

Міністерство освіти і науки України

Національний технічний університет України «КПІ

імені Ігоря Сікорського»

Факультет інформатики та обчислювальної техніки

Кафедра інформатики та програмної інженерії

ЗВІТ

лабораторної роботи №7

з курсу «Мережеве управління та протоколи»

Перевірила:

Зенів І. О.

Виконав:

Студент Гр. ІІІ-01

Пашковський Є. С.

Київ 2023

Лабораторна робота № 7

Налаштування статичних та динамічних трансляцій мережних адрес (NAT)

Практична робота 9-3-1.

Статична трансляція адрес NAT

Завдання: ознайомитись з роботою NAT, налаштувати статичну трансляцію адрес NAT у мережі та перевірити її роботу.

На рис. 1 маємо зовнішню адресу 20.20.20.20 (зовнішній інтерфейс fa0/1) і внутрішню мережу 10.10.10.0 (внутрішній інтерфейс fa0/0). Потрібно налаштувати NAT.

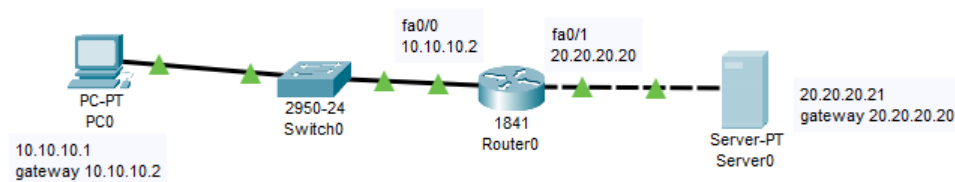


Рис. 1. Схема мережі для виконання роботи

3. На Router0 додаємо access-list, дозволяємо все (any)

Дозволяємо весь трафік, тобто, будь-яку IP адресу (рис. 2).

```
% Invalid input detected at '^' marker.

Router(config)#access-list 1 permit any
Router(config)#ip nat inside source list 1 interface fa 0/1 overload
Router(config)#
```

Рис. 2. Складаємо список допуску

4. Створюємо правило трансляції

Тепер налаштуємо трансляцію на інтерфейсах (на внутрішньому inside, на зовнішньому - outside), тобто, для Router0 вказуємо внутрішній і зовнішній порти (рис. 3).

```
Router(config)#access-list 1 permit any
Router(config)#ip nat inside source list 1 interface fa 0/1 overload
Router(config)#int fa0/0
Router(config-if)#ip nat inside
Router(config-if)#exit
Router(config)#int fa0/1
Router(config-if)#ip nat outside
Router(config-if)#exit
Router(config)#
```

Copy Paste

Рис. 3. Для R0 назначаємо внутрішній і зовнішній порти

Виходимо з режиму глобального конфігурування і записуємо настройки роутера в мікросхему пам'яті (рис. 4).

```
Router(config)#end
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Router#wr mem
Building configuration...
[OK]
Router#
```

Copy Paste

Рис. 4. Зберігаємо налаштування в ОЗУ

5. Перевіряємо роботу мережі (перегляд стану таблиці NAT)

З PC0 пінгуємо провайдера і переконуємося, що PC1 і сервер можуть спілкуватися (рис. 5). Також під час пінгування перевіряємо стан таблиці NAT на Router0 (рис. 6).

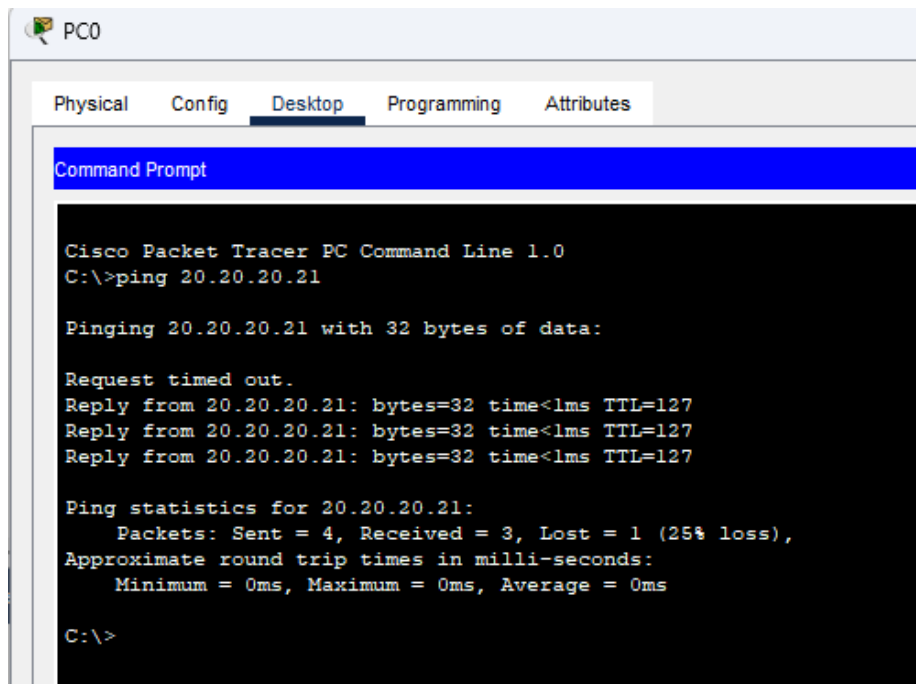


Рис. 5. З внутрішньої мережі пінгуємо зовнішню мережу

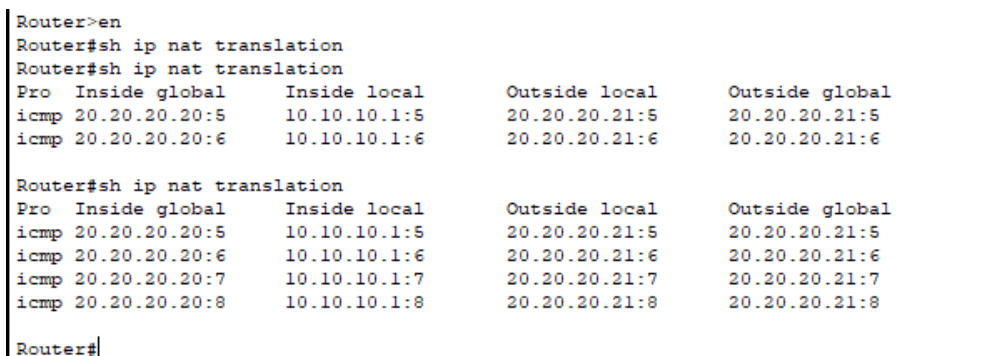


Рис. 6. Під час пінгування переглядаємо стан таблиці NAT

Завдання 9.3

Якщо в схему додати PC1 (рис. 7), то чи буде працювати статичний NAT між ним і Server0?

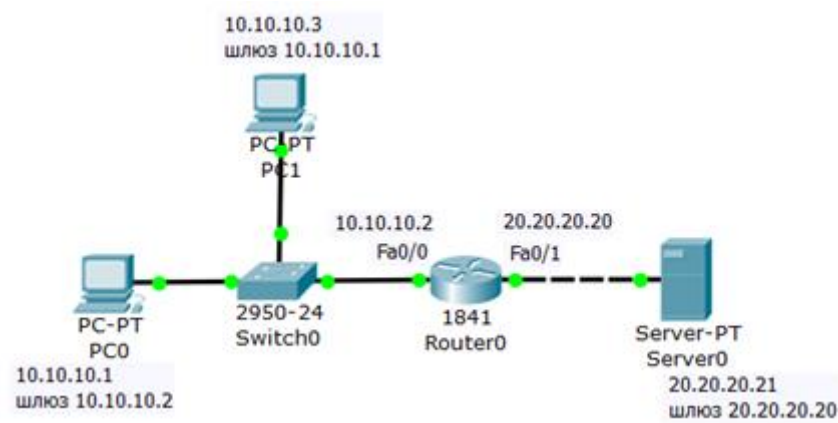


Рис. 7. Завдання для самостійної роботи

Відповідь: так, буде (рис. 8).

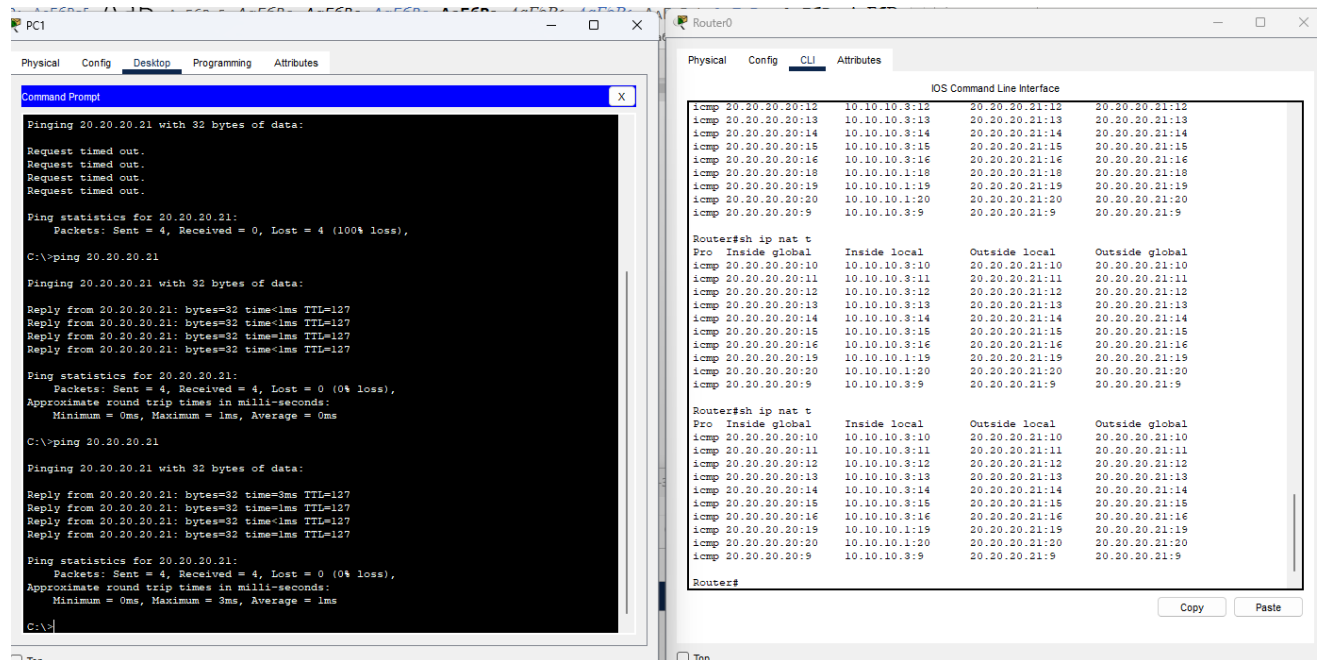


Рис 8. Виконання самостійної роботи

Висновки: у межах цієї практичної роботи було досліджено роботу NAT на прикладі простої мережі.

Практична робота 9-3-2.

Налаштування статичного NAT

Завдання: налаштувати та протестувати роботу статичного NAT.

Статичний NAT - порівнює один NAT inside (внутрішній) з одним NAT outside (глобальним). Будуємо мережу, зображену на рис. 9.

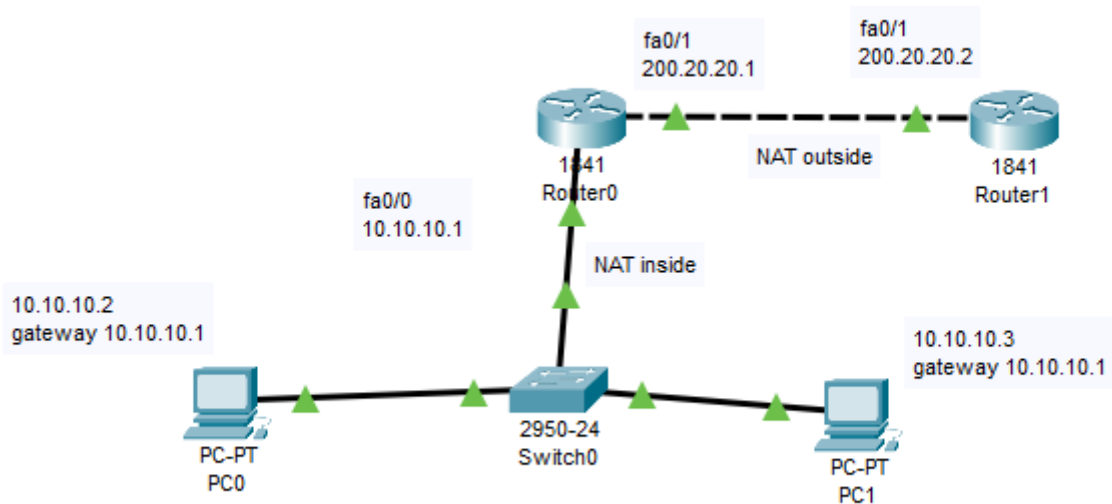


Рис. 9. Схема мережі для виконання завдання

6. Алгоритм налаштування Router1

Нижче наведена послідовність команд конфігурування маршрутизатора Router1 по кроках.

Крок 1. Налаштування дефолту на R0

```
R0(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 200.20.20.2
```

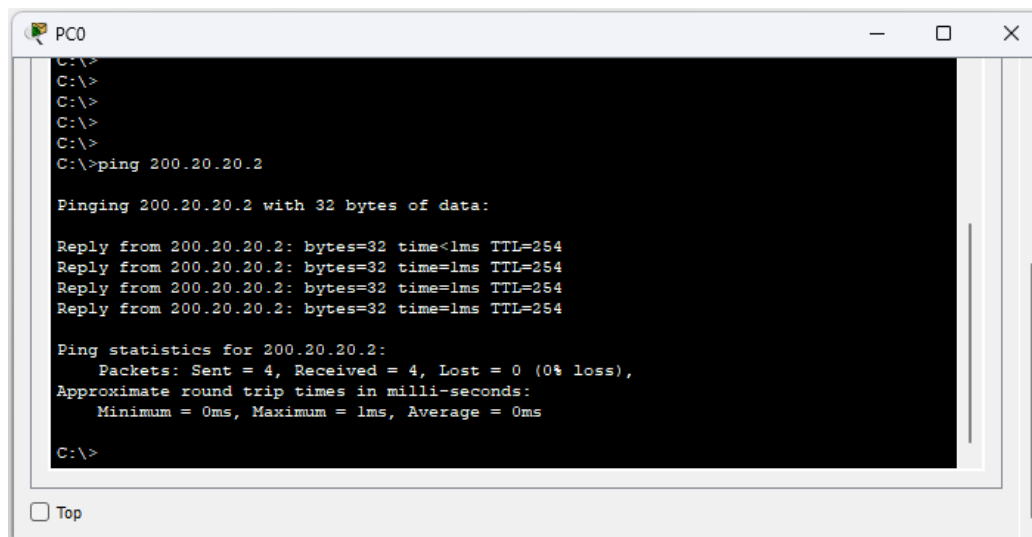
Крок 2. Налаштування внутрішнього інтерфейсу по відношенню NAT

```
R0(config)# interface fastethernet 0/0
```

```
R0(config-if)# ip nat inside
```

Крок 3. Налаштування зовнішнього інтерфейсу по відношенню NAT

```
R0(config)# interface fastethernet 0/1
```

```
C:\>
C:\>
C:\>
C:\>
C:\>
C:\>ping 200.20.20.2

Pinging 200.20.20.2 with 32 bytes of data:

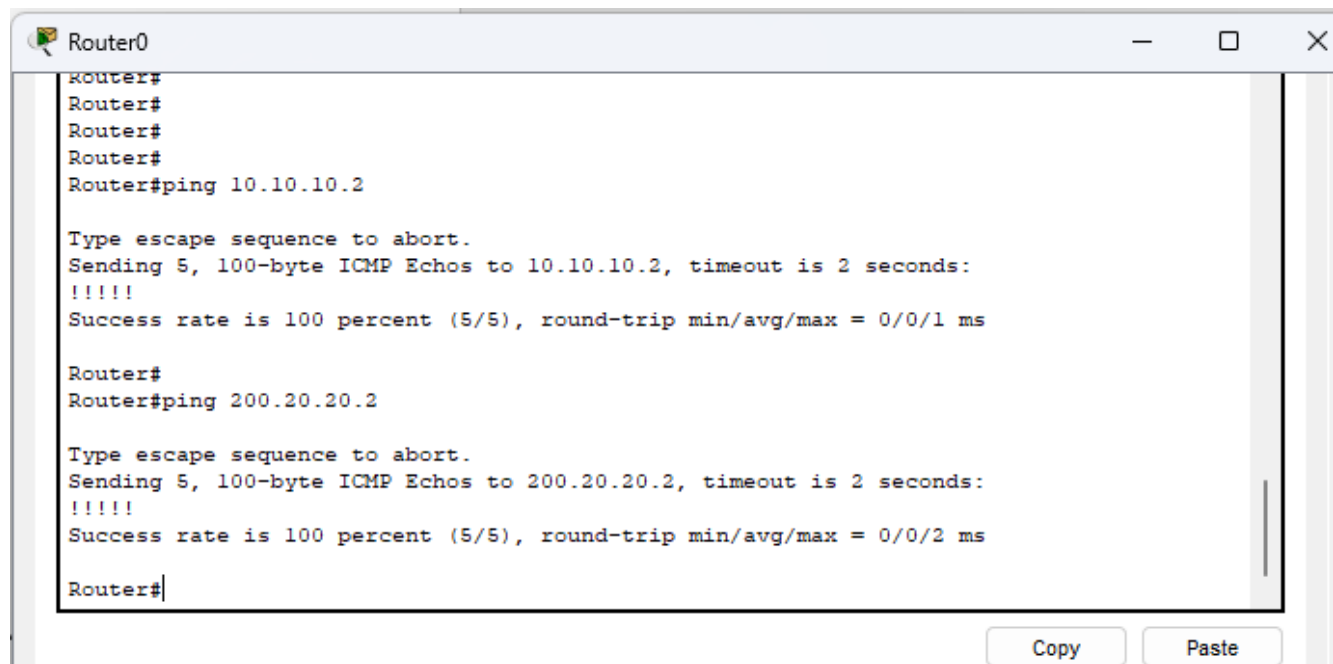
Reply from 200.20.20.2: bytes=32 time<1ms TTL=254
Reply from 200.20.20.2: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 200.20.20.2: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 200.20.20.2: bytes=32 time=1ms TTL=254

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 = 1ms, Average = 0ms

C:\>
```

Рис. 11. PC0 бачить R1

Перевіримо, що R0 бачить сусідні мережі (рис. 12).



```
Router#
Router#
Router#
Router#
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 = 0/0/1 ms

Router#
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 = 0/0/2 ms

Router#
```

Рис. 12. R0 бачить PC1 і R1

Перевіримо механізм роботи статичного NAT: команда `show ip nat translations` виводить активні перетворення, а команда `show ip nat statistics` виводить статистику по NAT перетворенням (рис. 13).


```
Router#show ip nat translations
Pro Inside global      Inside local      Outside local      Outside global
--- 200.10.21.5         10.10.10.2        ---                ---

Router#show ip nat stat
Total translations: 1 (1 static, 0 dynamic, 0 extended)
Outside Interfaces: FastEthernet0/1
Inside Interfaces: FastEthernet0/0
Hits: 8 Misses: 24
Expired translations: 14
Dynamic mappings:
Router#
```

Рис. 13. Перевірка механізму роботи статичного NAT

З ілюстрації бачимо, що глобальній ір-адресі 200.10.21.5 відповідає локальна ір-адреса 10.10.10.2, а також, який інтерфейс є зовнішнім, а який-внутрішнім.

Висновки: у межах цієї практичної роботи було налаштовано та протестовано статичного NAT.

Практична робота 9-4-1.

Налаштування динамічного NAT на маршрутизаторі R1 по кроках.

Завдання: налаштувати та протестувати динамічний NAT.

Для виконання завдання побудуємо мережу, зображену на рис 14.

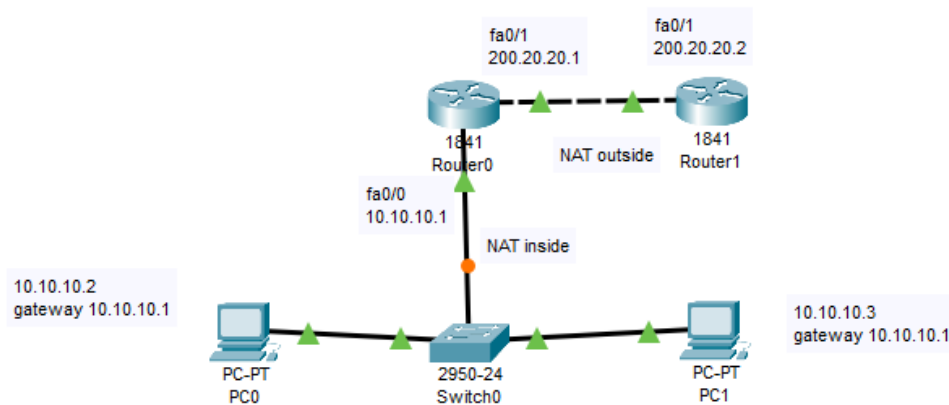


Рис. 14. Схема мережі для виконання роботи

Крок 1. Налаштування на R1 списку доступу, відповідного адресам LAN

```
R1 (config)# access-list 1 permit 10.10.10.0 0.0.0.255
```

Тут 0.0.0.225 – зворотна (інверсна) маска для адреси 10.10.10.0.

Крок 2. Налаштування пулу адрес

```
R1 (config)# ip nat pool white-address 200.20.20.1 200.20.20.30 netmask  
255.255.255.0
```

Крок 3. Налаштування трансляції

```
R1 (config)# ip nat inside source list 1 pool white-address
```

Крок 4. Налаштування внутрішнього інтерфейсу по відношенню NAT

```
R1 (config)# interface fastethernet 0/0
```

```
R1 (config-if)# ip nat inside
```

Шаг 5. Настройка внешнего интерфейса в отношении NAT

Рис. 16. PC0 бачить R1

Перевіримо, що R0 бачить сусідні мережі (рис. 17).

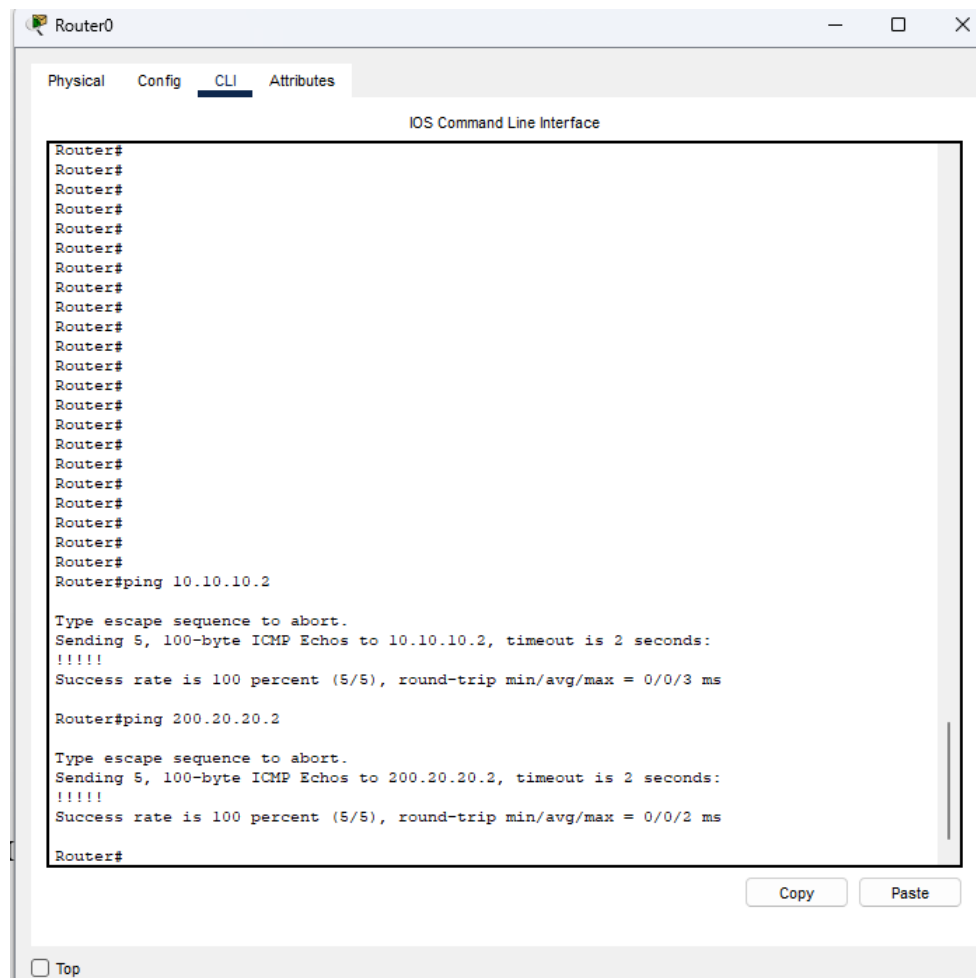


Рис. 17. R0 бачить підмережі 10.10.10.0 и 200.20.20.0

Перевіримо механізм роботи динамічного NAT: для цього виконаємо одночасно (паралельно) команди ping і show ip nat translations (рис. 18).

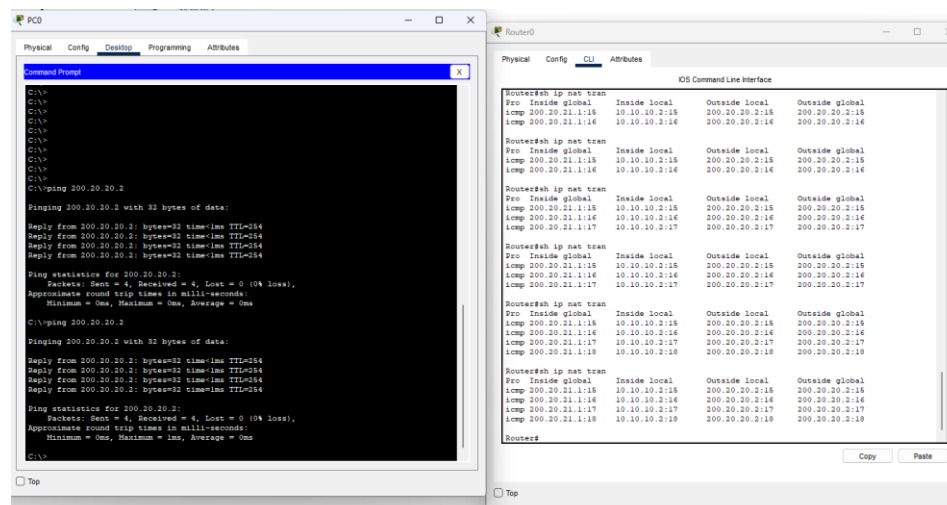


Рис. 18. Адреси: глобальна, внутрішня, зовнішня

Командою show ip nat statistics виведемо статистику по NAT перетворенням (рис. 19).

```
Router#sh ip nat stat
Total translations: 4 (0 static, 4 dynamic, 4 extended)
Outside Interfaces: FastEthernet0/1
Inside Interfaces: FastEthernet0/0
Hits: 12 Misses: 28
Expired translations: 14
Dynamic mappings:
-- Inside Source
access-list 1 pool white-address refCount 4
 pool white-address: netmask 255.255.255.0
   start 200.20.21.1 end 200.20.21.30
   type generic, total addresses 30 , allocated 1 (3%), misses 0
Router#
```

Рис. 19. Статистика роботи динамічного NAT

З ілюстрації бачимо, що локальним адресам відповідає пул зовнішніх адрес від 200.20.21.1 до 200.20.21.30.

Висновки: у межах цієї практичної роботи було налаштовано, досліджено та протестовано роботу динамічного NAT.

Практична робота 9-4-2.

Динамічний NAT Overload: налаштування PAT (маскарадинг)

Завдання: налаштувати та дослідити роботу PAT.

PAT (Port Address Translation) - відображає кілька локальних (приватних) ір-адрес в глобальну ір-адресу, скориставшись різними портами.

Для виконання завдання побудуємо мережу зображену на рис. 20.

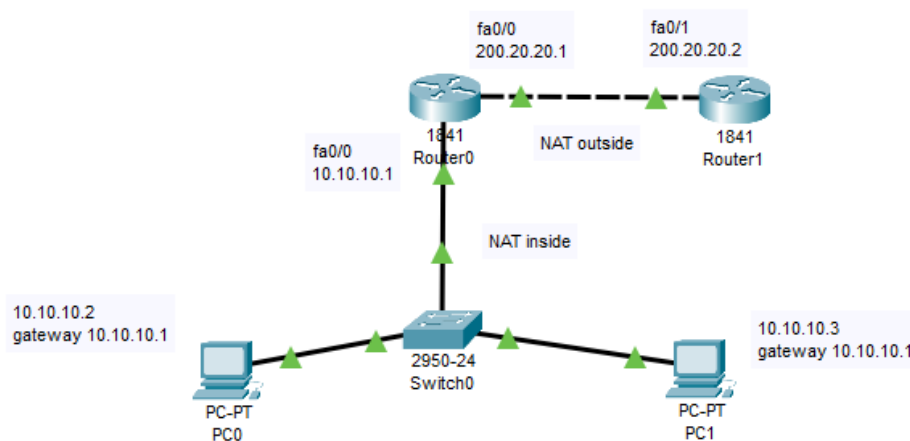


Рис. 20. Схема мережі на налаштування трансляції адрес PAT

Розглянемо алгоритм нашої роботи по кроках.

Крок 1. Налаштування списку доступу, відповідного внутрішнім приватним адресам

```
R0(config)# access-list 1 permit 10.10.10.0 0.0.0.255
```

Крок 2. Налаштування трансляції

```
R0(config)# ip nat inside source list 1 interface fastethernet 0/1 overload
```

Крок 3. Налаштування внутрішнього інтерфейсу по відношенню NAT

```
R0(config)# interface fastethernet 0/0
```

```
R0(config-if)# ip nat inside
```

Крок 4. Налаштування NAT на інтерфейсі

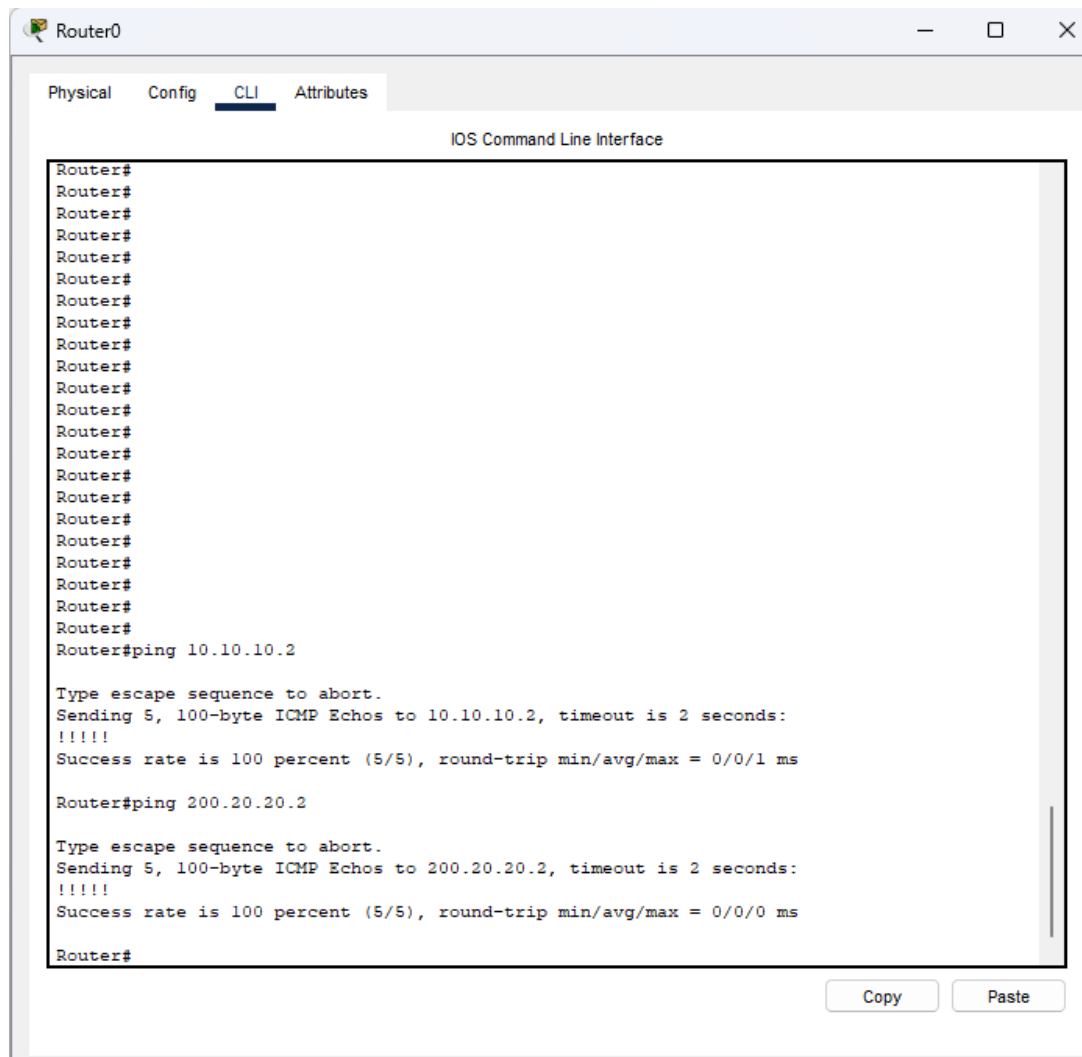


Рис. 23. R0 бачить підмережі 10.10.10.0 и 200.20.20.0

Перевіримо механізм роботи динамічного NAT: для цього виконаємо одночасно (паралельно) команди ping и show ip nat translations (рис. 24).

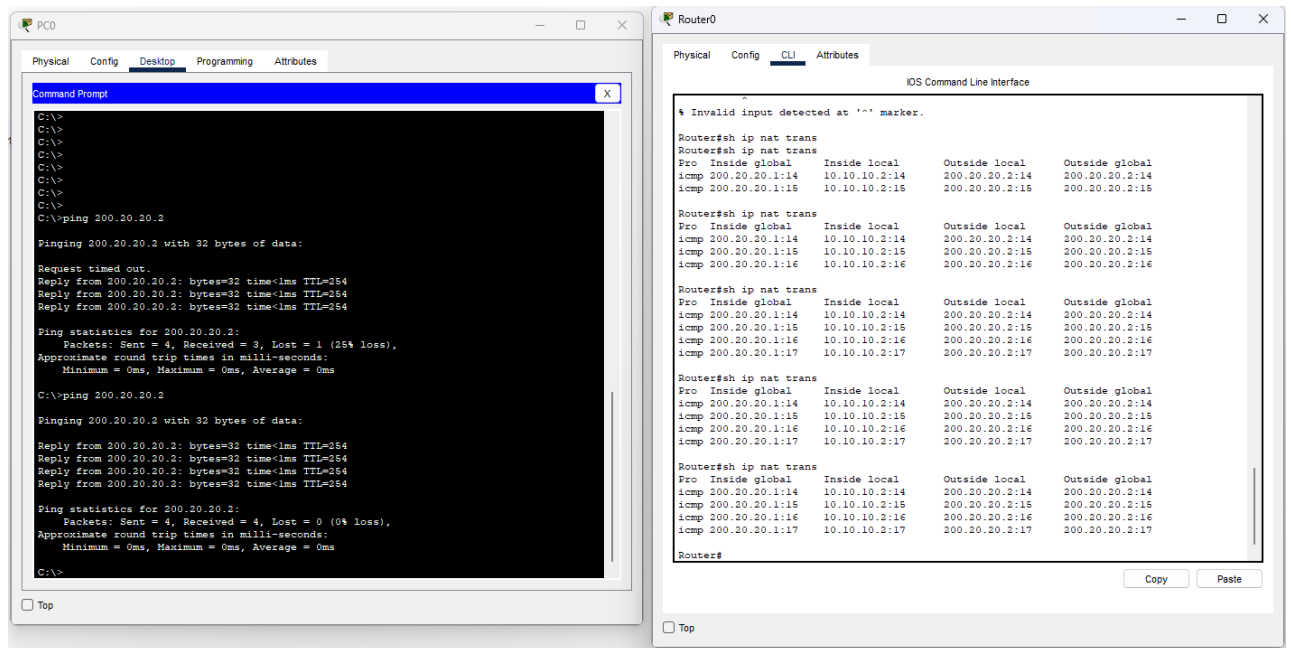


Рис. 24. Адреси: глобальна, внутрішня, зовнішня

Перевіримо роботу мережі в режимі симуляції (рис. 25).

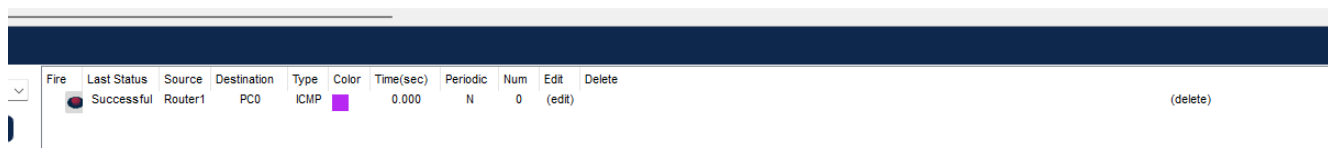


Рис. 25. PAT працює, PC0 і R1 відправляють і отримують пакети Successful

Висновки: під час виконання цієї практичної роботи було досліджено та протестовано роботу PAT.

Висновки

Отже, під час виконання лабораторної роботи було досліджено роботу NAT у кількох його режимах та перевірено правильність його роботи.