

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.

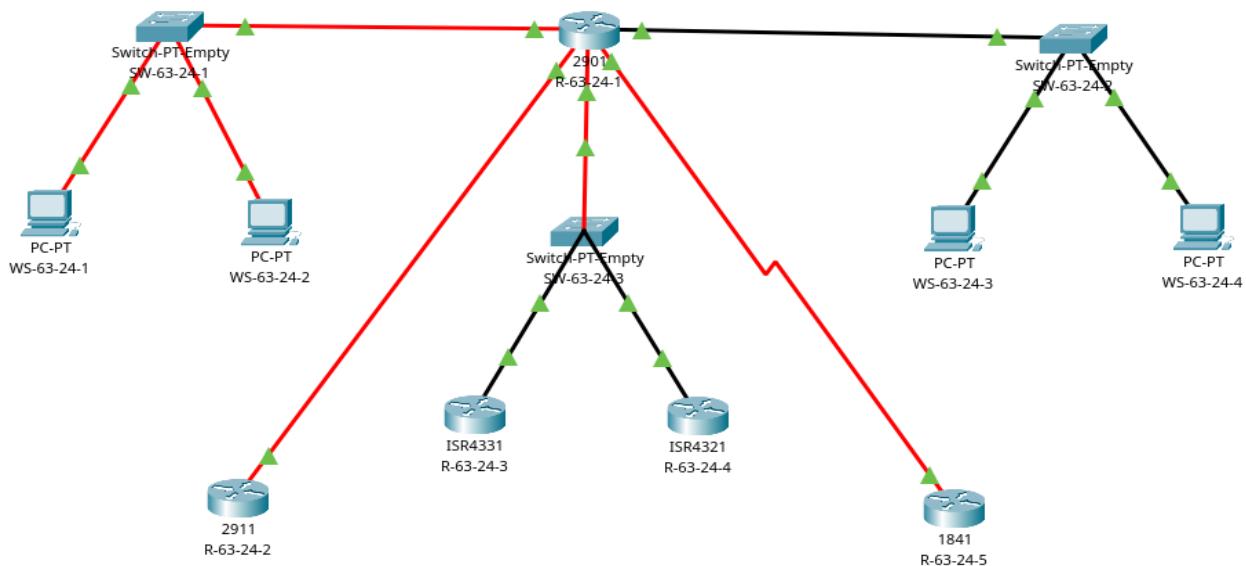


Рис. 1. Схема мережі

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					Lіт.	Арк.	Аркушів
						1	12
					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

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	Мереежний 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.

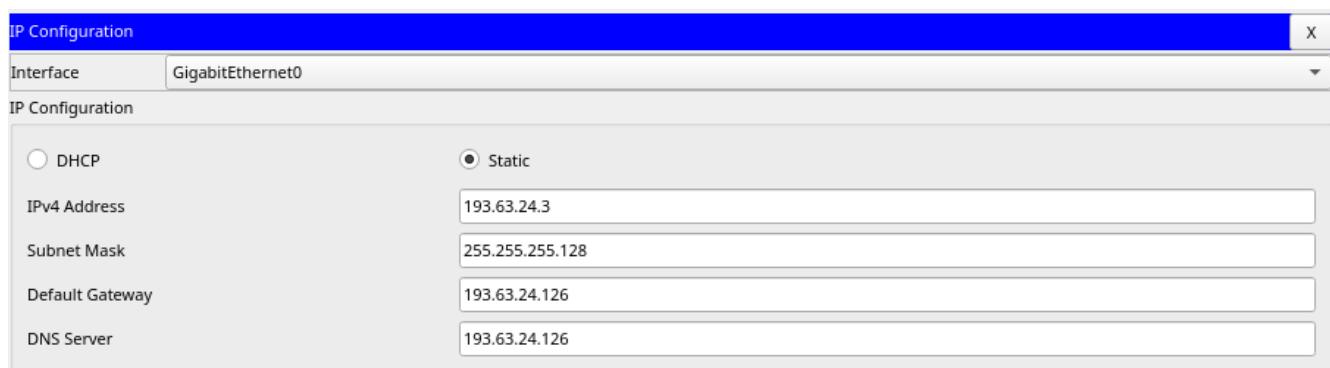


Рис. 3. Налаштування параметрів IP-адресації для WS-63-24-1

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 парами 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 парами 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 E

```

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

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

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

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.
						12