**Лабораторна робота №27**

**НАЛАГОДЖЕННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ТЕХНОЛОГІЇ NAT**

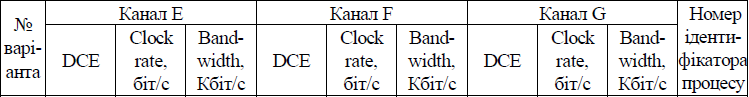
**Мета роботи:** налагодити функціонування статичного та динамічного варіантів технології NAT у мережі на базі маршрутизаторів Cisco; дослідити особливості функціонування статичного та динамічного варіантів технології NAT.

**Хід роботи:**

**Завдання 1.** У середовищі програмного симулятора/емулятора створити проект мережі (рис. 1). При побудові звернути увагу на вибір моделей комутаторів та маршрутизаторів, мережних модулів та адаптерів, а також мережних з’єднань. Різновиди технологій Ethernet для підмереж A, B, С, D, H, O, P обираються довільно. Під час формування каналів E, F, G скористатися даними табл. 1. Підключені локальні мережі (A, B, D, H, O, P) можна показувати як за допомогою одного вузла, так і за допомогою повноцінної мережі на базі окремого комутатора з кількома вузлами. Для побудованої мережі заповнити описову таблицю.

Таблиця 1

**Параметри підмереж (каналів зв’язку)**

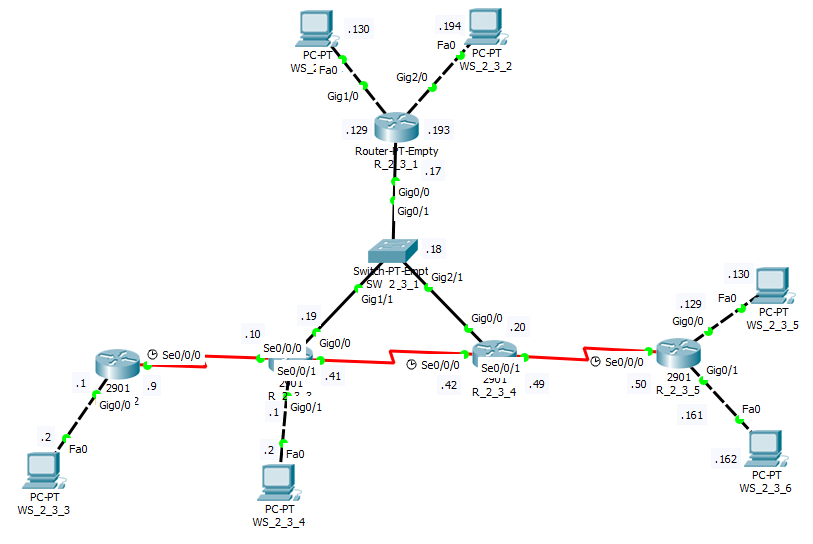


Рисунок 1 – Проект мережі

Таблиця 2

**Параметри інтерфейсів пристроїв**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Пристрій** | **Інтерфейс** | **Підключення до пристрою** | **Підключення до інтерфейсу** |
| Маршрутизатор R\_2\_3\_1 | Gig0/0 | Комутатор SW\_2\_3\_1 | Gig0/1 |
| Gig1/0 | Робоча станція WS\_2\_3\_1 | Fa0 |
| Gig2/0 | Робоча станція WS\_2\_3\_2 | Fa0 |
| Маршрутизатор R\_2\_3\_2 | Gig0/0 | Робоча станція WS\_2\_3\_3 | Fa0 |
| Se0/0/0 (DCE) | Маршрутизатор R\_2\_3\_3 | Se0/0/0 (DTE) |
| Маршрутизатор R\_2\_3\_3 | Gig0/0 | Комутатор SW\_2\_3\_1 | Gig1/1 |
| Gig0/1 | Робоча станція WS\_2\_3\_4 | Fa0 |
| Se0/0/0 (DTE) | Маршрутизатор R\_2\_3\_2 | Se0/0/0 (DCE) |
| Se0/0/1 (DTE) | Маршрутизатор R\_2\_3\_4 | Se0/0/0 (DCE) |

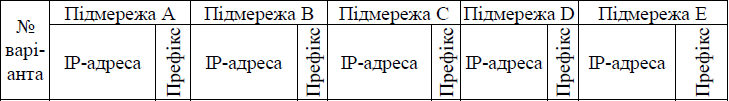
Продовження таблиці 2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Пристрій** | **Інтерфейс** | **Підключення до пристрою** | **Підключення до інтерфейсу** |
| Маршрутизатор R\_2\_3\_4 | Gig0/0 | Комутатор SW\_2\_3\_1 | Gig2/1 |
| Se0/0/0 (DCE) | Маршрутизатор R\_2\_3\_3 | Se0/0/1 (DTE) |
| Se0/0/1 (DTE) | Маршрутизатор R\_2\_3\_5 | Se0/0/0 (DCE) |
| Маршрутизатор R\_2\_3\_5 | Gig0/0 | Робоча станція WS\_2\_3\_5 | Fa0 |
| Gig0/1 | Робоча станція WS\_2\_3\_6 | Fa0 |
| Se0/0/0 (DCE) | Маршрутизатор R\_2\_3\_4 | Se0/0/1 (DTE) |
| Комутатор SW\_2\_3\_1 | Gig0/1 | Маршрутизатор R\_2\_3\_1 | Gig0/0 |
| Gig1/1 | Маршрутизатор R\_2\_3\_3 | Gig0/0 |
| Gig2/1 | Маршрутизатор R\_2\_3\_4 | Gig0/0 |
| Робоча станція WS\_2\_3\_1 | Fa0 | Маршрутизатор R\_2\_3\_1 | Gig1/0 |
| Робоча станція WS\_2\_3\_2 | Fa0 | Маршрутизатор R\_2\_3\_1 | Gig2/0 |
| Робоча станція WS\_2\_3\_3 | Fa0 | Маршрутизатор R\_2\_3\_2 | Gig0/0 |
| Робоча станція WS\_2\_3\_4 | Fa0 | Маршрутизатор R\_2\_3\_3 | Gig0/1 |
| Робоча станція WS\_2\_3\_5 | Fa0 | Маршрутизатор R\_2\_3\_5 | Gig0/0 |
| Робоча станція WS\_2\_3\_6 | Fa0 | Маршрутизатор R\_2\_3\_5 | Gig0/1 |

**Завдання 2.** Розробити схему адресації пристроїв мережі. Для цього використовувати дані табл. 3, 4. Результати навести у вигляді таблиці.

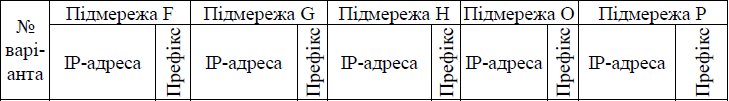
Таблиця 3

**Дані для адресації підмереж**

Таблиця 4

**Дані для адресації підмереж**



Таблиця 5

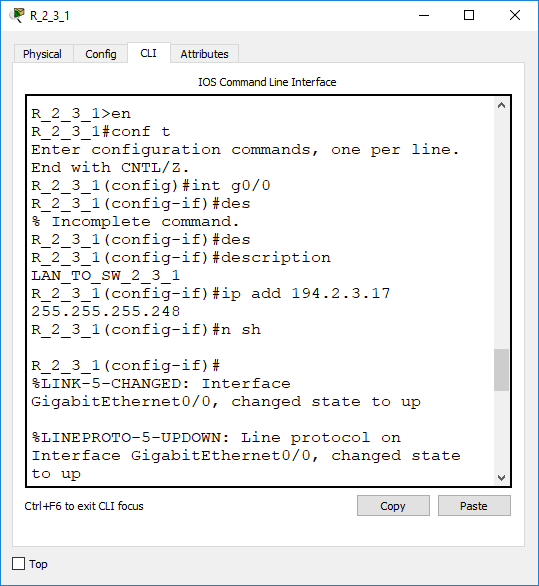
**Параметри адресації мережі**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Мережа / Пристрій** | **Інтерфейс/Мережний адаптер/Шлюз** | **ІР-адреса** | **Маска** | **Префікс** |
| Підмережа А | - | 193.2.3.128 | 255.255.255.192 | /26 |
| Підмережа B | - | 193.2.3.192 | 255.255.255.192 | /26 |
| Підмережа C | - | 194.2.3.16 | 255.255.255.248 | /29 |
| Підмережа D | - | 195.2.3.0 | 255.255.255.192 | /26 |
| Підмережа E | - | 196.2.3.8 | 255.255.255.252 | /30 |
| Підмережа F | - | 197.2.3.40 | 255.255.255.252 | /30 |
| Підмережа G | - | 198.2.3.48 | 255.255.255.252 | /30 |
| Підмережа H | - | 199.2.3.128 | 255.255.255.224 | /27 |
| Підмережа O | - | 199.2.3.160 | 255.255.255.224 | /27 |
| Підмережа P | - | 200.2.3.0 | 255.255.255.192 | /26 |
| Маршрутизатор R\_2\_3\_1 | Інтерфейс Gig0/0 | 194.2.3.17 | 255.255.255.248 | /29 |
| Інтерфейс Gig1/0 | 193.2.3.129 | 255.255.255.192 | /26 |
| Інтерфейс Gig2/0 | 193.2.3.193 | 255.255.255.192 | /26 |

Продовження таблиці 5

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Мережа / Пристрій** | **Інтерфейс/Мережний адаптер/Шлюз** | **ІР-адреса** | **Маска** | **Префікс** |
| Маршрутизатор R\_2\_3\_2 | Gig0/0 | 195.2.3.1 | 255.255.255.192 | /26 |
| Se0/0/0 (DCE) | 196.2.3.9 | 255.255.255.252 | /30 |
| Маршрутизатор R\_2\_3\_3 | Gig0/0 | 194.2.3.19 | 255.255.255.248 | /29 |
| Gig0/1 | 200.2.3.1 | 255.255.255.192 | /26 |
| Se0/0/0 (DTE) | 196.2.3.10 | 255.255.255.252 | /30 |
| Se0/0/1 (DTE) | 197.2.3.41 | 255.255.255.252 | /30 |
| Маршрутизатор R\_2\_3\_4 | Gig0/0 | 194.2.3.20 | 255.255.255.248 | /29 |
| Se0/0/0 (DCE) | 197.2.3.42 | 255.255.255.252 | /30 |
| Se0/0/1 (DTE) | 198.2.3.49 | 255.255.255.252 | /30 |
| Маршрутизатор R\_2\_3\_5 | Gig0/0 | 199.2.3.129 | 255.255.255.224 | /27 |
| Gig0/1 | 199.2.3.161 | 255.255.255.224 | /27 |
| Se0/0/0 (DCE) | 198.2.3.50 | 255.255.255.252 | /30 |
| Комутатор SW\_2\_3\_1 | Vlan1 | 194.2.3.18 | 255.255.255.248 | /29 |
| Робоча станція WS\_2\_3\_1 | Мережний адаптер | 193.2.3.130 | 255.255.255.192 | /26 |
| Шлюз за замовчуванням | 193.2.3.129 | 255.255.255.192 | /26 |
| Робоча станція WS\_2\_3\_2 | Мережний адаптер | 193.2.3.194 | 255.255.255.192 | /26 |
| Шлюз за замовчуванням | 193.2.3.193 | 255.255.255.192 | /26 |
| Робоча станція WS\_2\_3\_3 | Мережний адаптер | 195.2.3.2 | 255.255.255.192 | /26 |
| Шлюз за замовчуванням | 195.2.3.1 | 255.255.255.192 | /26 |
| Робоча станція WS\_2\_3\_4 | Мережний адаптер | 200.2.3.2 | 255.255.255.192 | /26 |
| Шлюз за замовчуванням | 200.2.3.1 | 255.255.255.192 | /26 |
| Робоча станція WS\_2\_3\_5 | Мережний адаптер | 199.2.3.130 | 255.255.255.224 | /27 |
| Шлюз за замовчуванням | 199.2.3.129 | 255.255.255.224 | /27 |
| Робоча станція WS\_2\_3\_6 | Мережний адаптер | 199.2.3.162 | 255.255.255.224 | /27 |
| Шлюз за замовчуванням | 199.2.3.161 | 255.255.255.224 | /27 |

**Завдання 3.** Провести базове налагодження пристроїв, інтерфейсів та каналів зв’язку (за даними табл. 1). Провести налагодження параметрів ІР-адресації пристроїв мережі відповідно до даних, які отримані у п. 2. Перевірити наявність зв’язку між сусідніми парами пристроїв мережі.

  
Рисунок 2 – Налаштування підключення маршрутизатора R\_2\_3\_1 до комутатора SW\_2\_3\_1

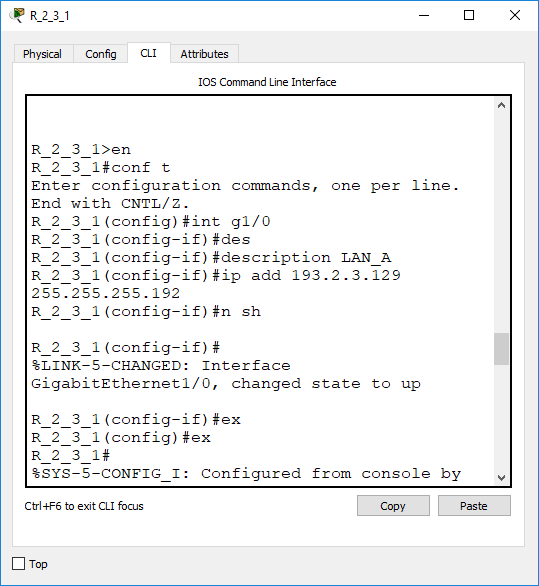


Рисунок 3 – Налаштування підключення маршрутизатора R\_2\_3\_1 до підмережі А

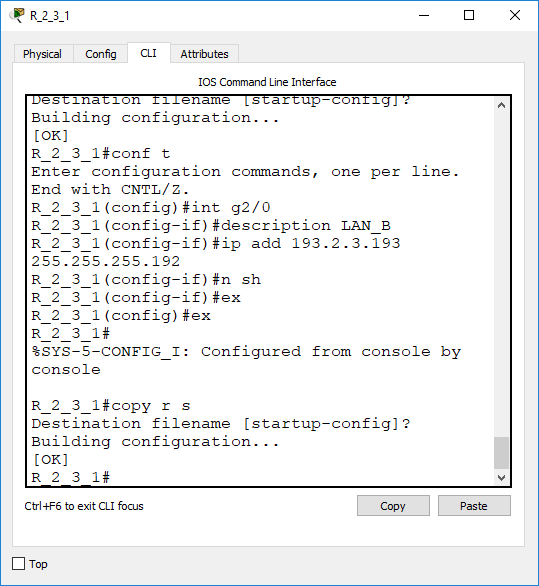


Рисунок 4 – Налаштування підключення маршрутизатора R\_2\_3\_1 до підмережі B

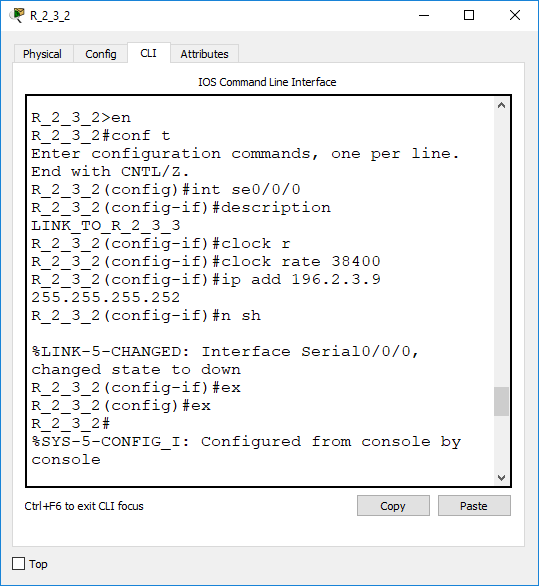


Рисунок 5 – Налаштування підключення маршрутизатора R\_2\_3\_2 до маршрутизатора R\_2\_3\_3

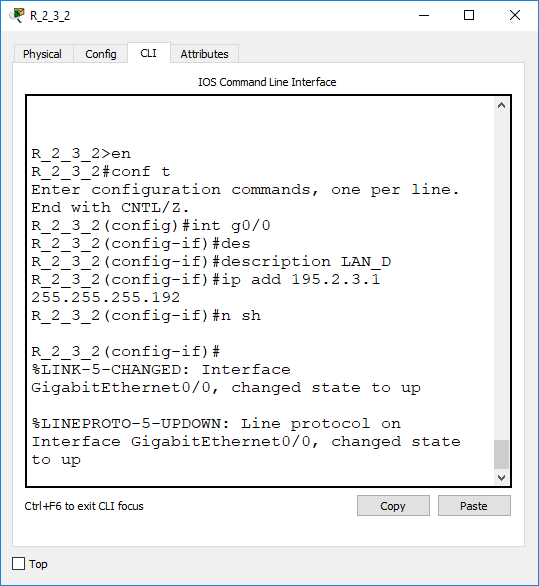


Рисунок 6 – Налаштування підключення маршрутизатора R\_2\_3\_2 до підмережі D

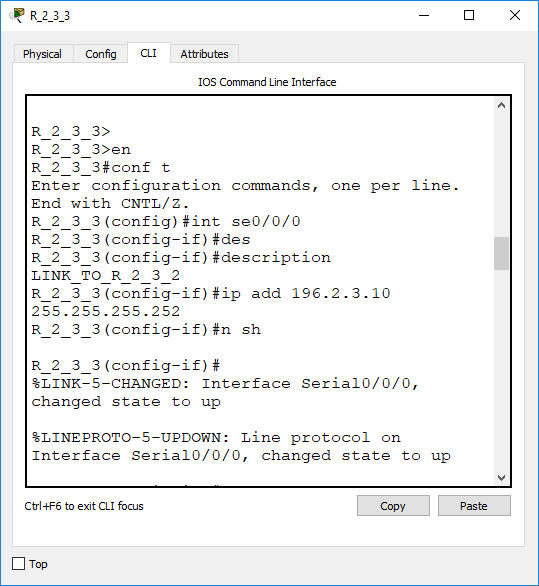


Рисунок 7 – Налаштування підключення маршрутизатора R\_2\_3\_3 до маршрутизатора R\_2\_3\_2

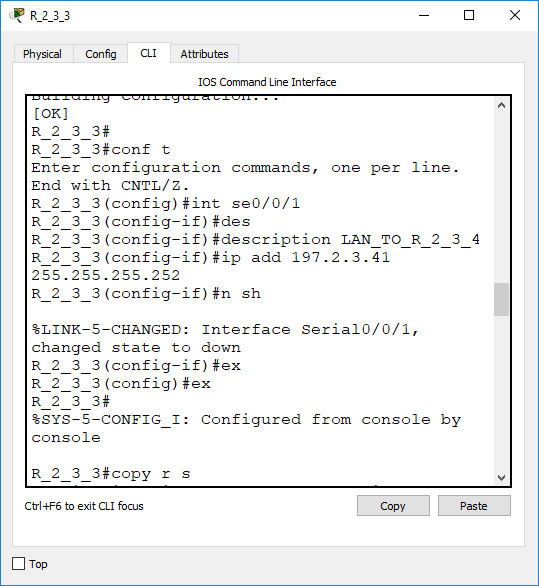


Рисунок 8 – Налаштування підключення маршрутизатора R\_2\_3\_3 до маршрутизатора R\_2\_3\_4

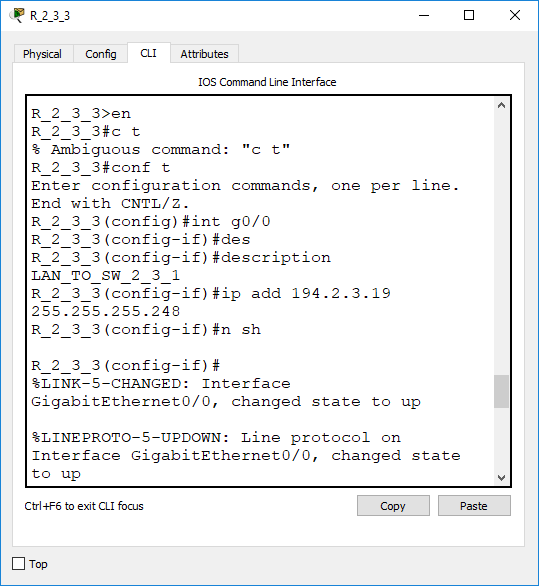


Рисунок 9 – Налаштування підключення маршрутизатора R\_2\_3\_3 до комутатора SW\_2\_3\_1

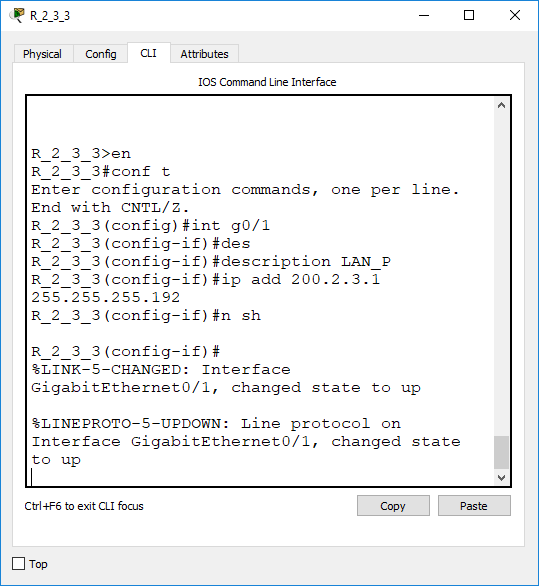


Рисунок 10 – Налаштування підключення маршрутизатора R\_2\_3\_3 до підмережі P

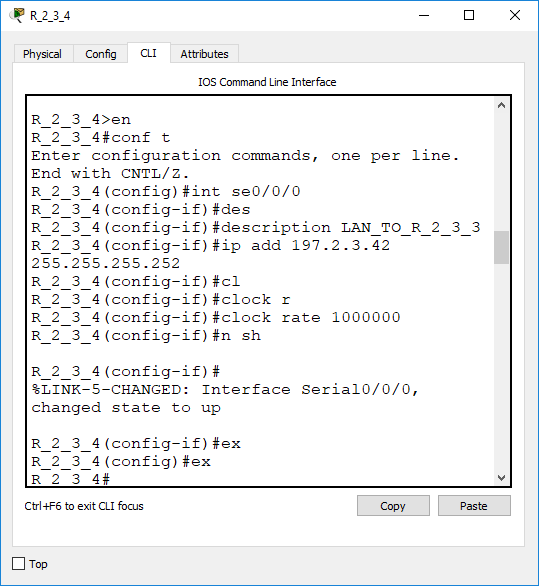


Рисунок 11 – Налаштування підключення маршрутизатора R\_2\_3\_4 до мар-шрутизатора R\_2\_3\_3

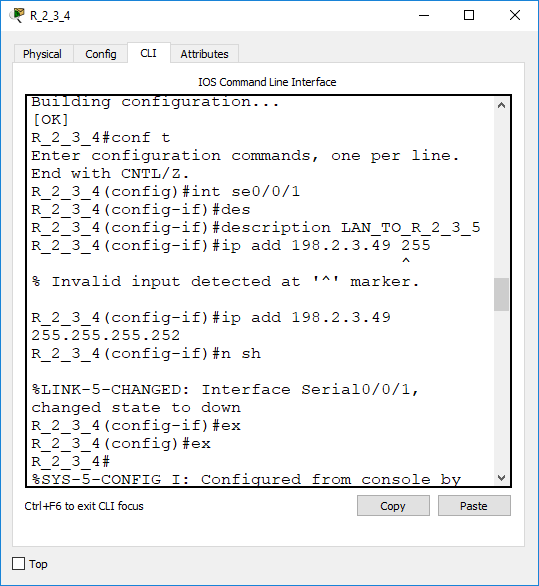


Рисунок 12 – Налаштування підключення маршрутизатора R\_2\_3\_4 до мар-шрутизатора R\_2\_3\_5

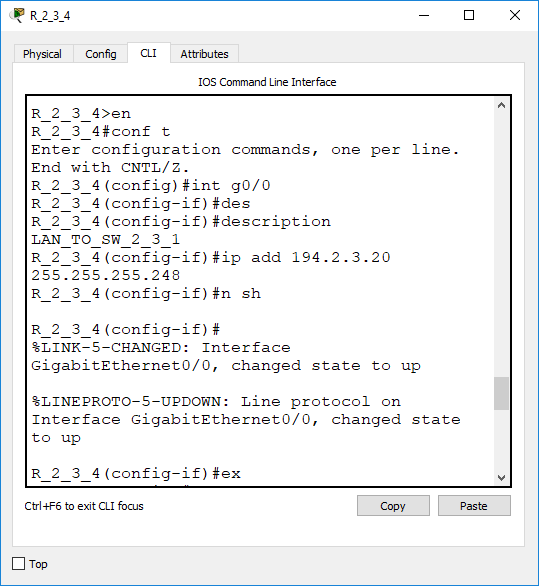


Рисунок 13 – Налаштування підключення маршрутизатора R\_2\_3\_4 до комутатора SW\_2\_3\_1

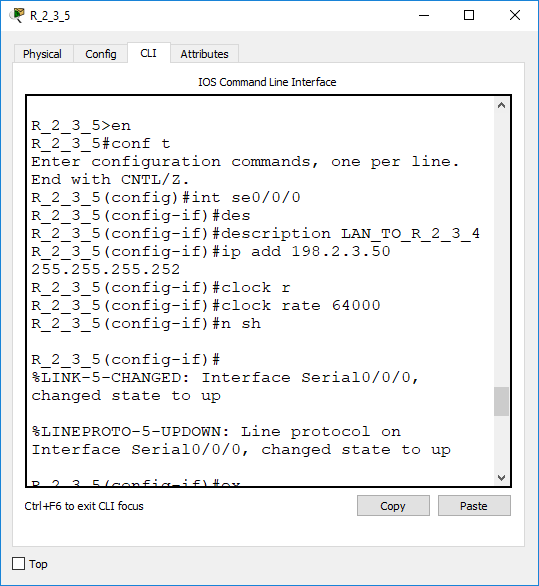


Рисунок 14 – Налаштування підключення маршрутизатора R\_2\_3\_5 до мар-шрутизатора R\_2\_3\_4

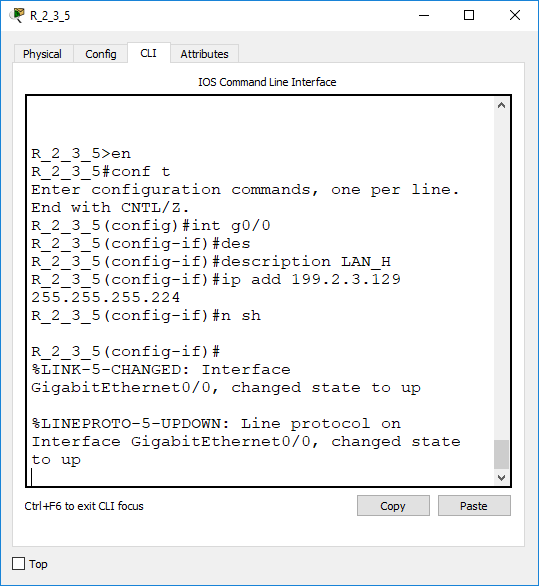


Рисунок 15 – Налаштування підключення маршрутизатора R\_2\_3\_5 до підмережі H

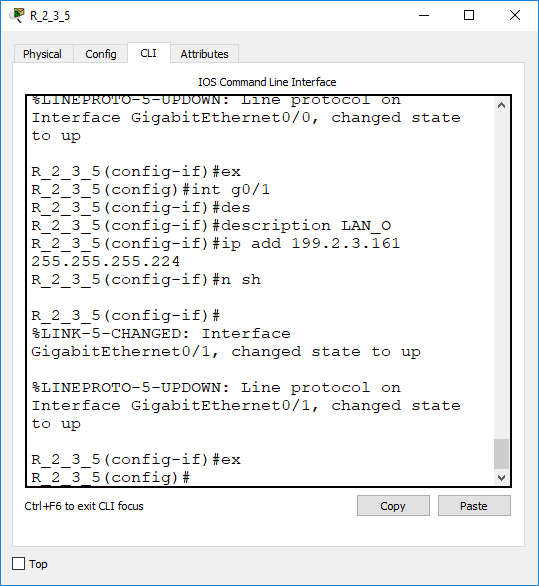


Рисунок 16 – Налаштування підключення маршрутизатора R\_2\_3\_5 до підмережі O

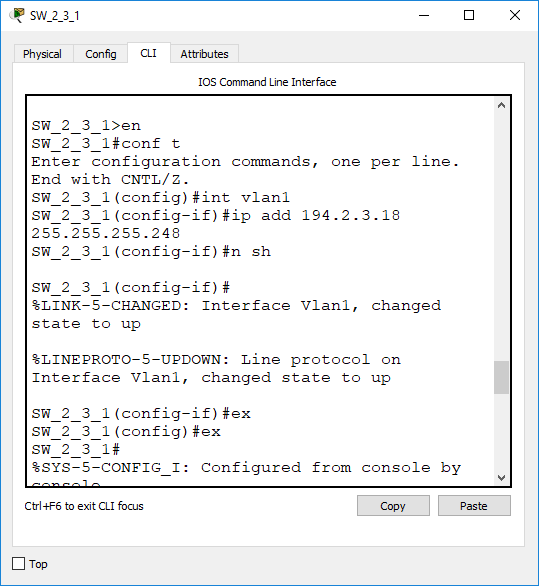


Рисунок 17 – Налаштування інтерфейса vlan1 на комутаторі SW\_2\_3\_1

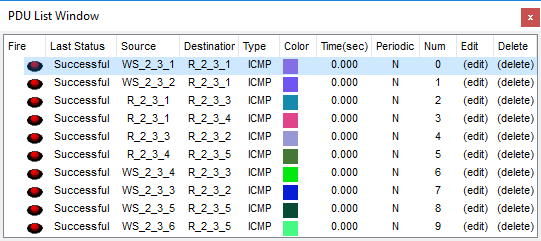


Рисунок 18 – Перевірка зв’язку між сусідніми пристроями

**Завдання 4.** Налагодити маршрутизацію на кожному із маршрутизаторів мережі. Протокол/метод маршрутизації обирається довільно. При налагодженні маршрутизації не включати до процесу маршрутизації локальні ІР-мережі А, В, D, H, O, P.

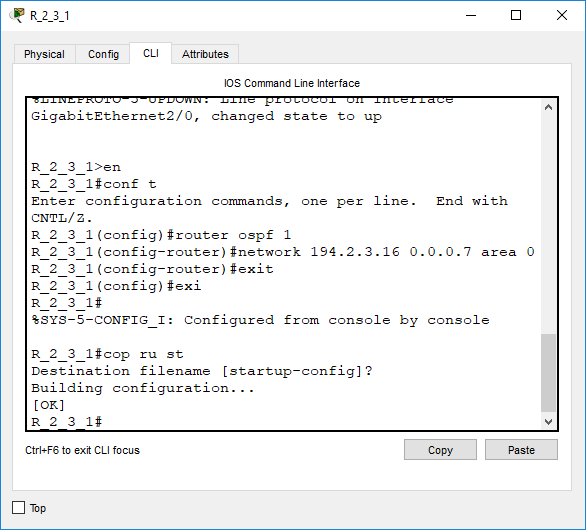


Рисунок 19 – Налагодження функціонування протоколу OSPF на маршрутизаторі R\_2\_3\_1

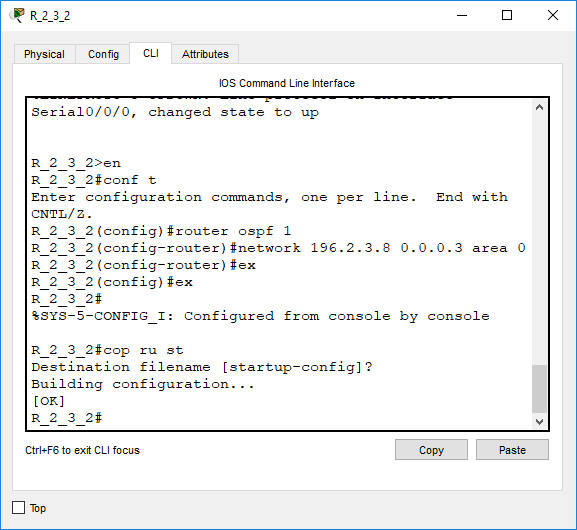


Рисунок 20 – Налагодження функціонування протоколу OSPF на маршрутизаторі R\_2\_3\_2

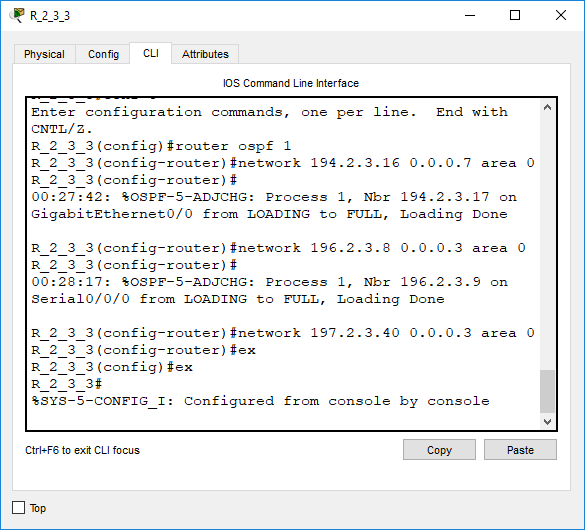


Рисунок 21 – Налагодження функціонування протоколу OSPF на маршрутизаторі R\_2\_3\_3

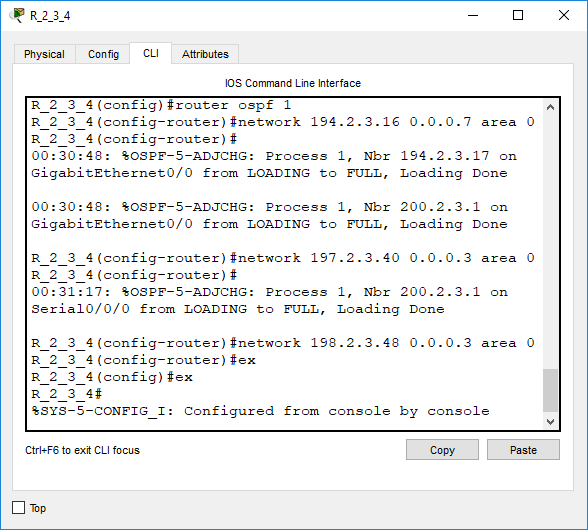


Рисунок 22 – Налагодження функціонування протоколу OSPF на маршрутизаторі R\_2\_3\_4

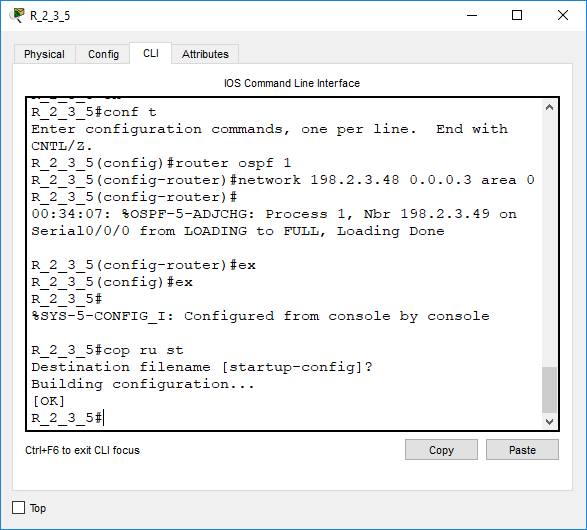


Рисунок 23 – Налагодження функціонування протоколу OSPF на маршрутизаторі R\_2\_3\_5

**Завдання 5.** Налагодити функціонування статичного варіанту технології NAT на маршрутизаторі R\_G\_N\_2 для мережі D та на маршрутизаторі R\_G\_N\_3 для мережі P.

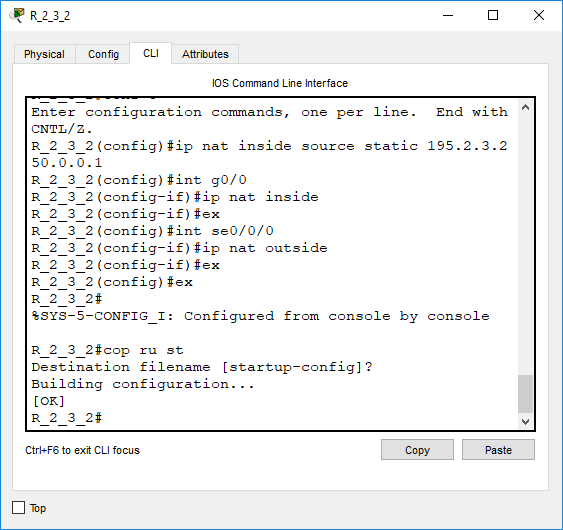


Рисунок 24 – Налагодження функціонування статичного варіанту технології NAT на маршрутизаторі R\_2\_3\_2 для мережі D

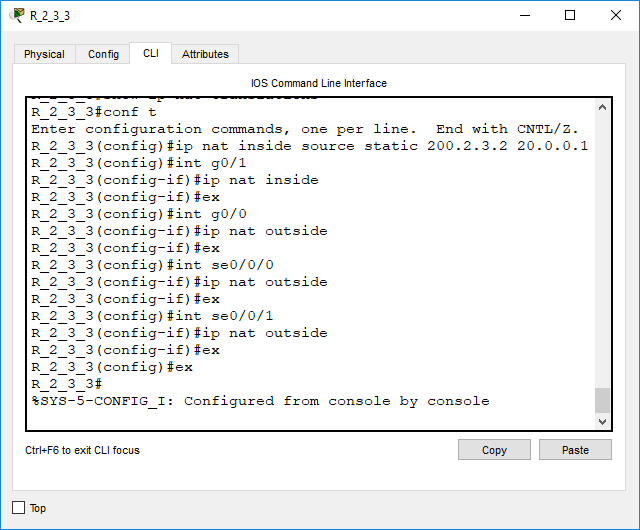


Рисунок 25 – Налагодження функціонування статичного варіанту технології NAT на маршрутизаторі R\_2\_3\_3 для мережі P

**Завдання 6.** Налагодити функціонування статичного варіанту технології NAT на маршрутизаторі R\_G\_N\_1 для мереж А, B та на маршрутизаторів R\_G\_N\_5 для мереж H, O.

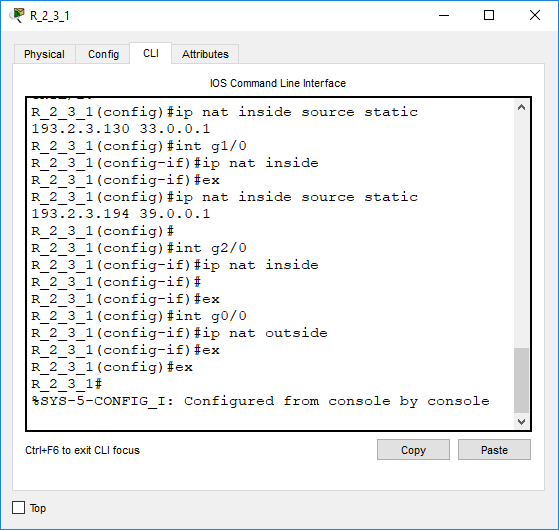


Рисунок 26 – Налагодження функціонування статичного варіанту технології NAT на маршрутизаторі R\_2\_3\_1 для мереж А, B

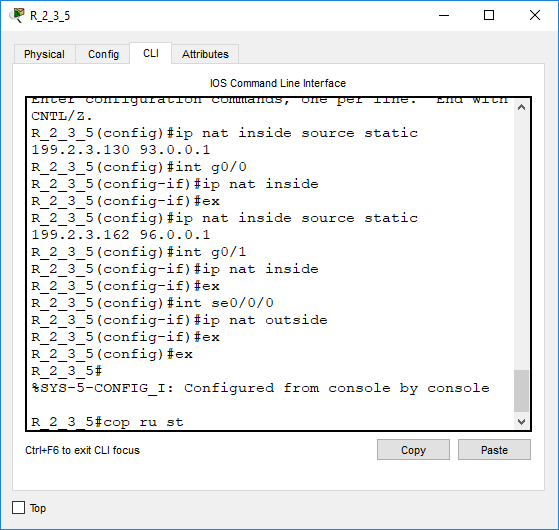


Рисунок 27 – Налагодження функціонування статичного варіанту технології NAT на маршрутизаторі R\_2\_3\_5 для мереж H, O

**Завдання 7 .** Дослідити процеси передачі даних між вузлами віддалених підмереж та процеси функціонування статичного і динамічного варіантів технології NAT на відповідних маршрутизаторах мережі. У разі відсутності зв’язку визначити проблеми та усунути їх.

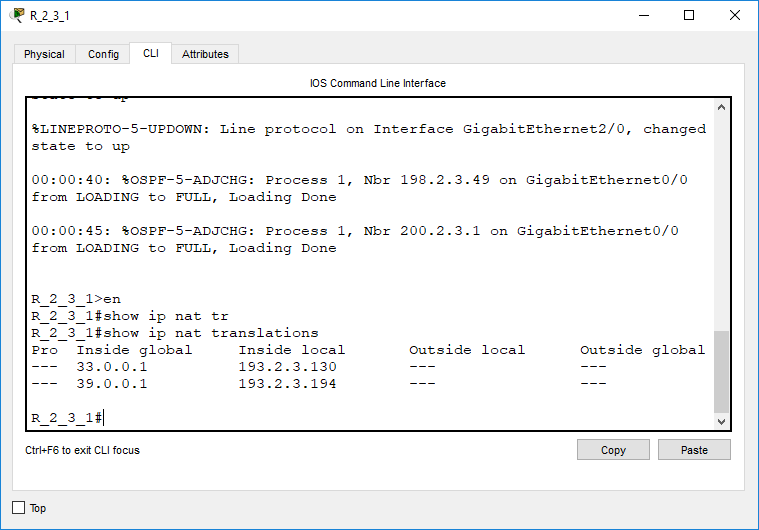


Рисунок 28 – Виконання команди show ip nat translations на маршрутизаторі R\_2\_3\_1

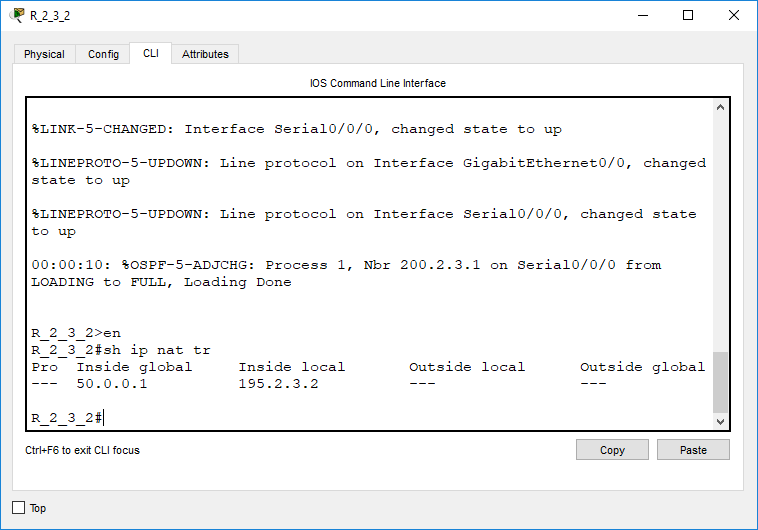


Рисунок 29 – Виконання команди show ip nat translations на маршрутизаторі R\_2\_3\_2

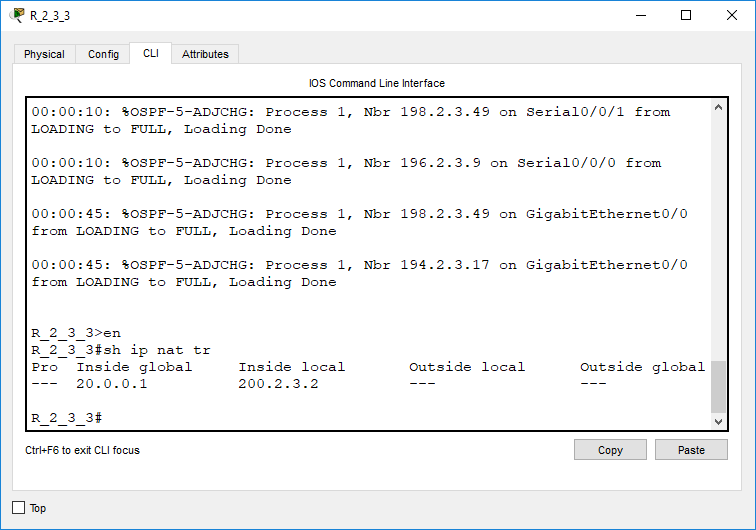


Рисунок 30 – Виконання команди show ip nat translations на маршрутизаторі R\_2\_3\_3

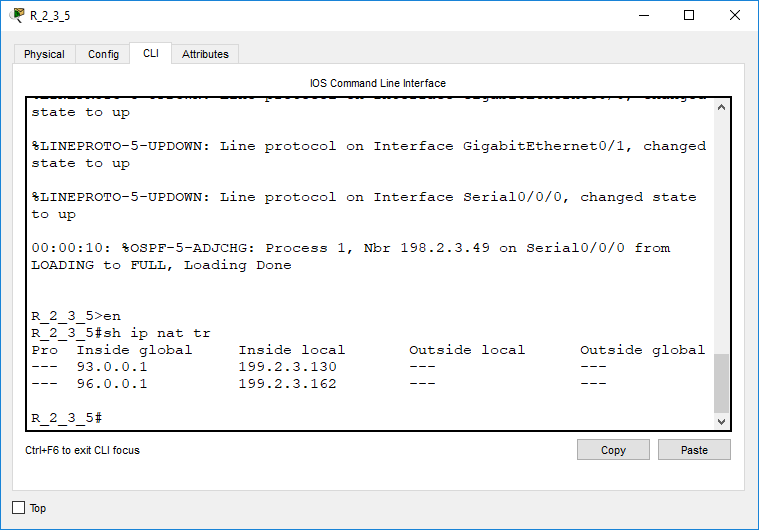


Рисунок 31 – Виконання команди show ip nat translations на маршрутизаторі R\_2\_3\_5

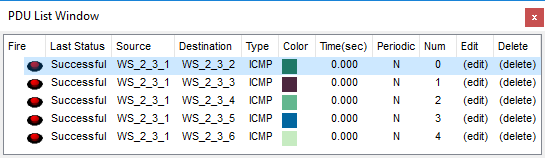


Рисунок 32 – Перевірка зв’язку між віддаленими мережами

***Висновок:*** в даній лабораторній роботі я налагодив функціонування статичного та динамічного варіантів технології NAT у мережі на базі маршрутизаторів Cisco; дослідив особливості функціонування статичного та динамічного варіантів технології NAT.