
Router#
```

Рис. 7.10. R0 бачить R1 та PC0.

Тепер можемо переглянути статистику по NAT перетворенням.

```
Router#sh ip nat statistics  
Total translations: 1 (1 static, 0 dynamic, 0 extended)  
Outside Interfaces: FastEthernet0/1  
Inside Interfaces: FastEthernet0/0  
.....
```

Рис. 7.11. Статистика NAT на R0.

Також можна перевірити зв'язок PC0 та R1

```
Pinging 200.20.20.2 with 32 bytes of data:  
  
Reply from 200.20.20.2: bytes=32 time<1ms TTL=255  
Reply from 200.20.20.2: bytes=32 time<1ms TTL=255  
Reply from 200.20.20.2: bytes=32 time<1ms TTL=255  
Reply from 200.20.20.2: bytes=32 time<1ms TTL=255  
  
Ping statistics for 200.20.20.2:  
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),  
    Approximate round trip times in milli-seconds:  
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms  
  
C:\>
```

Рис. 7.12. Результат пінгування R1 з PC0.

Висновок: було створено та налаштовано мережу з використанням статичного NAT.