**Лабораторна робота №29**

**НАЛАГОДЖЕННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ПРОТОКОЛУ МЕРЕЖНОГО ЧАСУ NTP У МЕРЕЖІ НА БАЗІ ОБЛАДНАННЯ CISCO**

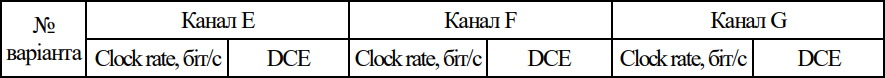
**Мета роботи:** ознайомитися з особливостями функціонування та налагодження роботи протоколу мережного часу NTP на обладнанні Cisco; отримати практичні навички налагодження, моніторингу та діагностування роботи протоколу NTP у мережі, побудованій на базі обладнання Cisco; дослідити процес роботи протоколу NTP та процеси передачі даних цього протоколу у побудованій мережі.

**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)**

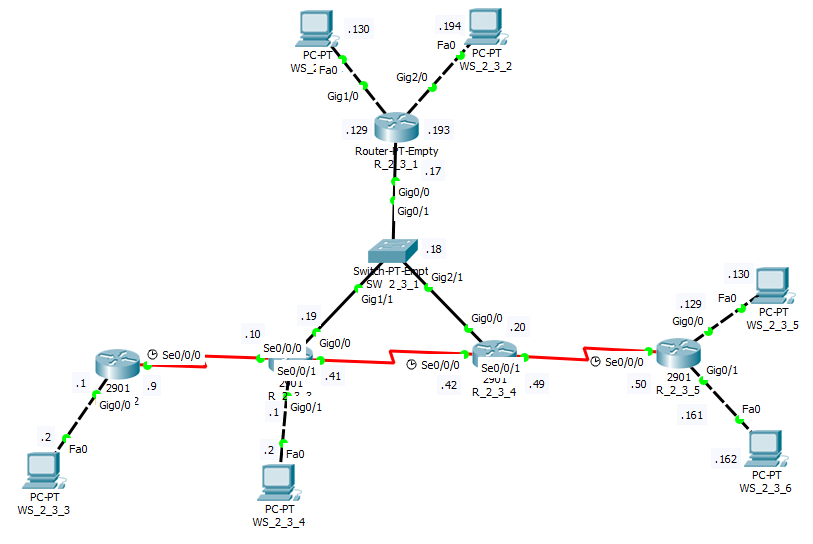


Рисунок 1 – Проект мережі

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) |

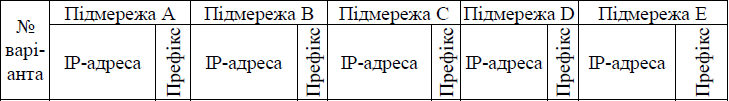
Продовження таблиці 2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **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) |
| Fa0/1/0 | Сервер Serv\_2\_3\_1 | Fa0 |
| 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 |
| Сервер Serv\_2\_3\_1 | Fa0 | Маршрутизатор R\_2\_3\_5 | Fa0/1/0 |

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

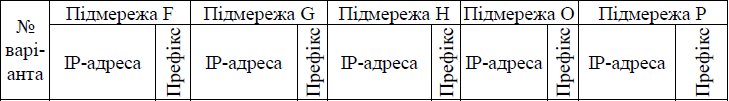
Таблиця 3

**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 |

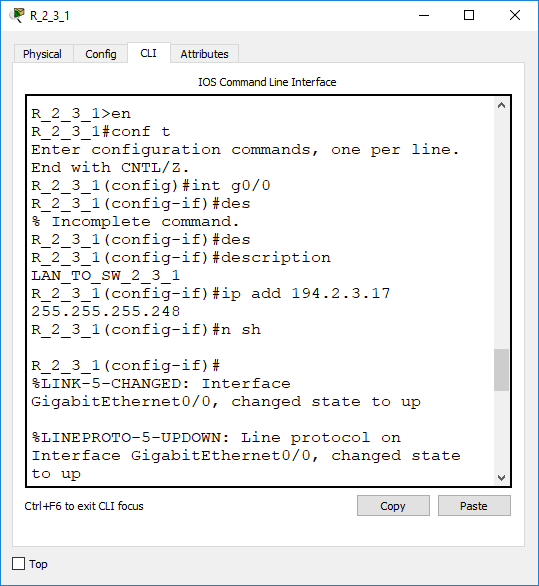
Продовження таблиці 5

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 |
| Fa0/1/0 | 199.2.3.131 | 255.255.255.224 | /27 |
| 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 |

Продовження таблиці 5

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Мережа / Пристрій** | **Інтерфейс/Мережний адаптер/Шлюз** | **ІР-адреса** | **Маска** | **Префікс** |
| 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 |
| Сервер Serv\_2\_3\_1 | Мережний адаптер | 199.2.3.132 | 255.255.255.224 | /27 |
| Шлюз за замовчуванням | 199.2.3.131 | 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

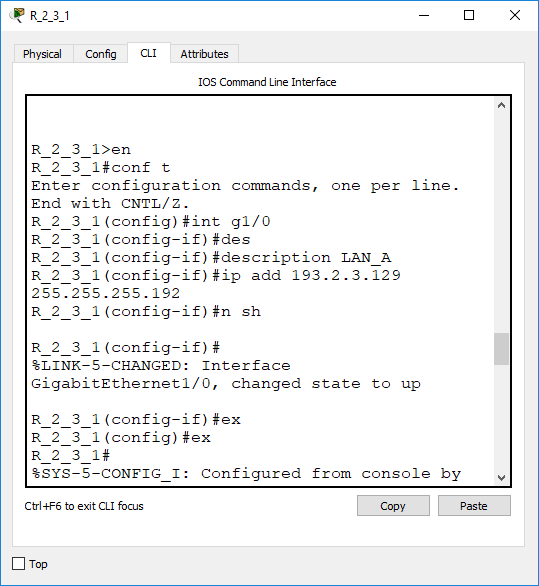


Рисунок 3 – Налаштування підключення маршрутизатора R\_2\_3\_1 до підмережі А

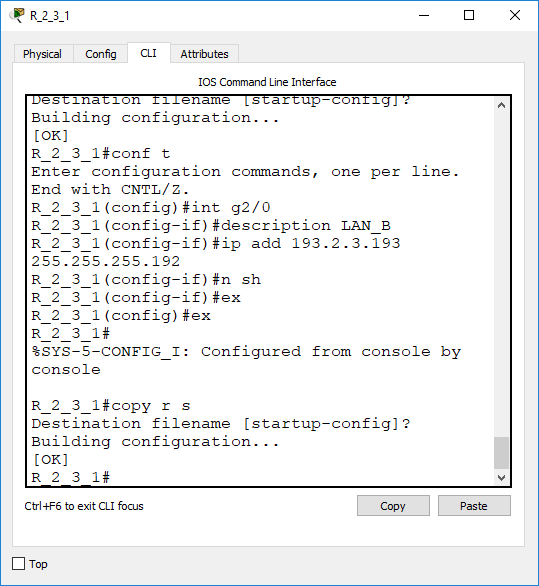


Рисунок 4 – Налаштування підключення маршрутизатора R\_2\_3\_1 до підмережі B

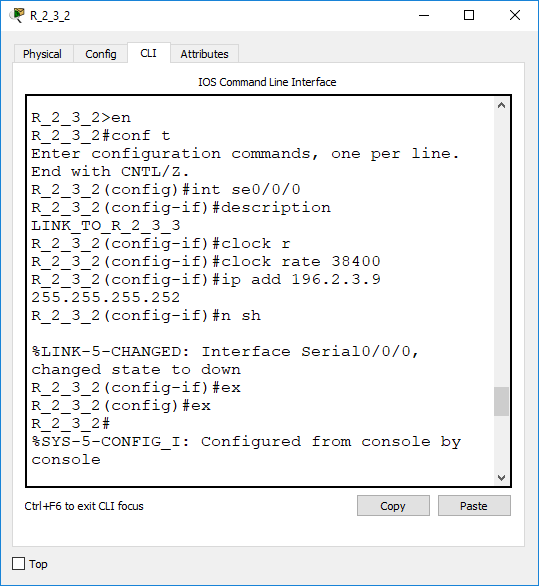


Рисунок 5 – Налаштування підключення маршрутизатора R\_2\_3\_2 до маршрутизатора R\_2\_3\_3

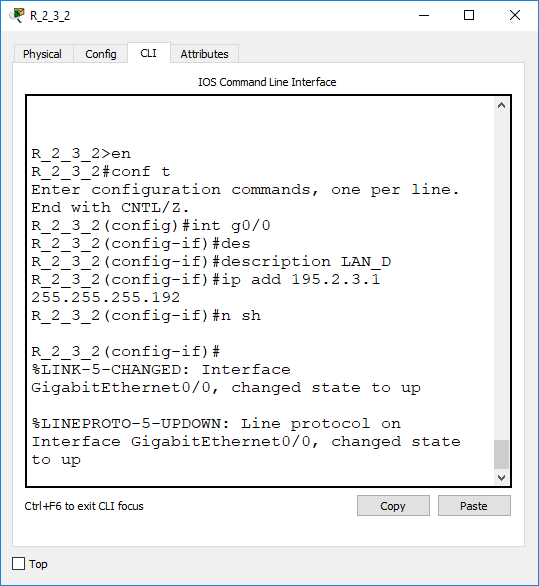


Рисунок 6 – Налаштування підключення маршрутизатора R\_2\_3\_2 до підмережі D

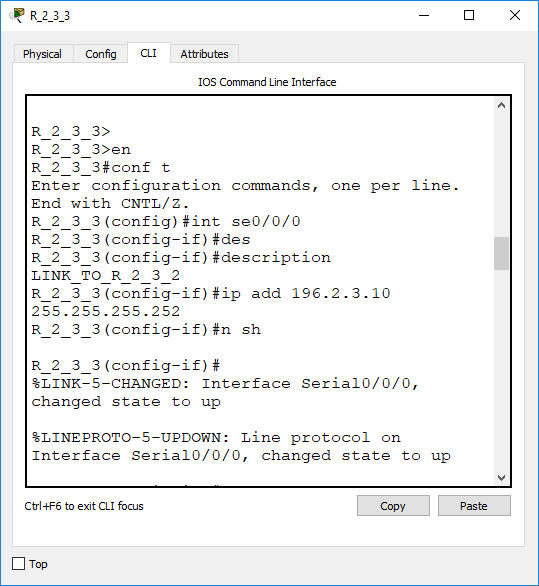


Рисунок 7 – Налаштування підключення маршрутизатора R\_2\_3\_3 до маршрутизатора R\_2\_3\_2

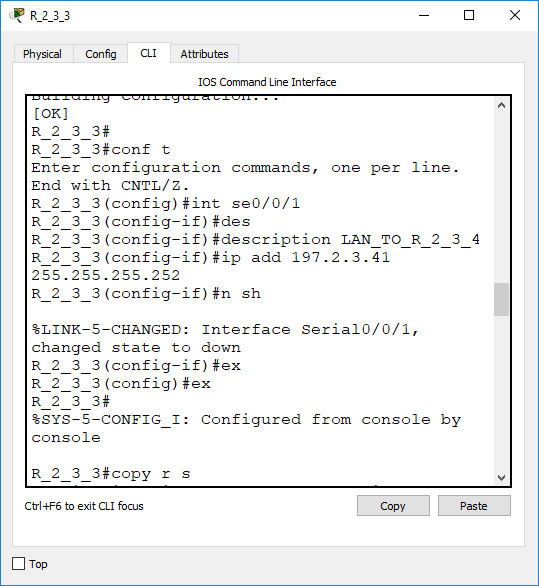


Рисунок 8 – Налаштування підключення маршрутизатора R\_2\_3\_3 до маршрутизатора R\_2\_3\_4

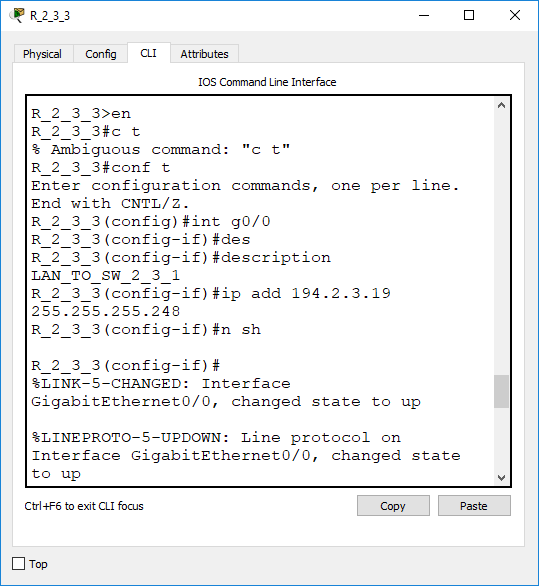


Рисунок 9 – Налаштування підключення маршрутизатора R\_2\_3\_3 до комутатора SW\_2\_3\_1

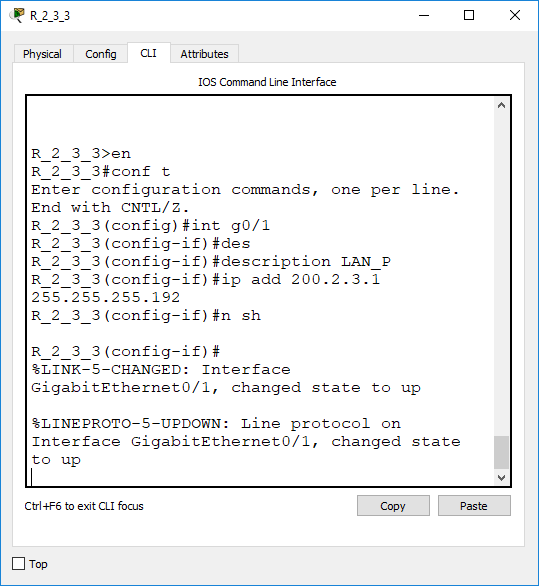


Рисунок 10 – Налаштування підключення маршрутизатора R\_2\_3\_3 до підмережі P

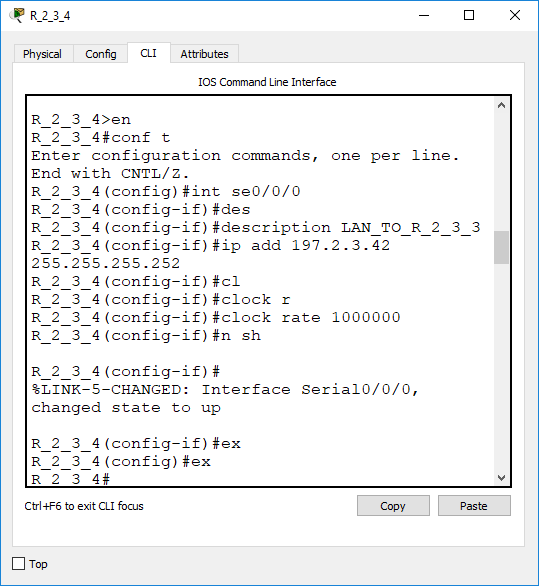


Рисунок 11 – Налаштування підключення маршрутизатора R\_2\_3\_4 до мар-шрутизатора R\_2\_3\_3

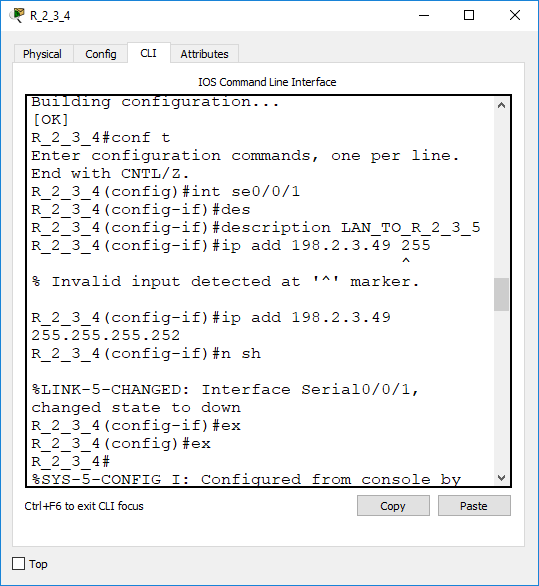


Рисунок 12 – Налаштування підключення маршрутизатора R\_2\_3\_4 до мар-шрутизатора R\_2\_3\_5

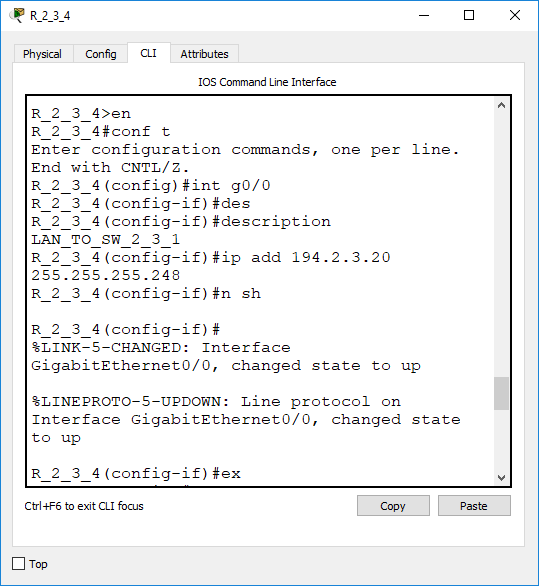


Рисунок 13 – Налаштування підключення маршрутизатора R\_2\_3\_4 до комутатора SW\_2\_3\_1

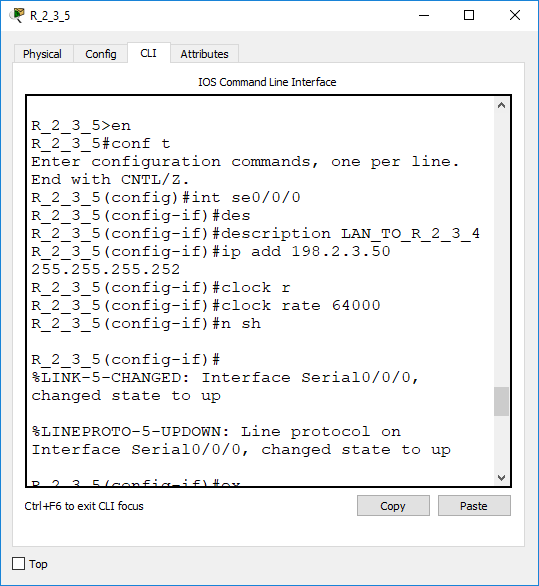


Рисунок 14 – Налаштування підключення маршрутизатора R\_2\_3\_5 до мар-шрутизатора R\_2\_3\_4

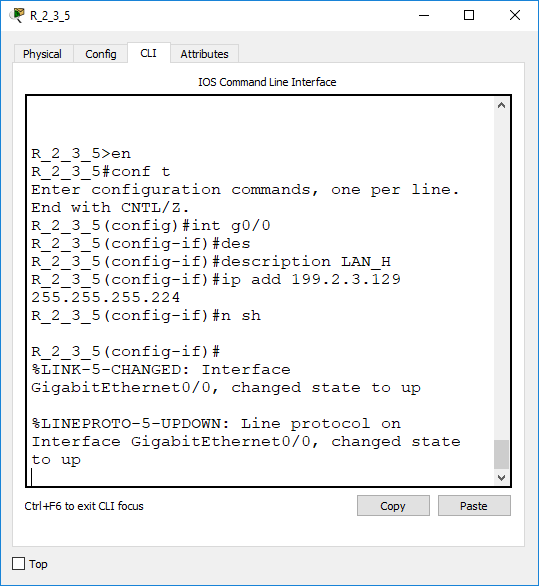


Рисунок 15 – Налаштування підключення маршрутизатора R\_2\_3\_5 до підмережі H

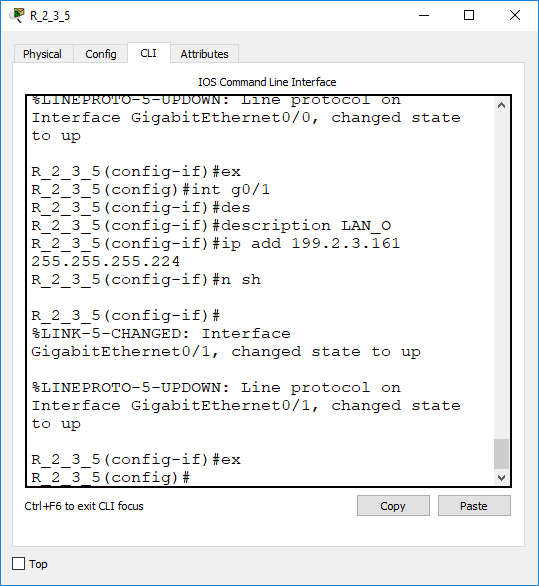


Рисунок 16 – Налаштування підключення маршрутизатора R\_2\_3\_5 до підмережі O

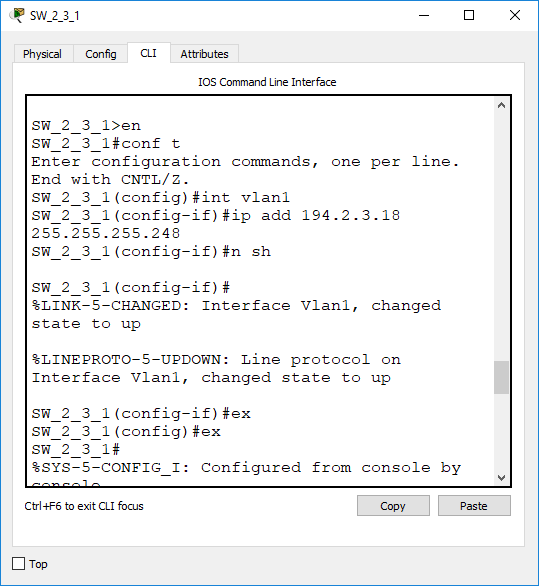


Рисунок 17 – Налаштування інтерфейса vlan1 на комутаторі SW\_2\_3\_1

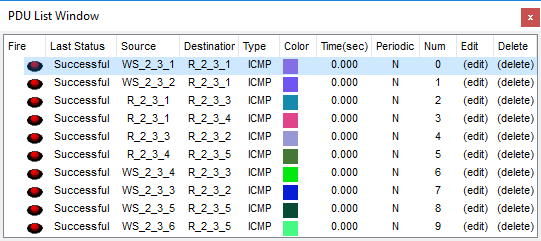


Рисунок 18 – Перевірка зв’язку між сусідніми пристроями

**Завдання 4.** Налагодити маршрутизацію на кожному із маршрутизаторів мережі. Протокол/метод маршрутизації обирається довільно. Перевірити доступність вузлів віддалених мереж.

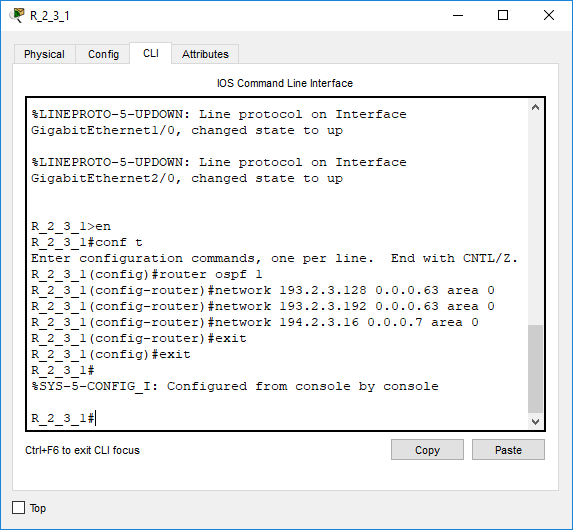


Рисунок 19 – Налагодження функціонування протоколу OSPF на маршрутизаторі R\_2\_3\_1

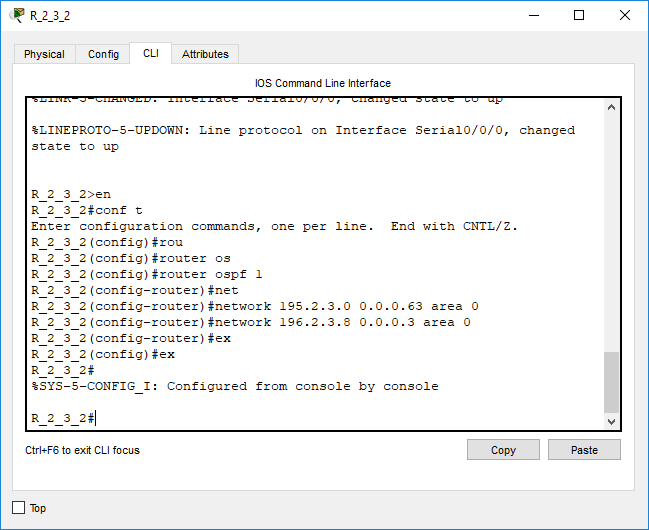


Рисунок 20 – Налагодження функціонування протоколу OSPF на маршрутизаторі R\_2\_3\_2

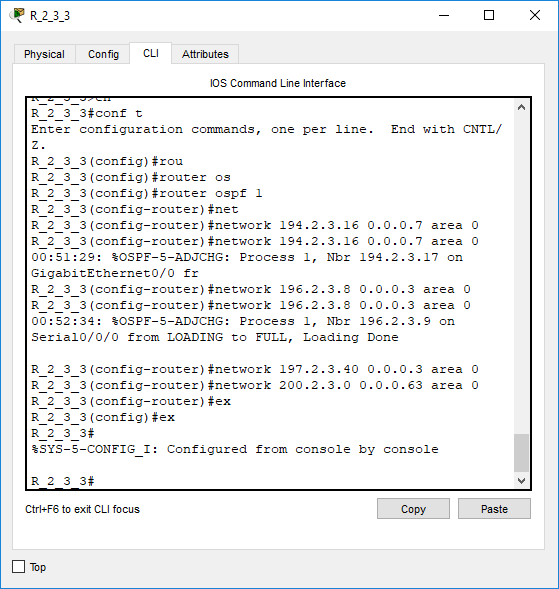


Рисунок 21 – Налагодження функціонування протоколу OSPF на маршрутизаторі R\_2\_3\_3

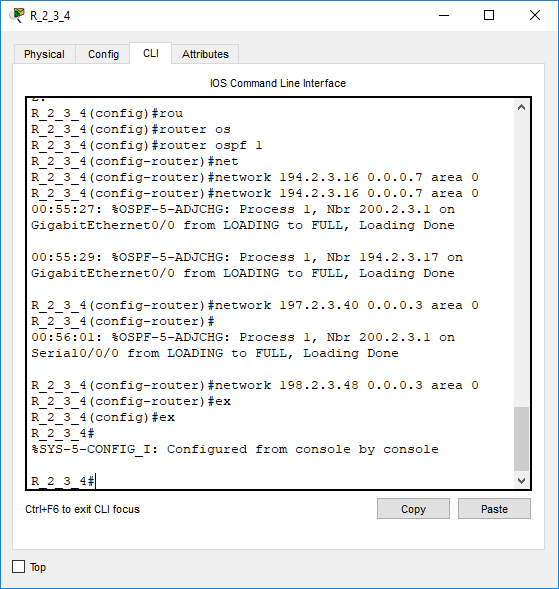


Рисунок 22 – Налагодження функціонування протоколу OSPF на маршрутизаторі R\_2\_3\_4

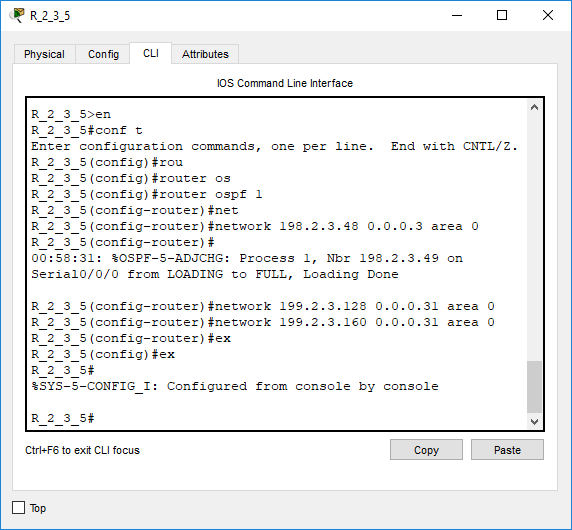


Рисунок 23 – Налагодження функціонування протоколу OSPF на маршрутизаторі R\_2\_3\_5

**Завдання 5.** Розробити схему NTP-ролей комунікаційних пристроїв та кінцевих вузлів (за можливості) мережі та зв’язків між ними. Враховувати, що еталонне джерело часу знаходиться у відповідній локальній мережі (за даними табл. 6). Результати подати у вигляді таблиці.

Таблиця 6

**Дані для налагодження протоколу NTP**



Таблиця 7

**NTP-ролі пристроїв мережі**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Пристрій** | **NTP-сервер** | **NTP-клієнт** |
| Маршрутизатор R\_2\_3\_1 | + | + |
| Маршрутизатор R\_2\_3\_2 | + | + |
| Маршрутизатор R\_2\_3\_3 | + | + |
| Маршрутизатор R\_2\_3\_4 | + | + |
| Маршрутизатор R\_2\_3\_5 | + | + |
| Комутатор SW\_2\_3\_1 | - | + |
| Робоча станція WS\_2\_3\_1 | - | + |
| Робоча станція WS\_2\_3\_2 | - | + |
| Робоча станція WS\_2\_3\_3 | - | + |
| Робоча станція WS\_2\_3\_4 | - | + |
| Робоча станція WS\_2\_3\_5 | - | + |
| Робоча станція WS\_2\_3\_6 | - | + |
| Сервер Serv\_2\_3\_1 | + | - |

**Завдання 6.** Налагодити функціонування еталонного джерела/джерел часу у відповідній локальній мережі (за даними табл. 6). За потреби для еталонного джерела часу налагодити параметри часового поясу (за даними табл. 6) та переходу на літній/зимовий час. Вибір засобів для організації еталонного джерела часу виконується довільно.

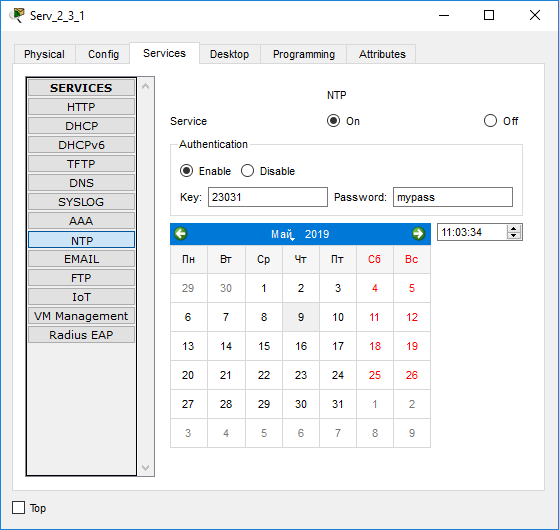


Рисунок 24 – Налагодження функціонування еталонного джерела часу

**Завдання 7 .** Налагодити параметри часового поясу (за даними табл. 6) та переходу на літній/зимовий час на комунікаційних пристроях мережі.

**Завдання 8.** Налагодити функціонування протоколу NTP для комунікаційних пристроїв та кінцевих вузлів (за можливості) мережі з урахуванням визначених у п. 5 NTP-ролей.

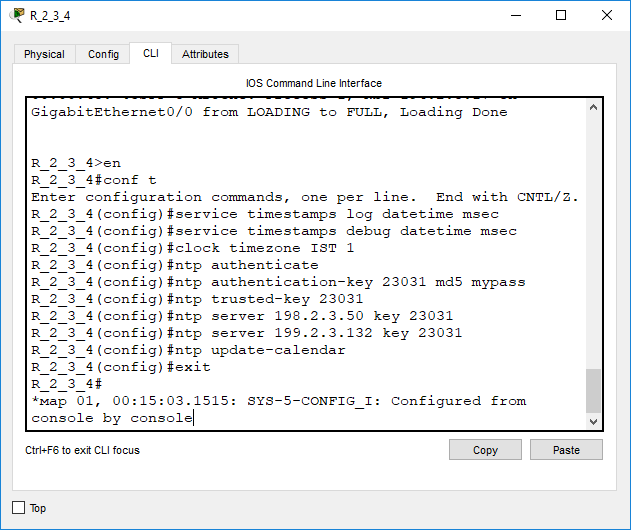


Рисунок 25 – Налагодження параметрів часового поясу на маршрутизаторі R\_2\_3\_4

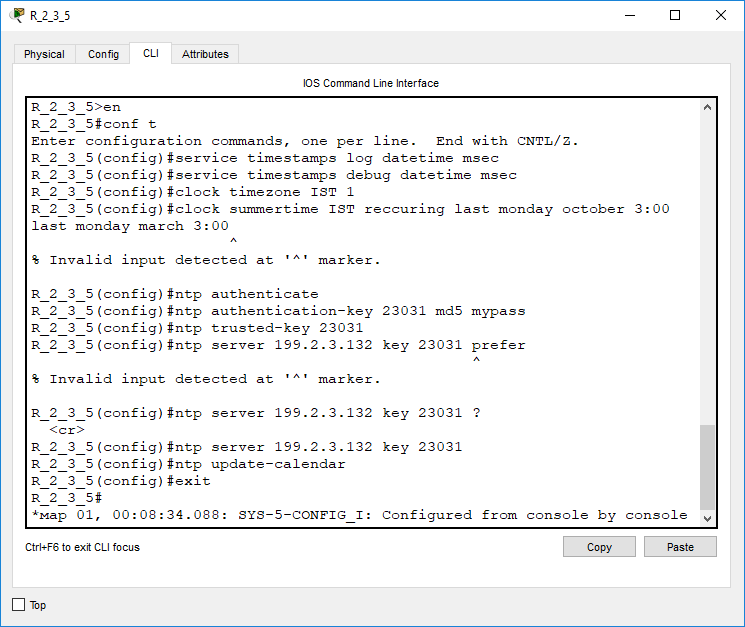


Рисунок 26 – Налагодження параметрів часового поясу на маршрутизаторі R\_2\_3\_5

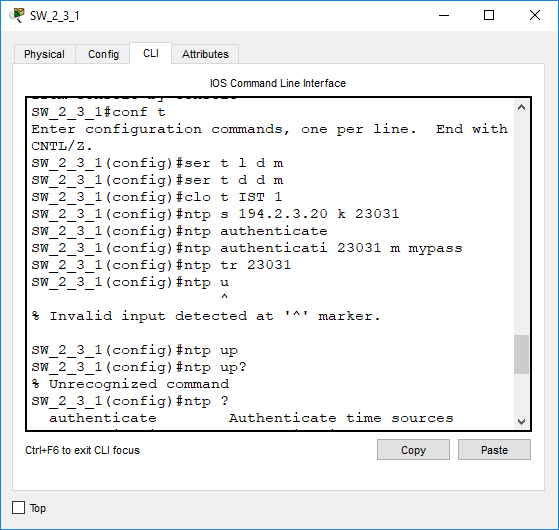


Рисунок 27 – Налагодження параметрів часового поясу на комутаторі SW\_2\_3\_1

Налаштування переходу літній/зимовий час в Cisco PacketTracer неможливе. Налаштування параметрів інших маршрутизаторів аналогічні до налаштування параметрів маршрутизатора R\_2\_3\_4.

**Завдання 9.** Дослідити процес передачі даних протоколу NTP між пристроями мережі. У разі відсутності зв’язку між NTP-вузлами визначити проблеми та усунути їх.

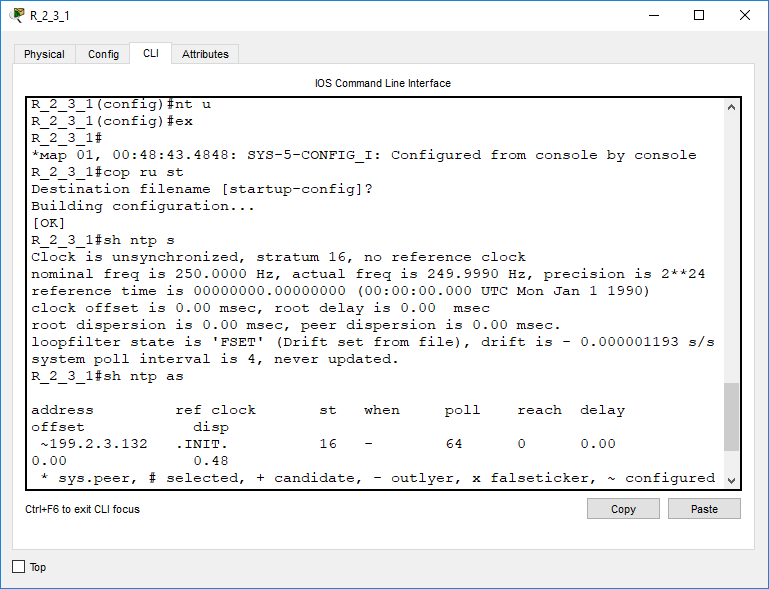


Рисунок 28 – Виконання команд show ntp status та show ntp associations на маршрутизаторі R\_2\_3\_1

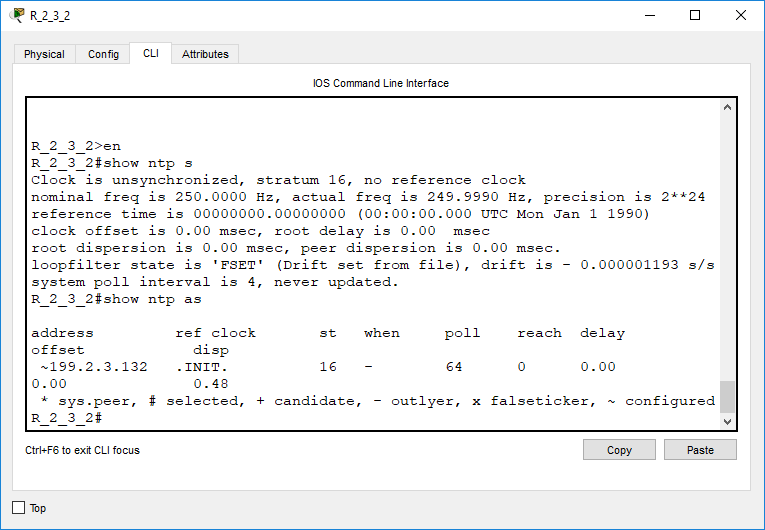


Рисунок 29 – Виконання команд show ntp status та show ntp associations на маршрутизаторі R\_2\_3\_2

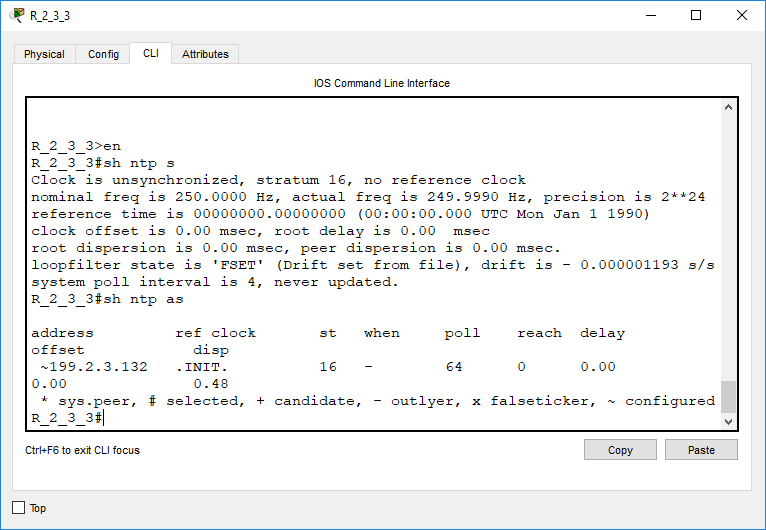


Рисунок 30 – Виконання команд show ntp status та show ntp associations на маршрутизаторі R\_2\_3\_3

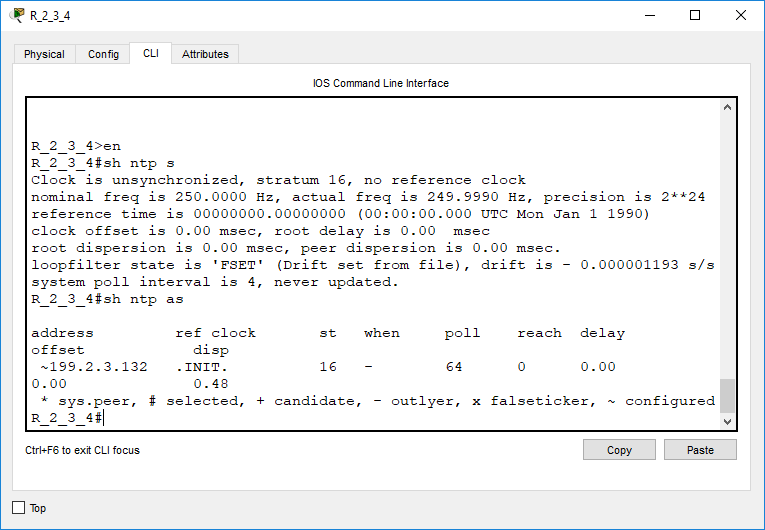


Рисунок 31 – Виконання команд show ntp status та show ntp associations на маршрутизаторі R\_2\_3\_4

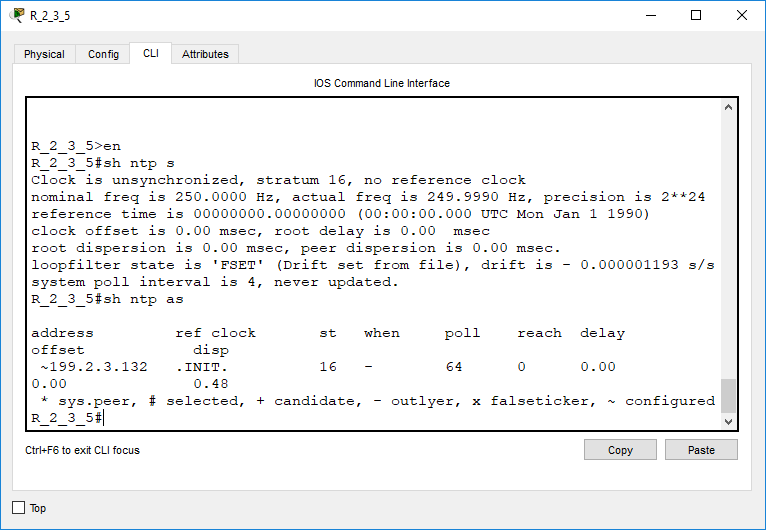


Рисунок 32 – Виконання команд show ntp status та show ntp associations на маршрутизаторі R\_2\_3\_5

**Завдання 10.** Налагодити функціонування одного з маршрутизаторів мережі як NTP-сервера, що функціонує у режимі широкомовної (або групової) розсилки для підключеної локальної мережі. Маршрутизатор та мережа зазначені у табл. 6. Налагодити функціонування пристроїв мережі як NTP-клієнтів даного сервера (за можливості).

Виконання даного завдання в Cisco PacketTracer неможливе.

**Завдання 11.** Дослідити процес передачі даних протоколу NTP між налагодженим у п. 10 NTP-сервером та комунікаційними пристроями локальної мережі (за можливості).

Виконання даного завдання в Cisco PacketTracer неможливе.

***Висновок:*** в даній лабораторній роботі я ознайомився з особливостями функціонування та налагодження роботи протоколу мережного часу NTP на обладнанні Cisco; отримав практичні навички налагодження, моніторингу та діагностування роботи протоколу NTP у мережі, побудованій на базі обладнання Cisco; дослідив процес роботи протоколу NTP та процеси передачі даних цього протоколу у побудованій мережі.