

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №8

НАЛАГОДЖЕННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ МЕРЕЖНИХ З'ЄДНАНЬ ETHERNET ТА РОБОТИ КОМУТАТОРІВ CISCO

Мета заняття: розглянути засоби організації мережних з'єднань між кінцевими та проміжними пристроями мережі Ethernet; ознайомитися з можливостями керованих комутаторів Cisco та мережної операційної системи Cisco IOS щодо налагодження мережних інтерфейсів та мережних з'єднань Ethernet; отримати практичні навички налагодження, моніторингу та діагностування роботи мережних інтерфейсів та мережних з'єднань Ethernet кінцевих вузлів, керованих комутаторів та маршрутизаторів Cisco.

Хід роботи:

Завдання 1. Навести схеми прямих кабелів для технологій Ethernet 10Base-T/FastEthernet 100Base-TX та Gigabit Ethernet 1000Base-T. Побудувати схеми перехресних кабелів для цих же технологій. Для побудови скористатися інформацією, наведеною у теоретичних відомостях.

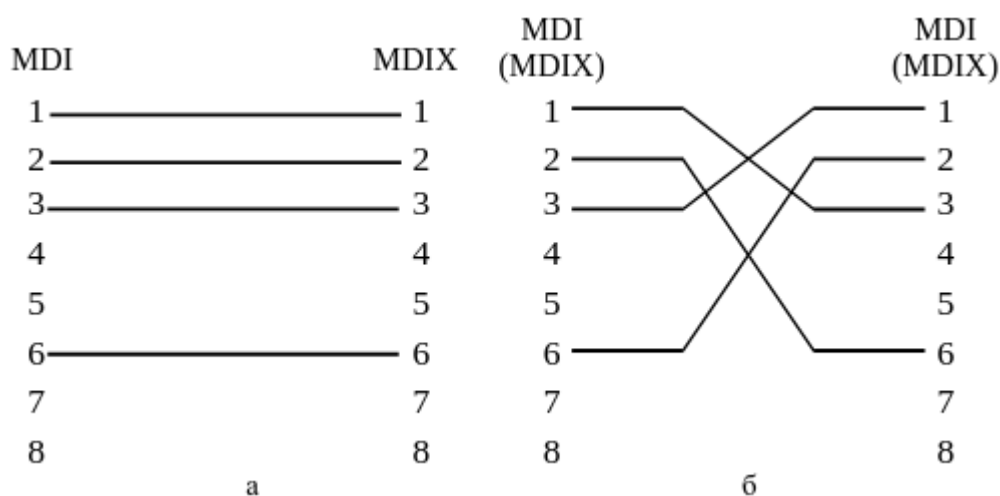


Рис. 1. Схеми кабелів Ethernet 10BaseT/ Fast Ethernet 100Base-TX:

а – прямий кабель; б – перехресний кабель

					ДУ «Житомирська політехніка».25.121.24.000 – ЛР8			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Семенчук О.А.			Звіт з лабораторної роботи		Літ.	Арк.
Перевір.		Хохлов М. О						1
Керівник							ФІКТ, гр. ІПЗ-23-1	
Н. контр.								
Затверд.								
							Аркушів	11

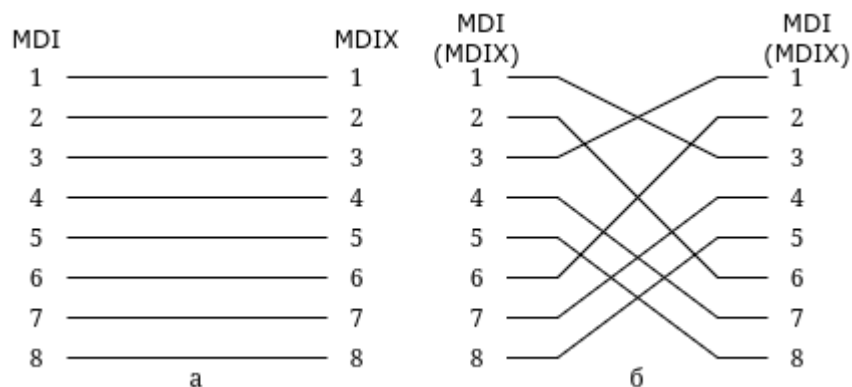


Рис. 2. Схема кабелів Gigabit Ethernet 1000Base-TX:

а – прямий кабель; б – перехресний кабель

Завдання 2. Визначити, який тип кабелю (прямий чи перехресний) застосовуються для з'єднання мережних інтерфейсів/адаптерів/портів Ethernet кінцевих вузлів та мережних пристроїв. Для побудови скористатися інформацією щодо типів інтерфейсів/адаптерів/портів Ethernet (MDI/MDIX), наведеною у теоретичних відомостях. Результати подати у вигляді табл. 1.

Табл. 1 — З'єднання основних Ethernet-пристроїв

Пристрій	Комп'ютер	Концентратор	Комутатор	Маршрутизатор	Точка доступу
Комп'ютер	перехресний	прямий	прямий	перехресний	перехресний
Концентратор	прямий	перехресний	перехресний	прямий	прямий
Комутатор	прямий	перехресний	перехресний	прямий	прямий
Маршрутизатор	перехресний	прямий	прямий	перехресний	перехресний
Точка доступу	перехресний	прямий	прямий	перехресний	перехресний

Завдання 3. У середовищі програмного симулятора/емулятора створити проект локальної мережі (рис. 28). Під час побудови звернути увагу на вибір моделей комутаторів, мережних модулів та адаптерів, а також мережних з'єднань. Для цього використовувати дані табл. 16. Для побудованої мережі заповнити описову таблицю, яка аналогічна табл. 12. (Заповнення описової таблиці – необов'язкове).

Табл. 2 - Вихідні дані для побудови мережі

№ варіанта	Канал R-63-24-1 – SW-63-24-1	Канал Serv-63-24-1 – SW-63-24-1	Канал Serv-63-24-2 – SW-63-24-2	Канал SW-63-24-1 та SW-63-24-2	Канали підключення робочих станцій
24	1000Base-T	1000Base-T	1000Base-T	1000Base-T	100Base-TX

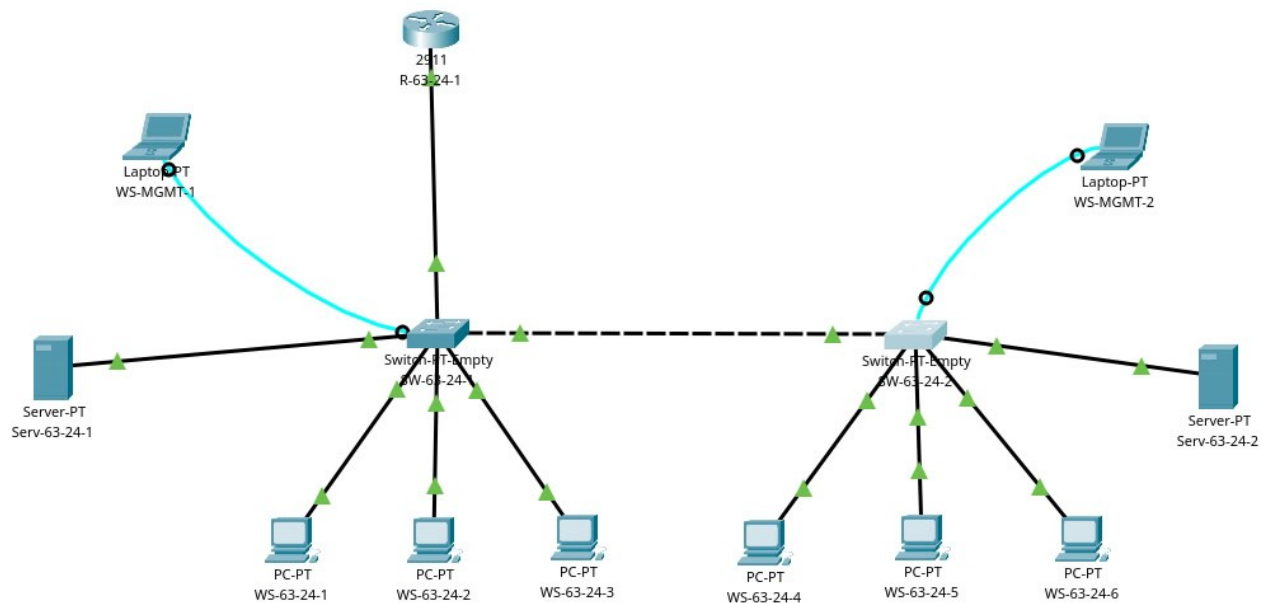


Рис. 3. Схема мережі

Табл. 3 — Описова таблиця мережі

Пристрій	Інтерфейс	Підключення до пристрою	Підключення до інтерфейсу
Маршрутизатор R-63-24-1	Gig0/0	SW-63-24-1	Fa8/1
Комутатор SW-63-24-1	Fa8/1	R-63-24-1	Gig0/0
	Gig9/1	SW-63-24-2	Gig9/1
	Console	Робоча станція WS-MGMT-1	RS 232
	Fa7/1	Сервер Serv-63-24-1	Fa0
	Fa6/1	Робоча станція WS-63-24-1	Fa0
	Fa5/1	Робоча станція WS-63-24-2	Fa0
	Fa4/1	Робоча станція WS-63-24-3	Fa0
Комутатор SW-63-24-2	Gig9/1	SW-63-24-1	Gig9/1
	Console	Робоча станція WS-MGMT-2	RS 232

	Gig8/1	Сервер Serv-63-24-2	Gig0
	Fa6/1	Робоча станція WS-63-24-4	Fa0
	Fa7/1	Робоча станція WS-63-24-5	Fa0
	Fa5/1	Робоча станція WS-63-24-6	Fa0
Робоча станція WS-MGMT-2	RS 232	SW-63-24-1	Console
Сервер Serv-63-24-2	Fa0		Fa7/1
Робоча станція WS-63-24-1	Fa0		Fa6/1
Робоча станція WS-63-24-2	Fa0		Fa5/1
Робоча станція WS-63-24-3	Fa0		Fa4/1
Робоча станція WS-MGMT-1	RS 232	SW-63-24-2	Console
Сервер Serv-63-24-1	Gig0		Gig8/1
Робоча станція WS-63-24-4	Fa0		Fa6/1
Робоча станція WS-63-24-5	Fa0		Fa7/1
Робоча станція WS-63-24-6	Fa0		Fa5/1

Завдання 4. Визначити MAC-адреси мережних адаптерів робочих станцій та серверів мережі, MAC-адресу інтерфейса маршрутизатора, до якого підключена локальна мережа, базові MAC-адреси блоків керування (Base Ethernet MAC Address) комутаторів, MAC-адреси інтерфесів VLAN 1 комутаторів. Результати навести у вигляді таблиці, яка аналогічна табл. 14.

Табл. 4 — MAC-адреси мережі

Мережа/Пристрій	Інтерфейс/Мережний адаптер/Шлюз	MAC-адреса
Маршрутизатор R-63-24-1	Інтерфейс Gig0/0	00-01-42-86-a9-01
Комутатор SW-63-24-1	Інтерфейс Vlan 1	00-01-c9-84-9b-94
	Base ethernet MAC-address	00-01-C9-84-9B-94
Комутатор SW-63-24-2	Інтерфейс Vlan 1	00-40-0b-41-99-d5
	Base ethernet MAC-address	00-40-0B-41-99-D5
Сервер Serv-63-24-1	Мережний адаптер	00-D0-FF-01-C3-73
Сервер Serv-63-24-2	Мережний адаптер	00-03-E4-71-E6-94
Робоча станція WS-MGMT-1	Мережний адаптер	00-01-C9-11-C6-82
Робоча станція WS-MGMT-2	Мережний адаптер	00-02-4A-53-B5-A0
Робоча станція WS-63-24-1	Мережний адаптер	00-60-5C-42-D3-B6
Робоча станція WS-63-24-2	Мережний адаптер	00-01-42-80-A5-48

Робоча станція WS-63-24-3	Мережний адаптер	00-90-2B-06-A7-D1
Робоча станція WS-63-24-4	Мережний адаптер	00-0D-BD-C6-89-90
Робоча станція WS-63-24-5	Мережний адаптер	00-0A-F3-10-63-02
Робоча станція WS-63-24-6	Мережний адаптер	00-0A-41-01-70-E6

Завдання 5. Розробити схему адресації пристроїв мережі. Для цього скористатися даними табл. 18. Результати навести у вигляді таблиці, яка аналогічна табл. 14.

Табл. 5 — Параметри IP-адресації мережі

№ варіанта	IP-адреса мережі А	Префікс	IP-адреса шлюзу за замовчуванням/ IP-адреса DNS-сервера
24	214.63.24.0	/27	Остання IP-адреса діапазону

Табл. 6 — Схема адресації пристроїв мережі

Мережа/ Пристрій	Інтерфейс/ Мережний адаптер/Шлюз	MAC-адреса	IP-адреса	Маска	Префікс
Маршрутизатор R-63-24-1	Інтерфейс Gig0/0	00-01-42-86-a9-01	214.63.24.1	255.255.255.224	/27
Комутатор SW-63-24-1	Інтерфейс Vlan 1	00-01-c9-84-9b-94	214.63.24.2	255.255.255.224	/27
	Шлюз за замовчуванням				-
	Основний DNS-сервер	-	214.63.24.30	-	-
Комутатор SW-63-24-2	Інтерфейс Vlan 1	00-40-0b-41-99-d5	214.63.24.3	255.255.255.224	/27
	Шлюз за замовчуванням				
	Основний DNS-сервер	-	214.63.24.30	-	
Сервер Serv-63-24-1	Мережний адаптер	00-D0-FF-01-C3-73	214.63.24.4	255.255.255.224	/27
	Шлюз за замовчуванням	-	214.63.24.30	-	-
	Основний DNS-сервер	-	214.63.24.30	-	-
Сервер Serv-63-24-2	Мережний адаптер	00-03-E4-71-E6-94	214.63.24.5	255.255.255.224	/27

	Шлюз за замовчуванням	-	214.63.24.30	-	-
	Основний DNS-сервер	-	214.63.24.30	-	-
Робоча станція WS-63-24-1	Мережний адаптер	00-60-5C-42-D3-B6	214.63.24.6	255.255.255.224	/27
	Шлюз за замовчуванням	-	214.63.24.30	-	-
	Основний DNS-сервер	-	214.63.24.30	-	-
Робоча станція WS-63-24-2	Мережний адаптер	00-01-42-80-A5-48	214.63.24.7	255.255.255.224	/27
	Шлюз за замовчуванням	-	214.63.24.30	-	-
	Основний DNS-сервер	-	214.63.24.30	-	-
Робоча станція WS-63-24-3	Мережний адаптер	00-90-2B-06-A7-D1	214.63.24.8	255.255.255.224	/27
	Шлюз за замовчуванням	-	214.63.24.30	-	-
	Основний DNS-сервер	-	214.63.24.30	-	-
Робоча станція WS-63-24-4	Мережний адаптер	00-0D-BD-C6-89-90	214.63.24.9	255.255.255.224	/27
	Шлюз за замовчуванням	-	214.63.24.30	-	-
	Основний DNS-сервер	-	214.63.24.30	-	-
Робоча станція WS-63-24-5	Мережний адаптер	00-0A-F3-10-63-02	214.63.24.10	255.255.255.224	/27
	Шлюз за замовчуванням	-	214.63.24.30	-	-
	Основний DNS-сервер	-	214.63.24.30	-	-
Робоча станція WS-63-24-6	Мережний адаптер	00-0A-41-01-70-E6	214.63.24.11	255.255.255.224	/27
	Шлюз за замовчуванням	-	214.63.24.30	-	-
	Основний DNS-сервер	-	214.63.24.30	-	-

Завдання 6. Провести налагодження параметрів мережних адаптерів/інтерфейсів маршрутизатора, комутаторів, робочих станцій та серверів відповідно до даних, які наведені у табл. 17. Під час налагодження звернути увагу на те, що для оптичних інтерфейсів значення режиму передачі і швидкості змінити не можна.

Табл. 7 — Вихідні дані для налагодження параметрів інтерфейсів пристроїв

№ варіанта	Канал Serv-63-24-1 – SW-63-24-1		Канал Serv-63-24-2 – SW-63-24-2		Канал SW-63-24-1 – SW-63-24-2		Канали підключення робочих станцій	
	Швидкість, Мбіт/с	Режим	Швидкість, Мбіт/с	Режим	Швидкість, Мбіт/с	Режим	Швидкість, Мбіт/с	Режим
24	100	Full	1000	Full	1000	Full	100	Half

```
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 fastEthernet 7/1
SW-63-24-1(config-if)#speed 100
SW-63-24-1(config-if)#duplex full
SW-63-24-1(config-if)#
```

Рис. 4. Налagodження параметрів інтерфейсу FastEthernet 7/1 (SW-63-24-1) — Serv-63-24-1

FastEthernet0	
Port Status	<input checked="" type="checkbox"/> On
Bandwidth	<input checked="" type="radio"/> 100 Mbps <input type="radio"/> 10 Mbps <input type="checkbox"/> Auto
Duplex	<input type="radio"/> Half Duplex <input checked="" type="radio"/> Full Duplex <input type="checkbox"/> Auto

Рис. 5. Налagodження параметрів інтерфейсу FastEthernet 0 (Serv-63-24-1) — 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 gigabitEthernet 8/1
SW-63-24-2(config-if)#speed 1000
SW-63-24-2(config-if)#duplex full
SW-63-24-2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet8/1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet8/1, changed state to up

SW-63-24-2(config-if)#
```

Рис. 6. Налagodження параметрів інтерфейсу GigabitEthernet 8/1 (SW-63-24-2) — Serv-63-24-2

GigabitEthernet0	
Port Status	<input type="checkbox"/> On
Bandwidth	<input checked="" type="radio"/> 1000 Mbps <input type="radio"/> 100 Mbps <input type="radio"/> 10 Mbps <input type="checkbox"/> Auto
Duplex	<input type="radio"/> Half Duplex <input checked="" type="radio"/> Full Duplex <input type="checkbox"/> Auto

Рис. 7. Налаштування параметрів інтерфейсу GigabitEthernet 0 (Serv-63-24-2) — SW-63-24-2

```
SW-63-24-1>enable
Translating "enable"...domain server (255.255.255.255)
% Unknown command or computer name, or unable to find computer address

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 gigabitEthernet 9/1
SW-63-24-1(config-if)#speed 1000
SW-63-24-1(config-if)#duplex full
SW-63-24-1(config-if)#
%LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet9/1, changed state to down

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet9/1, changed state to down

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]
SW-63-24-1#
```

Рис. 8. Налаштування параметрів інтерфейсу GigabitEthernet 9/1 (SW-63-24-1) — SW-63-24-2

```
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 gigabitEthernet 9/1
SW-63-24-2(config-if)#speed 1000
SW-63-24-2(config-if)#duplex full
SW-63-24-2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet9/1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet9/1, changed state to up

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]
SW-63-24-2#
```

Рис. 9. Налаштування параметрів інтерфейсу GigabitEthernet 9/1 (SW-63-24-2) — SW-63-24-1


```

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 fastEthernet 6/1
SW-63-24-1(config-if)#speed 100
SW-63-24-1(config-if)#duplex half
SW-63-24-1(config-if)#exit
SW-63-24-1(config)#interface fastEthernet 5/1
SW-63-24-1(config-if)#speed 100
SW-63-24-1(config-if)#duplex half
SW-63-24-1(config-if)#exit
SW-63-24-1(config)#interface fastEthernet 4/1
SW-63-24-1(config-if)#speed 100
SW-63-24-1(config-if)#duplex half
SW-63-24-1(config-if)#

```

Рис. 10. Налаштування параметрів інтерфейсів FastEthernet 6/1, FastEthernet 5/1, FastEthernet 4/1 (SW-63-24-1) — WS-63-24-1, WS-63-24-2, WS-63-24-3

FastEthernet0	
Port Status	<input checked="" type="checkbox"/> On
Bandwidth	<input checked="" type="radio"/> 100 Mbps <input type="radio"/> 10 Mbps <input type="checkbox"/> Auto
Duplex	<input checked="" type="radio"/> Half Duplex <input type="radio"/> Full Duplex <input type="checkbox"/> Auto

Рис. 11. Налаштування параметрів інтерфейсу FastEthernet 0 (WS-63-24-1) — SW-63-24-1

FastEthernet0	
Port Status	<input checked="" type="checkbox"/> On
Bandwidth	<input checked="" type="radio"/> 100 Mbps <input type="radio"/> 10 Mbps <input type="checkbox"/> Auto
Duplex	<input checked="" type="radio"/> Half Duplex <input type="radio"/> Full Duplex <input type="checkbox"/> Auto

Рис. 12. Налаштування параметрів інтерфейсу FastEthernet 0 (WS-63-24-2) — SW-63-24-1

FastEthernet0	
Port Status	<input checked="" type="checkbox"/> On
Bandwidth	<input checked="" type="radio"/> 100 Mbps <input type="radio"/> 10 Mbps <input type="checkbox"/> Auto
Duplex	<input checked="" type="radio"/> Half Duplex <input type="radio"/> Full Duplex <input type="checkbox"/> Auto

Рис. 13. Налаштування параметрів інтерфейсу FastEthernet 0 (WS-63-24-) — 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 fastEthernet 6/1
SW-63-24-2(config-if)#speed 100
SW-63-24-2(config-if)#duplex half
SW-63-24-2(config-if)#exit
SW-63-24-2(config)#interface fastEthernet 7/1
SW-63-24-2(config-if)#speed 100
SW-63-24-2(config-if)#duplex half
SW-63-24-2(config-if)#exit
SW-63-24-2(config)#interface fastEthernet 5/1
SW-63-24-2(config-if)#speed 100
SW-63-24-2(config-if)#duplex half
SW-63-24-2(config-if)#

```

Рис. 14. Налаштування параметрів інтерфейсів FastEthernet 6/1, FastEthernet 7/1, FastEthernet 5/1 (SW-63-24-2) — WS-63-24-4, WS-63-24-5, WS-63-24-6

FastEthernet0	
Port Status	<input checked="" type="checkbox"/> On
Bandwidth	<input checked="" type="radio"/> 100 Mbps <input type="radio"/> 10 Mbps <input type="checkbox"/> Auto
Duplex	<input checked="" type="radio"/> Half Duplex <input type="radio"/> Full Duplex <input type="checkbox"/> Auto

Рис. 16. Налаштування параметрів інтерфейсу FastEthernet 0 (WS-63-24-4) —
SW-63-24-2

FastEthernet0	
Port Status	<input checked="" type="checkbox"/> On
Bandwidth	<input checked="" type="radio"/> 100 Mbps <input type="radio"/> 10 Mbps <input type="checkbox"/> Auto
Duplex	<input checked="" type="radio"/> Half Duplex <input type="radio"/> Full Duplex <input type="checkbox"/> Auto

Рис. 17. Налаштування параметрів інтерфейсу FastEthernet 0 (WS-63-24-5) —
SW-63-24-2

FastEthernet0	
Port Status	<input checked="" type="checkbox"/> On
Bandwidth	<input checked="" type="radio"/> 100 Mbps <input type="radio"/> 10 Mbps <input type="checkbox"/> Auto
Duplex	<input checked="" type="radio"/> Half Duplex <input type="radio"/> Full Duplex <input type="checkbox"/> Auto

Рис. 18. Налаштування параметрів інтерфейсу FastEthernet 0 (WS-63-24-6) —
SW-63-24-2

Завдання 7. Для одного із з'єднань FastEthernet 100Base-TX або Gigabit Ethernet 1000Base-T дослідити застосування функції Auto-MDI шляхом заміни прямого Ethernet-кабелю на перехресний (чи навпаки) та виконанням відповідного налаштування інтерфейсу/порту комутатора. При виконанні цього завдання можна додати до мережі інші інші пристрої.

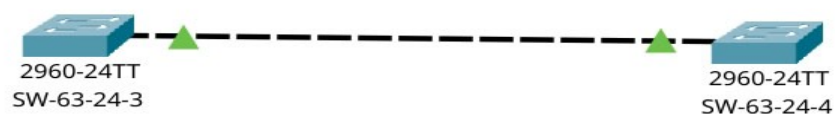


Рис. 19. Copper Cross-Over (Auto MDI/X on)

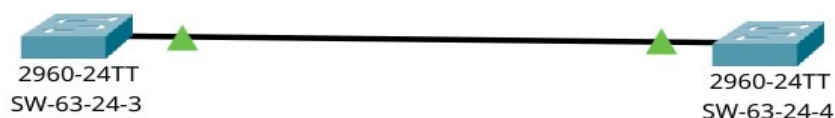


Рис. 20 Copper Straight-Through (Auto MDI/X on)

```

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 fastEthernet 0/1
SW-63-24-3(config-if)#no mdix auto
SW-63-24-3(config-if)#

```

Рис. 21 Вимкнення Auto MDI/X на комутаторі SW-63-24-3

```

SW-63-24-4>enable
SW-63-24-4#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
SW-63-24-4(config)#interface fastEthernet 0/1
SW-63-24-4(config-if)#no mdix auto
SW-63-24-4(config-if)#

```

Рис. 22 Вимкнення Auto MDI/X на комутаторі SW-63-24-4



Рис. 23. Copper Cross-Over (Auto MDI/X off)



Рис. 24 Copper Straight-Through (Auto MDI/X off)

Висновок: У результаті виконання роботи було розглянуто принципи організації мережних з'єднань Ethernet та особливості функціонування керованих комутаторів Cisco. Набуті знання та практичні навички з налаштування, моніторингу й діагностування мережних інтерфейсів дозволяють ефективно забезпечувати стабільну та безпечну роботу мережевої інфраструктури. Отримані результати сприяють глибшому розумінню роботи мережевих пристроїв і формують базу для подальшого вивчення технологій комп'ютерних мереж.