



Міністерство освіти та науки України

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет інформатики та обчислювальної техніки

Кафедра інформатики та програмної інженерії

ЗВІТ

з дисципліни «Основи комп'ютерних систем та мереж»
лабораторна робота №3

**Командний рядок управління пристроями CLI.
Віртуальні локальні мережі VLAN.**

Виконав:

Студент I курсу
групи ІІ-45
Янов Б.Є.

Перевірила:

к.т.н., доц. Зенів І.О.

Мета: Навчитись працювати з CLI пристроїв Cisco. Навчитись працювати з VLAN.

Практичне завдання 5-1-1. Знайомство з командами Cisco IOS.

Створив мережу з 4 ПК та 3 комутаторів (Рис. 5.1). Зелені трикутники вказують на успішність з'єднання.

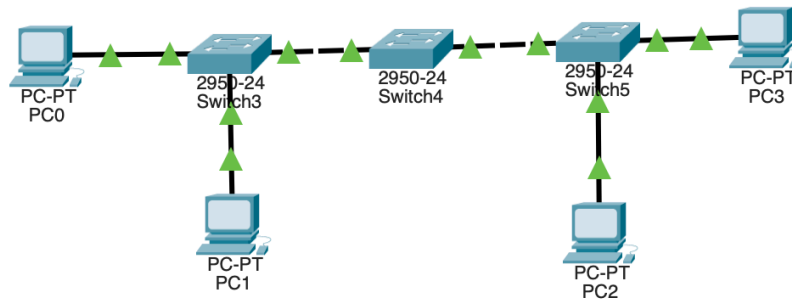


Рис. 5.1. Мережа с 4 ПК та 3 комутаторів

Двічі натиснувши по комутатору, можна потрапити в його налаштування (Рис. 5.2). Наразі нас цікавить вкладка CLI. Це вікно імітує пряме кабельне (консольне) підключення до мережних пристроїв. Робота з командним рядком (CLI) для настройки (програмування) проводиться за допомогою команд операційної системи Cisco IOS.



Рис. 5.2. Налаштування комутатора

В конфігурації першого комутатора встановив пароль та ім'я (Рис 5.3). Для збереження даних після перезапуску комутатора використав команду write memory (Рис 5.4). Аналогічні дії виконав і на інших комутаторах.

```
Switch>en
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Switch(config)#enable password 1488
Switch(config)#hostname Switch1
Switch1(config)#exit
Switch1#
```

Рис 5.3. Встановлення паролю для привілейованого режиму комутатора

```
Switch1>en
Password:
Switch1#Switch1#write memory
Building configuration...
[OK]
Switch1#
```

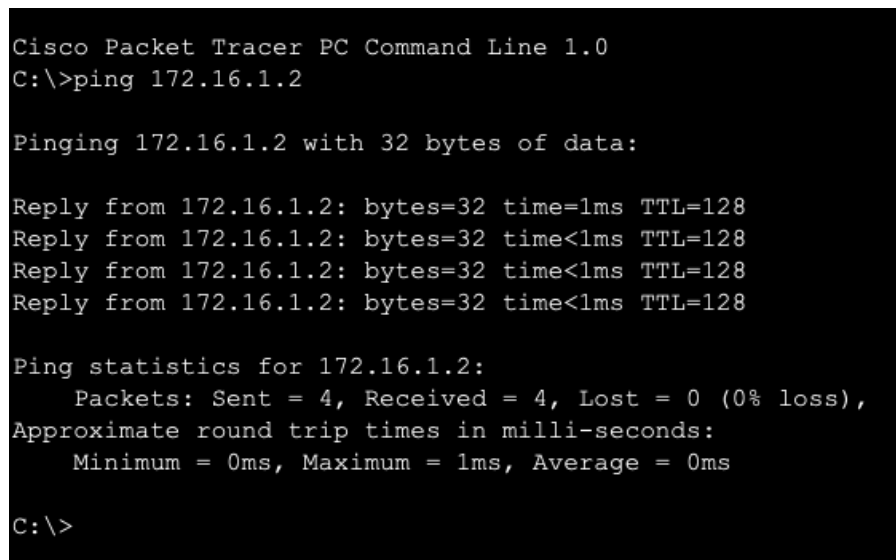
Рис 5.4. Збереження конфігурації комутатора

За допомогою команди `ip address` встановив `ip` адреси `171.16.1.11/24`, `172.16.1.12/24`, `172.13.1.13/24` на комутаторах (Рис 5.5).

```
Switch1>en
Password:
Switch1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch1(config)#int vlan 1
Switch1(config-if)#ip address 172.16.1.11 255.255.255.0
Switch1(config-if)#
```

Рис. 5.5. Комутатор 1 отримав `ip` адресу та маску

В режимі симуляції перевірів роботу мережі за допомогою команди `ping` (Рис 5.6)



```
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 172.16.1.2

Pinging 172.16.1.2 with 32 bytes of data:

Reply from 172.16.1.2: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 172.16.1.2: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 172.16.1.2: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 172.16.1.2: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 172.16.1.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\>
```

Рис. 5.6. Результат роботи команди `ping`

Висновок: навчився працювати з CLI пристроїв Cisco. Вивчив основні команди для налаштування, в тому числі та для безпеки.

Практичне завдання 5-1-2. Режим симуляції роботи мережі.

VLAN (Virtual Local Area Network) — віртуальна локальна комп'ютерна мережа з групи хостів із загальним набором вимог. VLAN дозволяють хостам групуватися або дистанціюватися між собою. Пристрої, в межах однієї VLAN можуть спілкуватися, а вузли, що знаходяться в різних VLAN'ах, невидимі один для одного.

Створив мережу з 4 ПК та комутатора (Рис. 5.16).

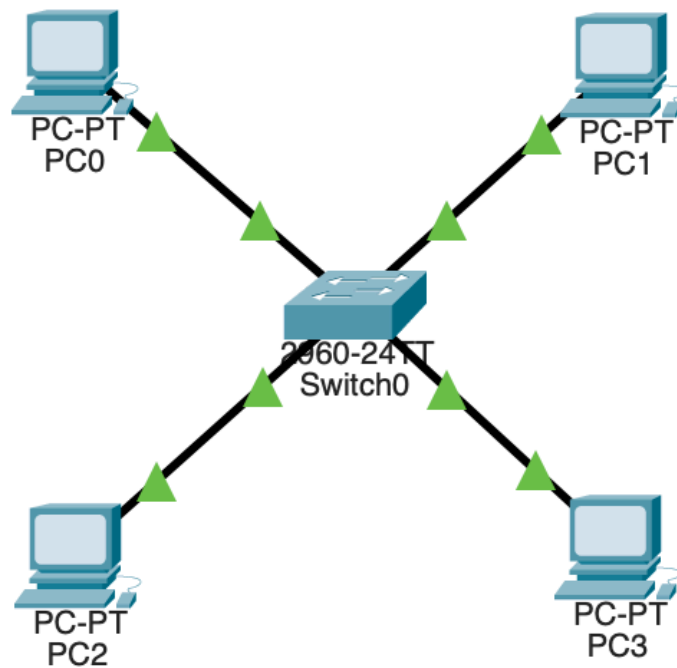


Рис. 5.16. Мережа з 4 ПК та комутатора.

За допомогою команди `en` увійшов в привілейований режим. Потім в режимі глобальної конфігурації створив VLAN 2 з назвою `sklad` та портами `fa0/1-2` (Рис. 5.17).

```
Switch(config)#int fa0/1
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 2
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#int fa0/2
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 2
Switch(config-if)#
```

Рис. 5.17. Створення та конфігурація VLAN 2.

Аналогічні дії виконав для VLAN 3. Для перевірки переглянув список існуючих VLAN за допомогою команди `show vlan` (Рис. 5.18).

```

Switch#
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#vlan 3
Switch(config-vlan)#name buh
Switch(config-vlan)#exit
Switch(config)#int fa0/3
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 3
Switch(config-if)#int fa0/4
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 3
Switch(config-if)#end
Switch#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Switch#show vlan

```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12 Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16 Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20 Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24 Gig0/1, Gig0/2
2	sklad	active	Fa0/1, Fa0/2
3	buh	active	Fa0/3, Fa0/4

Рис. 5.18. Результат створення VLAN 3.

Перевірів зв'язок ПК в межах VLAN і відсутність зв'язку між VLAN2 і VLAN3 (Рис. 5.19).

```

Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.2.2

Pinging 192.168.2.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.2.2: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 192.168.2.2: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.2.2: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.2.2: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.2.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 2ms, Average = 0ms

C:\>ping 192.168.3.1

Pinging 192.168.3.1 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 192.168.3.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

C:\>

```

Рис. 5.19. Результат пінгування.

Отже, на комп'ютері ПК0 ми переконалися, що комп'ютер в своєму сегменті бачить ПК, а в іншому сегменті - ні.

Висновок: навчився створювати та конфігурувати VLAN.

Практичне завдання 5-2-1.

Налаштування віртуальної мережі на комутаторі 2960.

Створив мережу з 5 ПК та 1 комутатора (Рис. 5.7). Зелені трикутники вказують на успішність з'єднання.

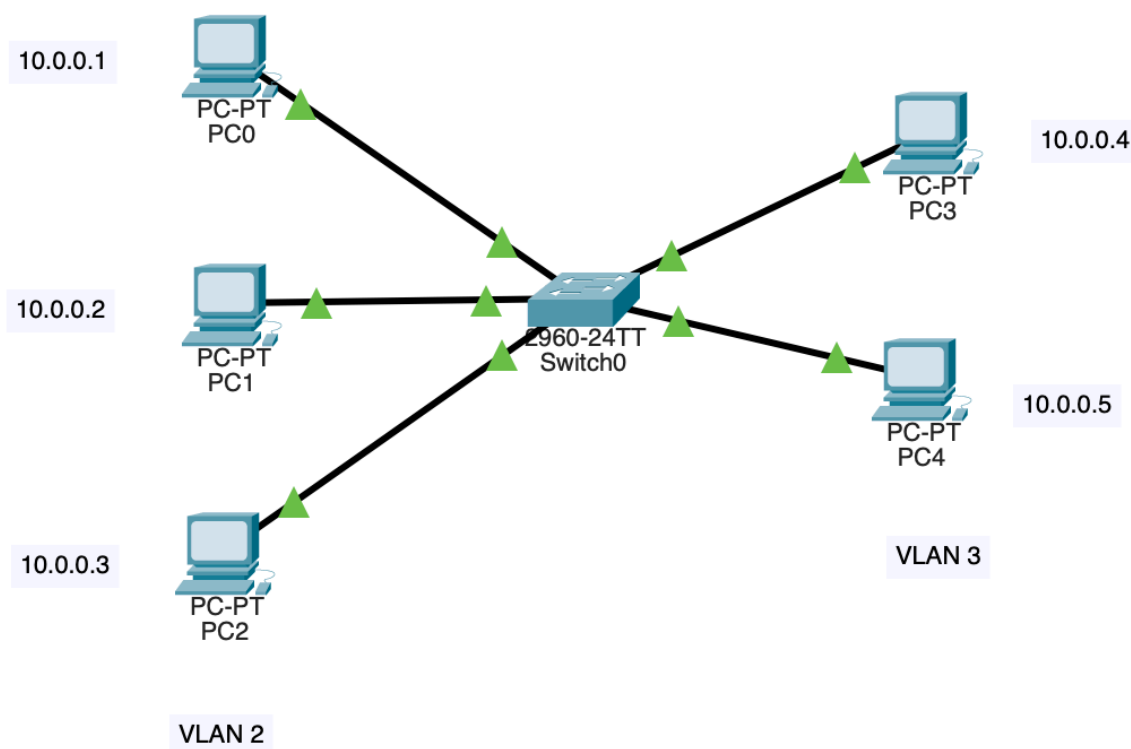


Рис. 5.7. Мережа з 5 ПК та 1 комутатора

Двічі натиснувши по комутатору та перейшовши в CLI. За допомогою команд **en** та **conf t** перейшов в режим конфігурації (Рис. 5.8).

```

Switch>en
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#vlan 2
Switch(config-vlan)#name subnet_5
Switch(config-vlan)#int range fa0/1-3
Switch(config-if-range)#switchport mode access
Switch(config-if-range)#switchport access vlan 2
Switch(config-if-range)#exit
Switch(config)#exit
Switch#

```

Рис. 5.8. Створення та конфігурація VLAN 2.

Команда **vlan 2** створила новий vlan, **name subnet_5** перейменувала його, а за допомогою **int range fa0/1-3** перейшов в режим конфігурації вказаних портів. **switchport mode access** конфігурує вказаний порт комутатора, як порт доступу, а **switch port access vlan 2** вказує, що даний порт є портом доступу для VLAN номер 2.

За допомогою команди **sh vl br** перевірів результати конфігурації (Рис. 5.9). Як бачимо, на комутаторі з'явився VLAN з номером 2 та ім'ям subnet_5, портами доступу якого є fa0/1, fa0/2, fa0/3.

```
Switch#sh vl br
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7 Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11 Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15 Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19 Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23 Fa0/24, Gig0/1, Gig0/2
2	subnet_5	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3
1002	fddi-default	active	
1003	token-ring-default	active	
1004	fddinet-default	active	
1005	trnet-default	active	

Рис. 5.9. Перегляд інформації про VLAN на комутаторі.

Аналогічно створив VLAN 3 з ім'ям subnet_6 та портами fa0/4, fa0/5 (Рис. 5.10).


```

Switch#en
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#vlan 3
Switch(config-vlan)#name subnet_6
Switch(config-vlan)#int range fa0/4-5
Switch(config-if-range)#switchport mode access
Switch(config-if-range)#switchport access vlan 3
Switch(config-if-range)#exit
Switch(config)#exit
Switch#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Switch#sh vl br

```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9 Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13 Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17 Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21 Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24, Gig0/1 Gig0/2
2	subnet_5	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3
3	subnet_6	active	Fa0/4, Fa0/5
1002	fddi-default	active	
1003	token-ring-default	active	
1004	fddinet-default	active	
1005	trnet-default	active	

```

Switch#

```

Рис. 5.10. Результат налаштування VLAN 3.

Перевіряв правильність виконання завдання за допомогою команди ping. В межах своєї VLAN комп'ютери доступні, а з різних VLAN - ні. (Рис. 5.11).

```

Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 10.0.0.3

Pinging 10.0.0.3 with 32 bytes of data:

Reply from 10.0.0.3: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 10.0.0.3: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.0.0.3: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.0.0.3: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 10.0.0.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 2ms, Average = 0ms

C:\>ping 10.0.0.4

Pinging 10.0.0.4 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 10.0.0.4:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

C:\>

```

Рис. 5.11. Результат роботи команди ping.

Висновок: навчився створювати та конфігурувати декілька VLAN на одному комутаторі.

Практичне завдання 5-2-2.

VLAN з двома комутаторами. Розділяється загальний канал (транк).

На практиці часто виникає завдання поділу пристроїв, підключених до одного або декількох комутаторів на кілька непересічних локальних мереж. У разі, якщо використовується тільки один комутатор, то це завдання вирішується шляхом конфігурації портів комутатора, вказавши кожному порту до якої локальної мережі він належить. Якщо ж використовується кілька комутаторів то необхідно між комутаторами крім даних передавати інформацію до якої локальної мережі відноситься пакет. Для цього був розроблений стандарт 802.1Q.

Створив дублікат мережі та з'єднав перехресним кабелем (кросом) комутатори через найпродуктивніші порти - Gigabit Ethernet (Рис. 5.12).

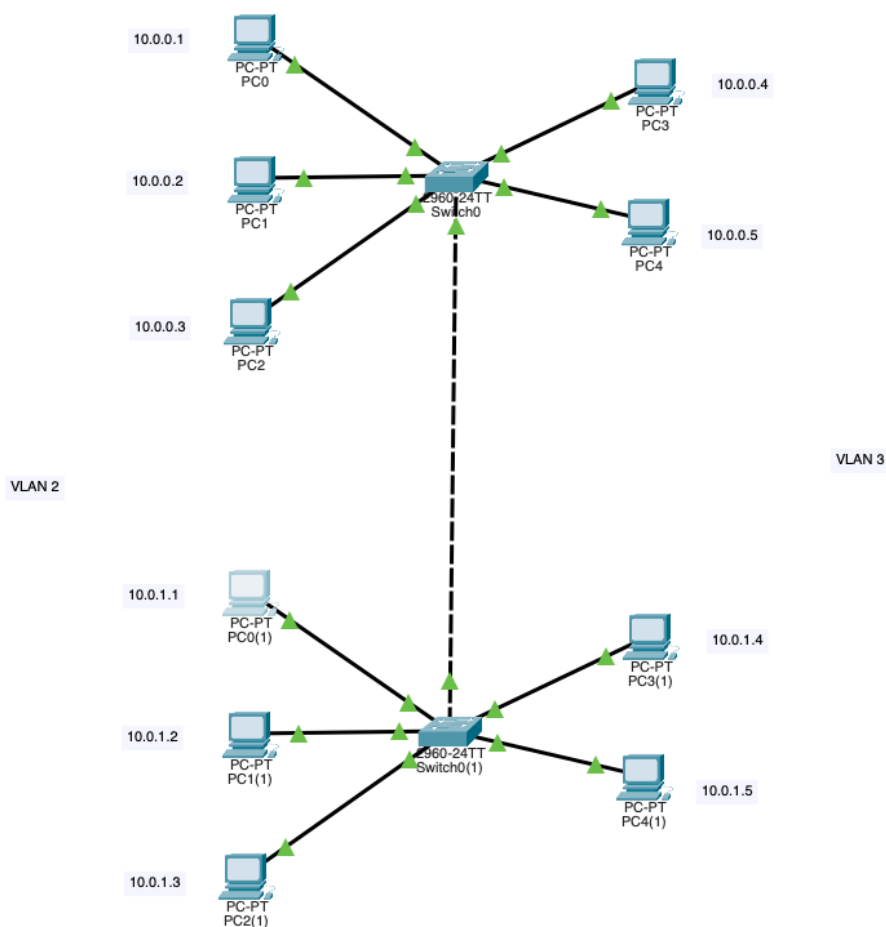


Рис. 5.12. Схема мережі зі з'єднаними комутаторами.

При налаштуванні Gig0/1 на першому комутаторі змінив стан порту та вказав vlan 2 і 3 для роботи з ним (Рис. 5.13).

```
Switch>en
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Switch(config)#int gig0/1
Switch(config-if)#switchport mode trunk

Switch(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1, changed state to down

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up

Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan 2,3
```

Рис. 5.13. Конфігурація першого комутатора.

Аналогічні дії виконав для другого комутатора (Рис. 5.14).

```
Switch>en
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Switch(config)#int gi0/2
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#switchport trunk allow vlan 2,3
Switch(config-if)#
```

Рис. 5.14. Конфігурація другого комутатора.

Перевірів пінг з PC1 в різні vlan (Рис. 5.15). Все налаштовано коректно: в межах своєї vlan ПК доступні, а між ПК різних vlan зв'язку немає.

```
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 10.0.1.3

Pinging 10.0.1.3 with 32 bytes of data:

Reply from 10.0.1.3: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 10.0.1.3: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.0.1.3: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.0.1.3: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 10.0.1.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 2ms, Average = 0ms

C:\>ping 10.0.0.4

Pinging 10.0.0.4 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 10.0.0.4:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

C:\>ping 10.0.0.2

Pinging 10.0.0.2 with 32 bytes of data:

Reply from 10.0.0.2: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.0.0.2: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.0.0.2: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.0.0.2: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 10.0.0.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>
```

Рис. 5.15. Пінг з ПК1 в різні vlan.

Висновок: навчився розділяти загальний канал (транк).

Практичне завдання 5-3.

Налаштування віртуальної мережі з двох світчей і чотирьох ПК.

Створив мережу з 4 ПК та 2 комутаторів (Рис. 5.20).

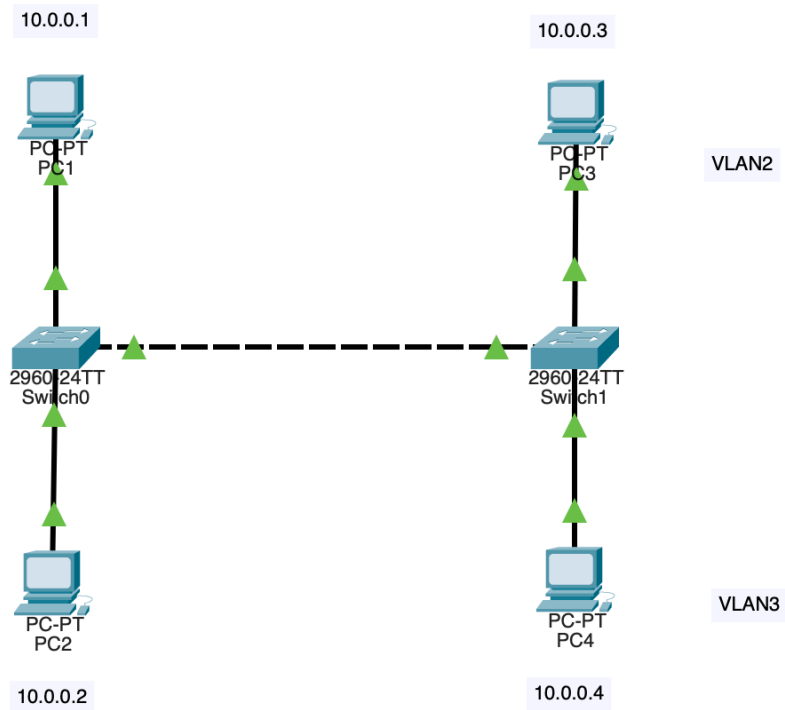


Рис. 5.20. Схема мережі з 4 ПК та 2 комутаторів.

Отже, підмережі Vlan 2 належать порти комутаторів Fa0/2, а Vlan 3 належать порти комутаторів Fa0/1.

В налаштуваннях комутатора Switch0 перейшов в привілейований режим CLI, та налаштував VLAN2 і VLAN3. Потім переглянув інформацію про існуючі на комутаторі VLANи командою **sh vl br** (Рис. 5.21).

```
Switch>en
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#vlan 2
Switch(config-vlan)#int fa0/2
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 2
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#vlan 3
Switch(config-vlan)#int fa0/1
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 3
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#exit
Switch#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Switch#sh vl br
```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6 Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10 Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14 Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18 Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22 Fa0/23, Fa0/24, Gig0/1, Gig0/2
2 VLAN0002	active	Fa0/2
3 VLAN0003	active	Fa0/1
1002 fddi-default	active	
1003 token-ring-default	active	
1004 fddinet-default	active	
1005 trnet-default	active	

Switch#

Рис. 5.21. Конфігурація Switch1.

Аналогічні дії виконав для Switch2 (Рис. 5.22).

```
Switch>en
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#vlan 2
Switch(config-vlan)#int fa0/2
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 2
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#vlan 3
Switch(config-vlan)#int fa0/1
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 3
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#exit
Switch#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Switch#sh vl br
```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6 Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10 Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14 Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18 Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22 Fa0/23, Fa0/24, Gig0/1, Gig0/2
2 VLAN0002	active	Fa0/2
3 VLAN0003	active	Fa0/1
1002 fddi-default	active	
1003 token-ring-default	active	
1004 fddinet-default	active	
1005 trnet-default	active	

```
Switch#
```

Рис. 5.22. Конфігурація Switch2.

Отже, підмережі VLAN2 належать порти комутаторів Fa0/2, а VLAN3 належать Fa0/1. Оскільки на цей момент немає обміну інформації між віланами, то всі комп'ютери роз'єднані (Рис. 5.23).

```
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 10.0.0.3

Pinging 10.0.0.3 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 10.0.0.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

C:\>ping 10.0.0.2

Pinging 10.0.0.2 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 10.0.0.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

C:\>
```

Рис. 5.23. Всі ПК роз'єднані.

Для налаштування обміну між комутаторами налаштував Fa0/3 на кожному комутаторі як транковий (Рис. 5.24).

```
Switch#en
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#int fa0/3
Switch(config-if)#switchport mode trunk

Switch(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/3, changed state to down

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/3, changed state to up

Switch(config-if)#no sh
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#
```

Рис. 5.24. Налаштовуємо транковий порт на Switch1.

Відкривши конфігурацію комутатора Switch1 можна переконатись, що порт транковий (Рис. 5.25).

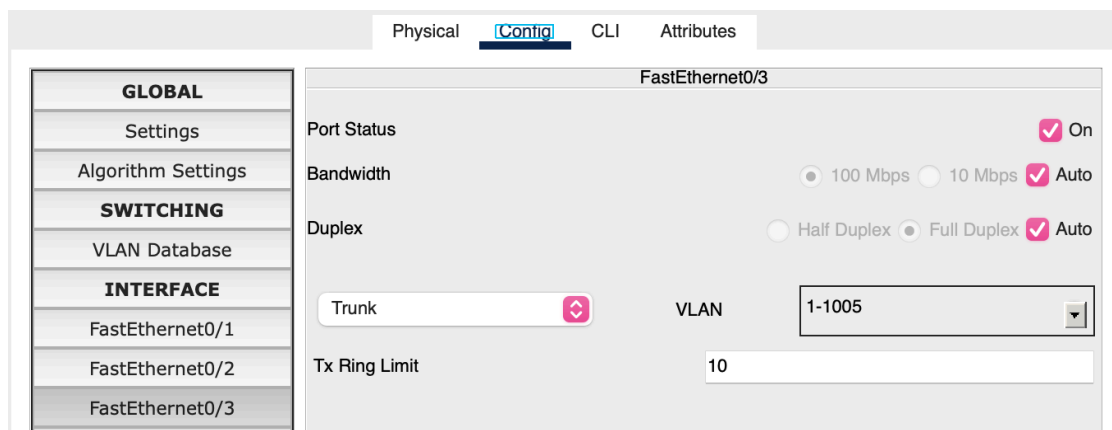


Рис. 5.25. Конфігурація інтерфейсу Fa0/3 на Switch1.

Тепер комп'ютери, що входять в один вілан повинні пінгувати, а комп'ютери в різних віланах будуть взаємно недоступні (Рис. 5.26).

```
C:\>ping 10.0.0.3

Pinging 10.0.0.3 with 32 bytes of data:

Reply from 10.0.0.3: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.0.0.3: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.0.0.3: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.0.0.3: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 10.0.0.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>ping 10.0.0.2

Pinging 10.0.0.2 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 10.0.0.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

C:\>|
```

Рис. 5.26. Результат пінгування.

Висновок: створив мережу з 4 ПК та 2 комутаторів. Закріпив знання зі створення та налаштування VLAN.

Висновок до лабораторної роботи: У ході лабораторної роботи було створено та налаштовано декілька VLAN. Було розділено загальний канал (транк).