

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №10

ОСНОВИ РОБОТИ З МАРШРУТИЗАТОРАМИ CISCO ТА МЕРЕЖНОЮ ОПЕРАЦІЙНОЮ СИСТЕМОЮ CISCO IOS

Мета заняття: ознайомитися з загальною будовою маршрутизатора Cisco; ознайомитися з основними можливостями мережної операційної системи Cisco IOS для маршрутизаторів та розглянути особливості її застосування на маршрутизаторах Cisco; дослідити можливості Cisco IOS з налагодження та діагностування основних параметрів функціонування маршрутизаторів Cisco.

Хід роботи:

Завдання 1. У середовищі програмного симулятора/емулятора створити проект мережі (рис. 27). При побудові звернути увагу на вибір моделей маршрутизаторів, мережних модулів та плат, а також мережних з'єднань. На схемі канали зв'язку підмереж показані у загальному вигляді, при побудові підмережі вибирати потрібний тип кабелю для від-повідної технології. Для цього використовувати дані табл. 16.

Для побудованої мережі заповнити описову таблицю.

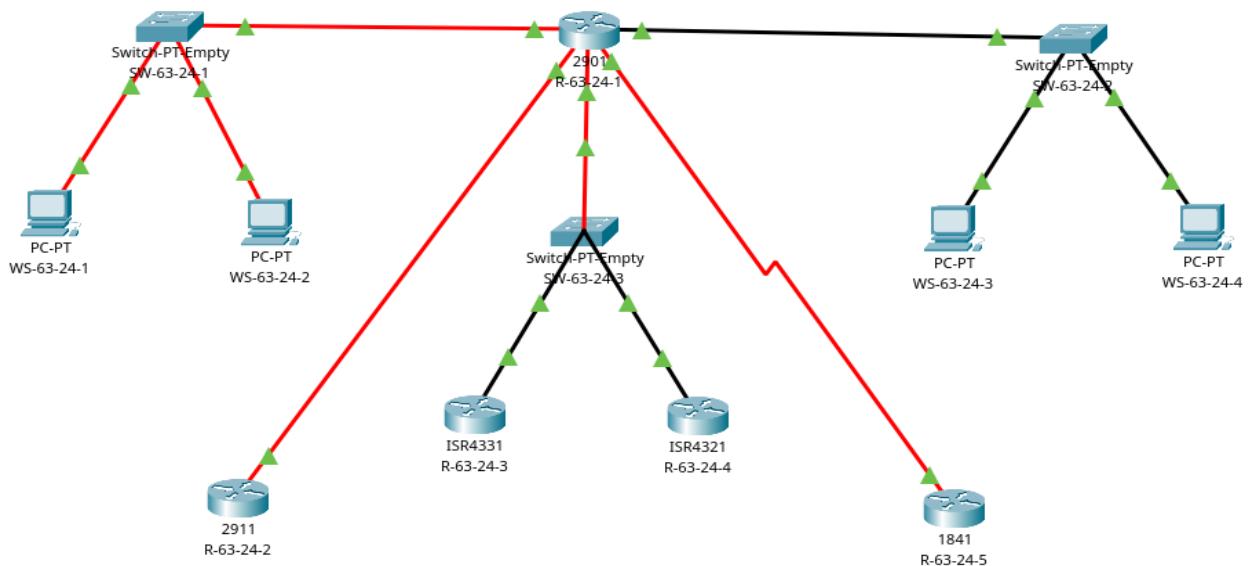


Рис. 1. Схема мережі

| | | | | | | | |
|----------------------------|------|---------------|--------|------|---|------|---------|
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | ДУ «Житомирська політехніка».25.121.24.000 – ЛР10 | | |
| Розроб. | | Семенчук О.А. | | | | | |
| Перевір. | | Хохлов М. О | | | | | |
| Керівник | | | | | | | |
| Н. контр. | | | | | | | |
| Затверд. | | | | | | | |
| Звіт з лабораторної роботи | | | | | Літ. | Арк. | Аркушів |
| | | | | | | 1 | 13 |
| | | | | | ФІКТ, гр. ІПЗ-23-1 | | |

Табл. 1. — Параметри каналів зв’язку підмереж

| № варіанта | Підмережа А | Підмережа В | Підмережі С, D | Підмережа Е | |
|------------|-------------|-------------|----------------|----------------------|----------------------|
| | | | | Clock rate, біт/с | Bandwidth, Кбіт/с |
| 24 | 1000BaseFX | 100BaseFX | 1000BaseFX | 128000 | 128 |

Для підмережі В було використано стандарт 100BASE-T, оскільки на маршрутизаторі немає п’ятого порту для модуля інтерфейсу SFP 1000BASE-LX/LH Gigabit Ethernet.

Табл. 2. — Описова таблиця локальної комп’ютерної мережі

| Пристрій | Інтерфейс | Підключено до пристрою | Підключення до інтерфейсу |
|---------------------------|-----------|---------------------------|---------------------------|
| Маршрутизатор R-63-24-1 | Gig0/2/0 | Маршрутизатор R-63-24-2 | Gig0/3/0 |
| | Se0/0/0 | Маршрутизатор R-63-24-5 | Se0/1/0 |
| | Gig0/3/0 | Комутатор SW-63-24-1 | Gig9/1 |
| | Gig0/0 | Комутатор SW-63-24-2 | Gig9/1 |
| | Gig0/1/0 | Комутатор SW-63-24-3 | Gig9/1 |
| Маршрутизатор R-63-24-2 | Gig0/3/0 | | Gig0/2/0 |
| Маршрутизатор R-63-24-5 | Se0/1/0 | | Se0/0/0 |
| Комутатор SW-63-24-3 | Gig9/1 | | Gig0/1/0 |
| | Gig8/1 | Маршрутизатор R-63-24-3 | Gig0/0/0 |
| | Gig7/1 | Маршрутизатор R-63-24-4 | Gig0/0/1 |
| Маршрутизатор R-63-24-3 | Gig0/0/0 | | Gig8/1 |
| Маршрутизатор R-63-24-4 | Gig0/0/1 | | Gig7/1 |
| Комутатор SW-63-24-1 | Gig9/1 | Маршрутизатор R-63-24-1 | Gig0/3/0 |
| | Gig8/1 | Робоча станція WS-63-24-1 | Gig0 |
| | Gig7/1 | Робоча станція WS-63-24-2 | Gig0 |
| Робоча станція WS-63-24-2 | Gig0 | | Gig7/1 |
| Робоча станція WS-63-24-1 | Gig0 | | Gig8/1 |
| Комутатор SW-63-24-2 | Gig7/1 | Маршрутизатор R-63-24-1 | Gig0/0 |
| | Gig9/1 | Робоча станція WS-63-24-3 | Gig0 |
| | Gig8/1 | Робоча станція WS-63-24-4 | Gig0 |
| Робоча станція WS-63-24-3 | Gig0 | | Gig9/1 |
| Робоча станція WS-63-24-4 | Gig0 | | Gig8/1 |

| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | ДУ «Житомирська політехніка».25.121.24.000 – ЛР10 | Арк. |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | | 2 |

Завдання 2. Провести базове налаштування маршрутизаторів, мережних інтерфейсів та з'єднань. Для цього використовувати дані табл. 16. На маршрутизаторі R-G-N-1 створити віртуальні інтерфейси Loopback N та Tunnel N, які відповідають мережам F та G.

```
R-63-24-1>enable
R-63-24-1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R-63-24-1(config)#interface Serial 0/0/0
R-63-24-1(config-if)#clock rate 128000
R-63-24-1(config-if)#bandwidth 128
R-63-24-1(config-if)#exit
R-63-24-1(config)#interface Loopback24

R-63-24-1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback24, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback24, changed state to up

R-63-24-1(config-if)#interface Tunnel24

R-63-24-1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Tunnel24, changed state to up
```

Рис. 2. Налаштування маршрутизатора R-63-24-1

Завдання 3. Розробити схему адресації пристройів мережі на основі даних, які наведені у табл. 17-19. Результати навести у вигляді таблиці.

Табл. 3. — Параметри IP-адресації підмереж

| Мережа | Адреса мережі | Префікс |
|--------|---------------|---------|
| G | 199.G.N.0 | /30 |

Табл. 4. — Дані для визначення параметрів адресації мережі

| № варіанта | IP-адреса шлюзу за замовчуванням, IP-адреса основного DNS-сервера | IP-адреса альтернативного DNS-сервера 1 | IP-адреса альтернативного DNS-сервера 2 |
|------------|---|---|---|
| 24 | Остання IP-адреса діапазону | Securly | Securly |

Табл. 5. — Основні публічні DNS-сервери

| № з/п | Провайдер | IP-адреса основного (первинного) DNS-сервера | IP-адреса альтернативного (вторинного) DNS-сервера |
|-------|-----------|--|--|
| 24 | Securly | 184.169.143.224 | 184.169.161.155 |

Табл. 6. — Схема адресації пристройів мережі

| Підмережа/ Пристрій | Інтерфейс/ Мережний адаптер/Шлюз | MAC-адреса | IP-адреса | Маска підмережі | Префікс |
|------------------------------|--|-------------------|-----------------|-----------------|---------|
| Підмережа А | - | - | 193.63.24.0 | | /25 |
| Маршрутизатор R-63-24-1 | Gig0/3/0 | 00-01-43-8A-E5-69 | 193.63.24.1 | 255.255.255.128 | /25 |
| Комутатор SW-63-24-1 | Інтерфейс Vlan 1 | 00-03-e4-49-ac-80 | 193.63.24.2 | 255.255.255.128 | /25 |
| | Шлюз за замовченням | | | | |
| Робоча станція WS-63-24-1 | Мережевий адаптер | 00-60-70-75-59-8E | 193.63.24.3 | 255.255.255.128 | /25 |
| | Шлюз за замовченням | - | 193.63.24.126 | - | - |
| | Основний DNS-сервер | - | 193.63.24.126 | - | - |
| | Альтернат. DNS-сервер 1 | - | 184.169.143.224 | - | - |
| | Альтернат. DNS-сервер 2 | - | 184.169.161.155 | - | - |
| Робоча станція WS-63-24-2 | Мережевий адаптер | 00-00-C-97-C2-26 | 193.63.24.4 | 255.255.255.128 | /25 |
| | Шлюз за замовченням | - | 193.63.24.126 | - | - |
| | Основний DNS-сервер | - | 193.63.24.126 | - | - |
| | Альтернат. DNS-сервер 1 | - | 184.169.143.224 | - | - |
| | Альтернат. DNS-сервер 2 | - | 184.169.161.155 | - | - |
| Підмережа В | - | - | 194.63.24.0 | 255.255.255.192 | /26 |
| Маршрутизатор R-63-24-1 | Gig0/0 | 00-01-43-8A-E5-69 | 194.63.24.1 | 255.255.255.192 | /26 |
| Комутатор SW-63-24-2 | Інтерфейс Vlan 1 | 00-d0-bc-3b-d4-0a | 194.63.24.2 | 255.255.255.192 | /26 |
| | Шлюз за замовченням | | | | |
| Робоча станція WS-63-24-3 | Мережевий адаптер | 00-0A-41-C6-01-39 | 194.63.24.3 | 255.255.255.192 | /26 |

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | ДУ «Житомирська політехніка».25.121.24.000 – ЛР10 | Арк. |
| | | | | | | 4 |

| | | | | | |
|---------------------------|-------------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----|
| | Шлюз за замовченням | - | 194.63.24.62 | - | - |
| | Основний DNS-сервер | - | 194.63.24.62 | - | - |
| | Альтернат. DNS-сервер 1 | - | 184.169.143.224 | - | - |
| | Альтернат. DNS-сервер 2 | - | 184.169.161.155 | - | - |
| Робоча станція WS-63-24-4 | Мережевий адаптер | 00-D0-D3-01-79-46 | 194.63.24.4 | 255.255.255.192 | /26 |
| | Шлюз за замовченням | - | 194.63.24.62 | - | - |
| | Основний DNS-сервер | - | 194.63.24.62 | - | - |
| | Альтернат. DNS-сервер 1 | - | 184.169.143.224 | - | - |
| | Альтернат. DNS-сервер 2 | - | 184.169.161.155 | - | - |
| Підмережа С | - | - | 195.63.24.0 | 255.255.255.252 | /30 |
| Маршрутизатор R-63-24-1 | Gig0/2/0 | 00-01-43-8A-E5-69 | 195.63.24.1 | 255.255.255.252 | /30 |
| Маршрутизатор R-63-24-2 | Gig0/3/0 | 00-09-7C-40-30-C9 | 195.63.24.2 | 255.255.255.252 | /30 |
| Підмережа D | - | - | 196.63.24.0 | 255.255.255.240 | /28 |
| Маршрутизатор R-63-24-1 | Gig0/1/0 | 00-01-43-8A-E5-69 | 196.63.24.1 | 255.255.255.240 | /28 |
| Комутатор SW-63-24-3 | Інтерфейс Vlan 1 | 00-e0-8f-a9-e1-99 | 196.63.24.2 | 255.255.255.240 | /28 |
| | Шлюз за замовченням | | | | |
| Маршрутизатор R-63-24-3 | Gig0/0/0 | 00-60-70-12-72-01 | 196.63.24.3 | 255.255.255.240 | /28 |
| Маршрутизатор R-63-24-4 | Gig0/0/1 | 00-10-11-99-00-02 | 196.63.24.4 | 255.255.255.240 | /28 |
| Підмережа Е | - | - | 197.63.24.0 | 255.255.255.252 | /30 |
| Маршрутизатор R-63-24-1 | Se0/0/0 | - | 197.63.24.1 | 255.255.255.252 | /30 |
| Маршрутизатор R-63-24-5 | Se0/1/0 | - | 197.63.24.2 | 255.255.255.252 | /30 |
| Підмережа F | - | - | 198.63.24.0 | 255.255.255.252 | /30 |

| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | ДУ «Житомирська політехніка».25.121.24.000 – ЛР10 | Арк. |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | | 5 |

| | | | | | |
|----------------------------|------------|---|-------------|-----------------|-----|
| Маршрутизатор R-63-24-1 | Loopback24 | - | 198.63.24.1 | 255.255.255.252 | /30 |
| Підмережа G | - | - | 199.63.24.0 | 255.255.255.252 | /30 |
| Маршрутизатор R-63-24-1 | Tunnel24 | - | 199.63.24.1 | 255.255.255.252 | /30 |

Завдання 4. Провести налаштування параметрів IP-адресації пристройв мережі у відповідності до даних п. 3. Перевірити наявність зв'язку між парами пристройв мережі.

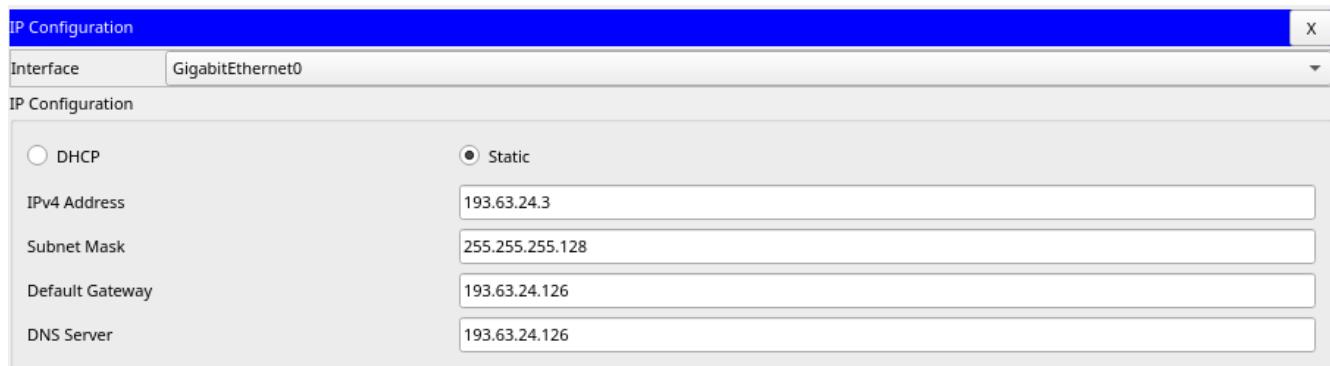


Рис. 3. Налаштування параметрів IP-адресації для WS-63-24-1

Налаштування інших робочих станцій здійснюються аналогічно.

```
R-63-24-1>enable
R-63-24-1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R-63-24-1(config)#interface GigabitEthernet 0/3/0
R-63-24-1(config-if)#ip address 193.63.24.1 255.255.255.128
R-63-24-1(config-if)#interface GigabitEthernet 0/0
R-63-24-1(config-if)#ip address 194.63.24.1 255.255.255.192
R-63-24-1(config-if)#interface GigabitEthernet 0/2/0
R-63-24-1(config-if)#ip address 195.63.24.1 255.255.255.252
R-63-24-1(config-if)#interface GigabitEthernet 0/1/0
R-63-24-1(config-if)#ip address 196.63.24.1 255.255.255.240
R-63-24-1(config-if)#interface Serial 0/0/0
R-63-24-1(config-if)#ip address 197.63.24.1 255.255.255.252
R-63-24-1(config-if)#interface Loopback24
R-63-24-1(config-if)#ip address 198.63.24.1 255.255.255.252
R-63-24-1(config-if)#interface Tunnel24
R-63-24-1(config-if)#ip address 199.63.24.1 255.255.255.252
R-63-24-1(config-if)#exit
R-63-24-1(config)#exit
R-63-24-1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

R-63-24-1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
```

Рис. 4. Налаштування параметрів IP-адресації для R-63-24-1

| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | ДУ «Житомирська політехніка».25.121.24.000 – ЛР10 | Арк. |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | | 6 |

```

R-63-24-2>enable
R-63-24-2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R-63-24-2(config)#interface GigabitEthernet 0/3/0
R-63-24-2(config-if)#ip address 195.63.24.2 255.255.255.252
R-63-24-2(config-if)#exit
R-63-24-2(config)#
R-63-24-2(config)#exit
R-63-24-2#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

R-63-24-2#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]

```

Рис. 5. Налаштування параметрів IP-адресації для R-63-24-2

```

R-63-24-3>enable
R-63-24-3#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R-63-24-3(config)#interface GigabitEthernet 0/0/0
R-63-24-3(config-if)#ip address 196.63.24.3 255.255.255.240
R-63-24-3(config-if)#exit
R-63-24-3(config)#exit
R-63-24-3#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

R-63-24-3#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]

```

Рис. 6. Налаштування параметрів IP-адресації для R-63-24-3

```

R-63-24-4>enable
R-63-24-4#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R-63-24-4(config)#interface GigabitEthernet 0/0/1
R-63-24-4(config-if)#ip address 196.63.24.4 255.255.255.240
R-63-24-4(config-if)#exit
R-63-24-4(config)#exit
R-63-24-4#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

R-63-24-4#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]

```

Рис. 7. Налаштування параметрів IP-адресації для R-63-24-4

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | ДУ «Житомирська політехніка».25.121.24.000 – ЛР10 | Арк. |
| | | | | | | 7 |

```

R-63-24-5>enable
R-63-24-5#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R-63-24-5(config)#interface Serial 0/1/0
R-63-24-5(config-if)#ip address 197.63.24.2 255.255.255.252
R-63-24-5(config-if)#exit
R-63-24-5(config)#exit
R-63-24-5#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

R-63-24-5#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]

```

Рис. 8. Налаштування параметрів IP-адресації для R-63-24-5

```

SW-63-24-1>enable
SW-63-24-1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
SW-63-24-1(config)#interface Vlan 1
SW-63-24-1(config-if)#ip address 193.63.24.2 255.255.255.128
SW-63-24-1(config-if)#exit
SW-63-24-1(config)#exit
SW-63-24-1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

SW-63-24-1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]

```

Рис. 9. Налаштування параметрів IP-адресації для SW-63-24-1

```

SW-63-24-2>enable
SW-63-24-2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
SW-63-24-2(config)#interface Vlan 1
SW-63-24-2(config-if)#ip address 194.63.24.2 255.255.255.192
SW-63-24-2(config-if)#exit
SW-63-24-2(config)#exit
SW-63-24-2#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

SW-63-24-2#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]

```

Рис. 10. Налаштування параметрів IP-адресації для SW-63-24-2

| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | ДУ «Житомирська політехніка».25.121.24.000 – ЛР10 | Арк. |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | | 8 |

```

SW-63-24-3>enable
SW-63-24-3#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
SW-63-24-3(config)#interface Vlan 1
SW-63-24-3(config-if)#ip address 196.63.24.2 255.255.255.240
SW-63-24-3(config-if)#exit
SW-63-24-3(config)#exit
SW-63-24-3#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

SW-63-24-3#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]

```

Рис. 11. Налаштування параметрів IP-адресації для SW-63-24-3

```

C:\>ping 193.63.24.1

Pinging 193.63.24.1 with 32 bytes of data:

Reply from 193.63.24.1: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 193.63.24.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>ping 193.63.24.2

Pinging 193.63.24.2 with 32 bytes of data:

Reply from 193.63.24.2: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 193.63.24.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>ping 193.63.24.3

Pinging 193.63.24.3 with 32 bytes of data:

Reply from 193.63.24.3: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 193.63.24.3: bytes=32 time=5ms TTL=128
Reply from 193.63.24.3: bytes=32 time=5ms TTL=128
Reply from 193.63.24.3: bytes=32 time=4ms TTL=128

Ping statistics for 193.63.24.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 5ms, Average = 3ms

C:\>ping 193.63.24.4

Pinging 193.63.24.4 with 32 bytes of data:

Reply from 193.63.24.4: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 193.63.24.4:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

```

Рис. 12. Перевірка зв'язку між пристроями мережі А (WS-63-24-1)

| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | ДУ «Житомирська політехніка».25.121.24.000 – ЛР10 | Арк. |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| | | | | | | 9 |

```

C:\>ping 194.63.24.1

Pinging 194.63.24.1 with 32 bytes of data:

Reply from 194.63.24.1: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 194.63.24.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>ping 194.63.24.2

Pinging 194.63.24.2 with 32 bytes of data:

Reply from 194.63.24.2: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 194.63.24.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>ping 194.63.24.3

Pinging 194.63.24.3 with 32 bytes of data:

Reply from 194.63.24.3: bytes=32 time=12ms TTL=128
Reply from 194.63.24.3: bytes=32 time=4ms TTL=128
Reply from 194.63.24.3: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 194.63.24.3: bytes=32 time=4ms TTL=128

Ping statistics for 194.63.24.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 2ms, Maximum = 12ms, Average = 5ms

C:\>ping 194.63.24.4

Pinging 194.63.24.4 with 32 bytes of data:

Reply from 194.63.24.4: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 194.63.24.4:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

```

Рис. 13. Перевірка зв'язку між параметрами пристройів мережі В (WS-63-24-3)

```

R-63-24-2>enable
R-63-24-2#ping 195.63.24.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 195.63.24.1, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/0 ms

R-63-24-2#ping 195.63.24.2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 195.63.24.2, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/2 ms

```

Рис. 14. Перевірка зв'язку між параметрами пристройів мережі С

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | ДУ «Житомирська політехніка».25.121.24.000 – ЛР10 | Арк. |
| | | | | | | 10 |

```

R-63-24-3>ping 196.63.24.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 196.63.24.1, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/0 ms

R-63-24-3>ping 196.63.24.2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 196.63.24.2, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/0 ms

R-63-24-3>ping 196.63.24.3

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 196.63.24.3, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/4/6 ms

R-63-24-3>ping 196.63.24.4

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 196.63.24.4, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/0 ms

```

Рис. 15. Перевірка зв'язку між параметрами пристройів мережі D

```

R-63-24-5#ping 197.63.24.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 197.63.24.1, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 10/14/18 ms

R-63-24-5#ping 197.63.24.2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 197.63.24.2, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 10/15/20 ms

```

Рис. 16. Перевірка зв'язку між параметрами пристройів мережі Е

```

R-63-24-1>ping 198.63.24.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 198.63.24.1, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 5/5/7 ms

```

Рис. 17. Перевірка зв'язку між параметрами пристройів мережі F

Завдання 5. Визначити основні параметри апаратної частини маршрутизаторів та інформацію про встановлені на маршрутизаторах Cisco IOS.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | ДУ «Житомирська політехніка».25.121.24.000 – ЛР10 | Арк. |
| | | | | | | 11 |

Результати навести у вигляді таблиці табл. 20. Використати не менше 5-ти різних моделей маршрутизаторів у проекті мережі.

Табл. 7. — Параметри маршрутизаторів мережі

| Параметр | R-63-24-1 | R-63-24-2 | R-63-24-3 | R-63-24-4 | R-63-24-5 |
|---|--|---|---|---|--|
| Модель маршрутизатора | CISCO2901/K9 | CISCO2911/K9 | cisco ISR4331/K9 (1RU) | cisco ISR4321/K9 (1RU) | Cisco 1841 |
| Модель та номер процесора | CISCO2901/K9 (revision 1.0), Processor board ID FTX152400KS | CISCO2911/K9 (revision 1.0), Processor board ID FTX152400KS | cisco ISR4331/K9 (1RU), Processor board ID FLM232010G0 | cisco ISR4321/K9 (1RU), Processor board ID FLM2041W2 HD | Cisco 1841 (revision 5.0), Processor board ID FTX0947Z1 8E |
| Об'єм пам'яті RAM, Мб | 491520K/ 32768K bytes | 491520K/ 32768K bytes | 1795999K/ 6147K bytes | 1687137K/ 6147K bytes | 114688K/ 16384K bytes |
| Об'єм пам'яті NVRAM, Мб | 255K bytes | 255K bytes | 32768K bytes | 32768K bytes | 191K bytes |
| Об'єм Flash: - всього, Мб - зайнято, Мб - вільно, Мб | 33847587 bytes used, 221896413 available, 255744000 total | 33847587 bytes used, 221896413 available, 255744000 total | 487155691 bytes used, 2761893909 available, 3249049600 total | 487155691 bytes used, 2761893909 available, 3249049600 total | 33847587 bytes used, 30168797 available, 64016384 total |
| Конфігураційний реєстр | 0x2102 | 0x2102 | 0x2102 | 0x2102 | 0x2102 |
| Кількість інтерфейсів: – Ethernet – Fast Ethernet – Gigabit Ethernet – Serial – Loopback – Tunnel – Vlan | 5 Gigabit Ethernet 2 Serial 1 Loopback 1 Tunnel 1 Vlan | 4 Gigabit Ethernet 1 Vlan | 3 Gigabit Ethernet 1 Vlan | 2 Gigabit Ethernet 1 Vlan | 2 Fast Ethernet 2 Serial 1 Vlan |
| Версія IOS | Version 15.1(4)M4 | Version 15.1(4)M4 | Version Version 15.5 | Version Version 15.5 | Version 12.4(15)T1 |
| Образ IOS | flash0:c2900-universalk9-mz.SPA.151-1.M4.bin | flash0:c2900-universalk9-mz.SPA.151-1.M4.bin | bootflash:/ isr4300-universalk9.03.16.05.S.155-3.S5-ext.SPA.bin | bootflash:/ isr4300-universalk9.03.16.05.S.155-3.S5-ext.SPA.bin | flash:c1841-advpiservice sk9-mz.124-15.T1.bin |

| | | | | | |
|-------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Розмір файла образа IOS | 33591768 bytes | 33591768 bytes | 486899872 bytes | 486899872 bytes | 33591768 bytes |
| Системний час | 17:15:3.565 UTC Mon Nov 17 2025 | 14:30:3.693 UTC Mon Nov 17 2025 | 16:0:12.689 UTC Mon Nov 17 2025 | 15:0:4.319 UTC Mon Nov 17 2025 | 18:0:3.885 UTC Mon Nov 17 2025 |

Висновок: Ознайомлення з будовою маршрутизаторів Cisco та можливостями Cisco IOS дає необхідне розуміння принципів їх роботи та налаштування. Розгляд основних інструментів діагностики й конфігурації дозволяє ефективно керувати параметрами мережевого обладнання. Виконання цих завдань формує базові навички роботи з маршрутизаторами Cisco. У підсумку здобуті знання створюють основу для подальшого поглибленого вивчення мережевих технологій.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|---|------|
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | ДУ «Житомирська політехніка».25.121.24.000 – ЛР10 | Арк. |
| | | | | | | 13 |