

Министерство науки и Высшего образования Российской Федерации  
Севастопольский государственный университет  
Кафедра ИС

Отчет

По дисциплине: «Инфокоммуникационные системы и сети»

Лабораторная работа № 1

«Исследование способов построения виртуальных локальных компьютерных сетей»

Выполнил ст. гр. ИС/б-17-2-о

Горбенко К. Н.

Проверил:

Чернега В.С.

Севастополь

2020

## 1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Исследование принципов работы коммутаторов и виртуальных локальных сетей, способов конфигурации коммутаторов для построения виртуальных локальных сетей, приобретение практических навыков конфигурации коммутаторов и исследования функционирования виртуальных сетей.

## 2 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

1. Построить в окне эмулятора Packet Tracer локальную сеть на основе одного коммутатора. Задать узлам сети IP-адреса. Количество серверов и рабочих станций определяется вариантом задания (Таблица 1).

2. Исследовать достижимость сетевых узлов путем их пингования. Результаты пингования сохранить для отчета.

3. Разделить сеть, построенную на этапе 2, на виртуальные сети способом группирования портов. Количество коммутаторов, виртуальных сетей и рабочих станций в виртуальных сетях определяется вариантом задания (Таблица 2).

4. Исследовать пингованием достижимость сетевых узлов внутри каждой из виртуальных сетей и между виртуальными сетями. После настройки VLAN посмотреть текущую конфигурацию сети командами: `show running-config`, `show vlan`, `show vlan brief`, `show mac address-table`. Результаты пингования и просмотра конфигурации включить в отчет.

5. Повторить п.4-5 при условии, что в сети существует два коммутатора. Виртуальные сети включают компьютеры, соединенные как с первым и, так и со вторым коммутаторами. Количество линий связи между коммутаторами равно количеству виртуальных сетей.

6. Повторить п.6 при использовании транковых соединений между коммутаторами.

7. Составить схему компьютерной сети (рис. 1) и настроить VLAN на коммутаторах в соответствии с вариантом (v – номер варианта), используя протокол VTP. Условием проверки является отсутствие связи между хостами, принадлежащими разным VLAN.

8. После настройки VLAN исследовать текущую конфигурацию сети командами: show running-config, show vlan, show vlan brief, show mac address-table. Результат приведите в отчет.

9. Построить сеть, изображенную на рисунке 2.8 и сконфигурировать ее так, чтобы обеспечить обмен пакетами между виртуальными сетями и исследовать корректность функционирования сети.

Таблица 1 – Вариант задания для локальной сети

Вариант	Количество PC	Количество серверов	Количество ноутбуков
6	5	3	4

Таблица 2 – Вариант задания для виртуальных сетей

Вариант	Количество				
	PC	Серверов	Ноутбуков	Коммутаторов	VLAN
6	5	3	4	3	4

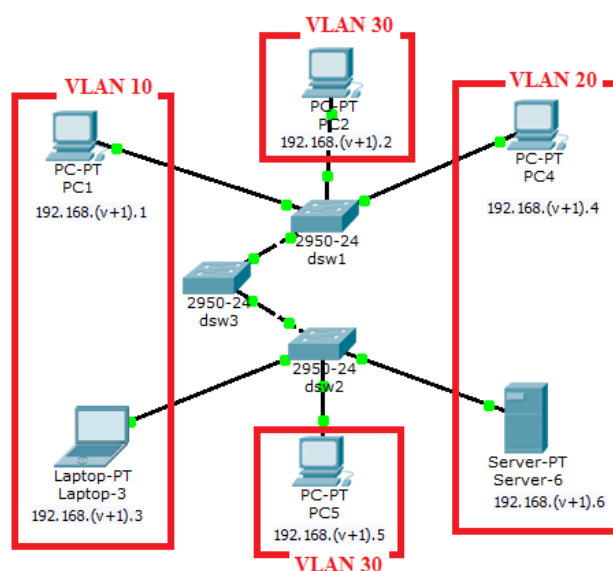


Рисунок 1 – Схема локальной компьютерной сети

### 3 ХОД РАБОТЫ

На основе таблицы 1 была создана локальная сеть (рис. 2) и каждому хосту был присвоен свой ip-адрес (таблица 3).

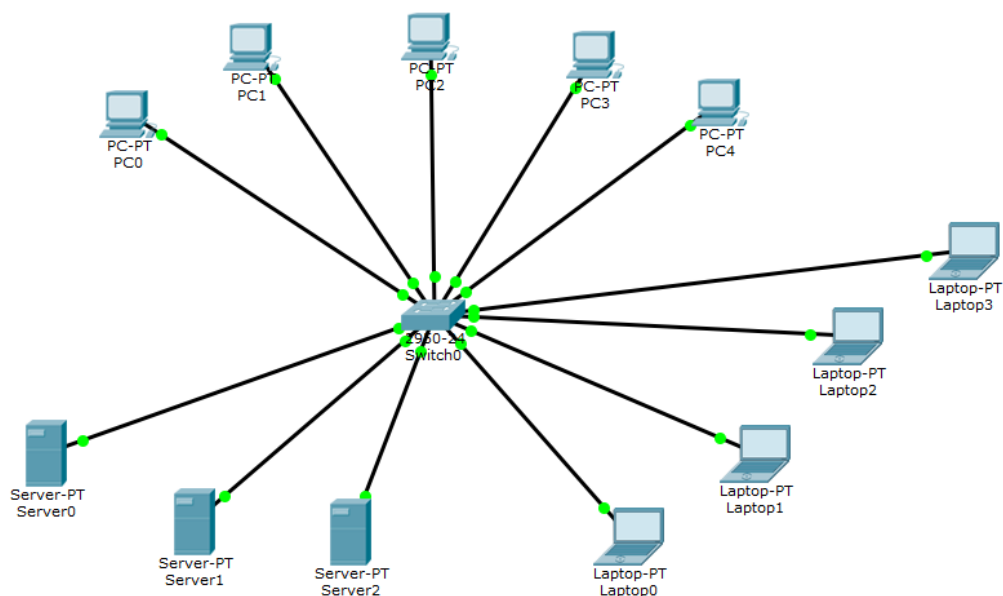


Рисунок 2 – Локальная сеть по варианту

Таблица 3 – IP-адреса хостов

Сетевое имя	IP-адрес	Маска подсети
PC-PT PC0	192.168.1.1	255.255.255.0
PC-PT PC1	192.168.1.2	255.255.255.0
PC-PT PC2	192.168.1.3	255.255.255.0
PC-PT PC3	192.168.1.4	255.255.255.0
PC-PT PC4	192.168.1.5	255.255.255.0
Server0	192.168.1.6	255.255.255.0
Server1	192.168.1.7	255.255.255.0
Server2	192.168.1.8	255.255.255.0
Laptop0	192.168.1.9	255.255.255.0
Laptop1	192.168.1.10	255.255.255.0
Laptop2	192.168.1.11	255.255.255.0
Laptop3	192.168.1.12	255.255.255.0

На рисунке 3 представлены результаты пингования этих адресов.

PC0

Physical Config Desktop Custom Interface

**Command Prompt**

```
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ping 192.168.1.4

Pinging 192.168.1.4 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.4: bytes=32 time=4ms TTL=128
Reply from 192.168.1.4: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.4: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 192.168.1.4: bytes=32 time=0ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.4:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 4ms, Average = 1ms

PC>ping 192.168.1.9

Pinging 192.168.1.9 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.9: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.9: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 192.168.1.9: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 192.168.1.9: bytes=32 time=0ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.9:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
```

Laptop3

Physical Config Desktop Custom Interface

**Command Prompt**

```
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ping 192.168.1.4

Pinging 192.168.1.4 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.4: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.4: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 192.168.1.4: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 192.168.1.4: bytes=32 time=0ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.4:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

PC>ping 192.168.1.7

Pinging 192.168.1.7 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.7: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 192.168.1.7: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 192.168.1.7: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 192.168.1.7: bytes=32 time=0ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.7:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

Рисунок 3 – Результаты пингования

Далее на основе таблицы 2 была создана новая локальная сеть (рисунок 4) с теми же ip-адресами.

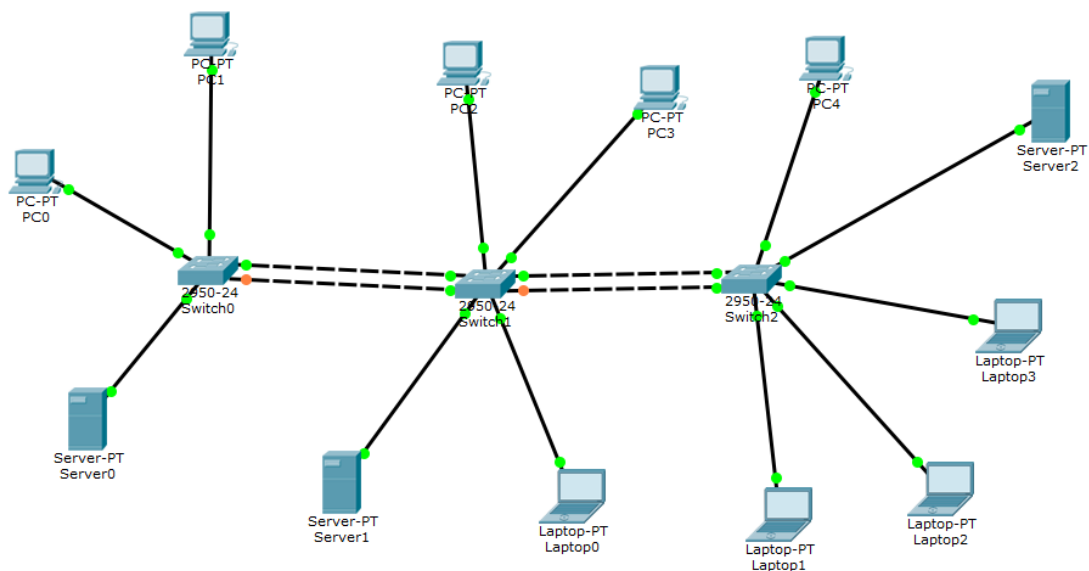


Рисунок 4 – Локальная сеть по таблице 2

Сперва был переименован VLAN2 в one:

```
Switch>enable
Switch#config
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#vlan 2
Switch(config-vlan)#name one
Switch(config-vlan)#exit
```

Результат команды show vlan brief представлен на рисунке ниже:

```
Switch#show vlan brief
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/1, Fa0/2, 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
2	one	active	
1002	fddi-default	active	
1003	token-ring-default	active	
1004	fddinet-default	active	
1005	trnet-default	active	

Далее была создана еще одна виртуальная сеть VLAN3 two и VLAN4 three:

```

Switch(config)#vlan 3
Switch(config-vlan)#name two
Switch(config-vlan)#^Z
Switch#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
^Z
Switch#config
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#vlan 4
Switch(config-vlan)#name three

```

Далее были распределены все устройства по сети one, two и three.

```

Switch(config)#interface fa0/1
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 2
Switch(config-if)#interface fa0/2
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 2
Switch(config-if)#interface fa0/3
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 2
Switch(config-if)#interface fa0/7
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 3
Switch(config-if)#interface fa0/8
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 3
Switch(config-if)#interface fa0/9
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 3
Switch(config-if)#interface fa0/12
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 4
Switch(config-if)#interface fa0/13
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 4
Switch(config-if)#interface fa0/14
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 4

```

Результат распределения устройств по VLAN:

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

Таким образом был настроен первый коммутатор. Затем был настроен второй:

```

Switch(config)#vlan 2
Switch(config-vlan)#name one
Switch(config-vlan)#exit
Switch(config)#vlan 3
Switch(config-vlan)#name two
Switch(config-vlan)#exit
Switch(config)#vlan 4
Switch(config-vlan)#name three
Switch(config-vlan)#exit
Switch(config)#interface fa0/1
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 2
Switch(config-if)#interface fa0/2
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 2
Switch(config-if)#interface fa0/3
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 2
Switch(config-if)#interface fa0/4
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 3
Switch(config-if)#interface fa0/5
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 3
Switch(config-if)#interface fa0/10
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 4
Switch(config-if)#interface fa0/11
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 4

```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9 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
2	one	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3
3	two	active	Fa0/4, Fa0/5
4	three	active	Fa0/10, Fa0/11
1002	fddi-default	active	
1003	token-ring-default	active	
1004	fddinet-default	active	
1005	trnet-default	active	

## Настройка третьего коммутатора:

```

Switch(config)#vlan 2
Switch(config-vlan)#name one
Switch(config-vlan)#exit
Switch(config)#vlan 3
Switch(config-vlan)#name two
Switch(config-vlan)#exit
Switch(config)#vlan 4
Switch(config-vlan)#name three
Switch(config-vlan)#exit
Switch(config)#interface fa0/3
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 2
Switch(config-if)#interface fa0/8
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 2
Switch(config-if)#interface fa0/11
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 2
Switch(config-if)#interface fa0/14
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 3
Switch(config-if)#interface fa0/15
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 3
Switch(config-if)#interface fa0/16
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 3
Switch(config-if)#interface fa0/19
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 4
Switch(config-if)#interface fa0/20
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 4

```



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

Портам, через которые соединены коммутаторы, также соответственно назначены сети:

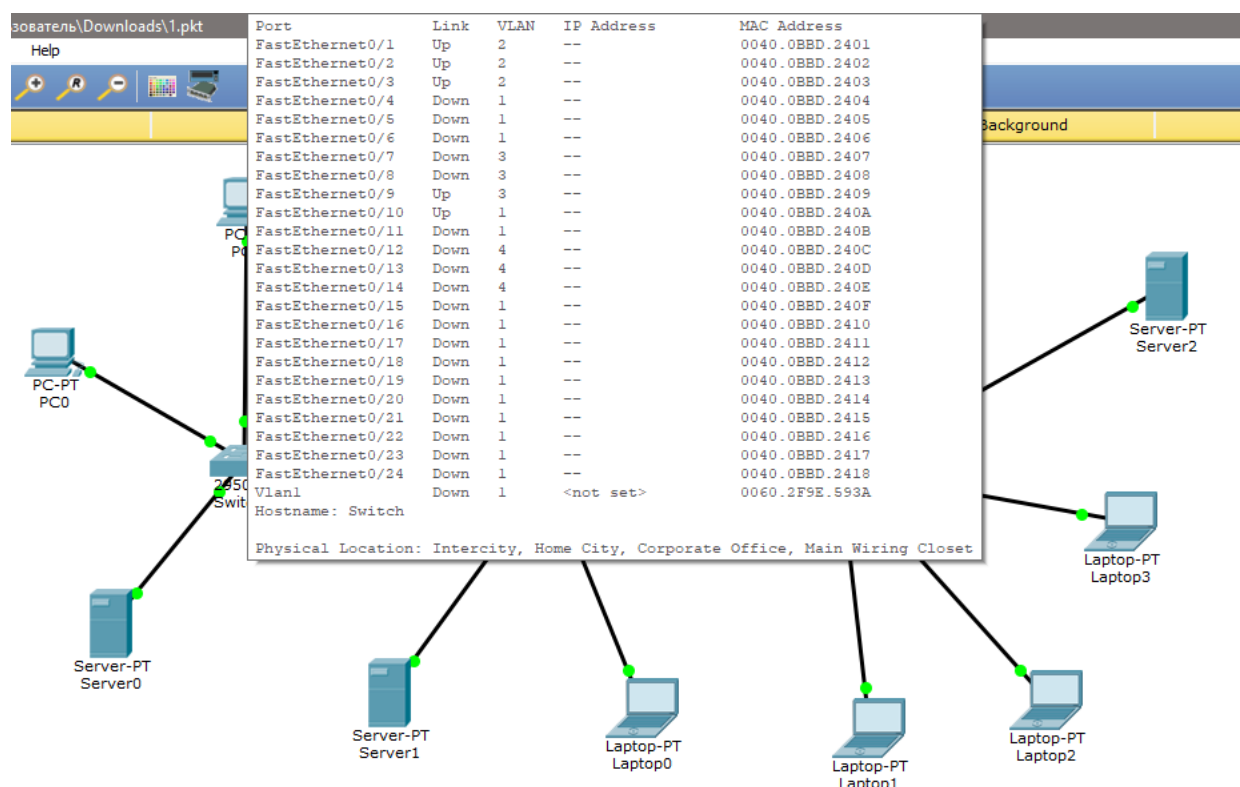


Рисунок 5 – Распределение VLAN на первом коммутаторе

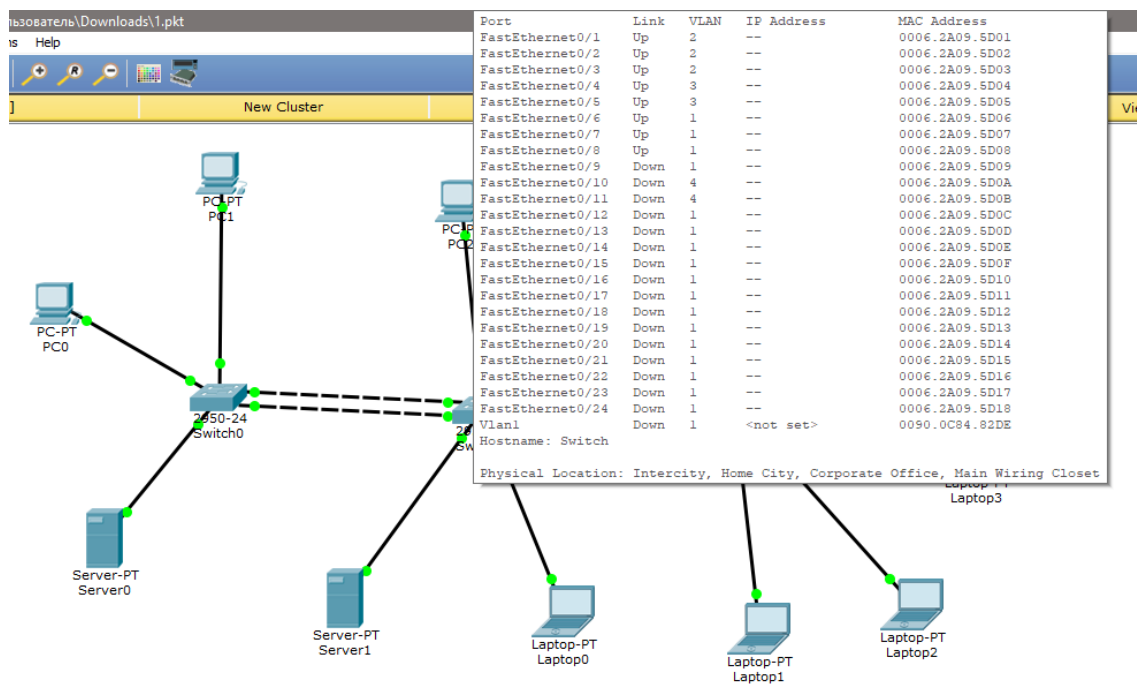


Рисунок 6 – Распределение VLAN на втором коммутаторе

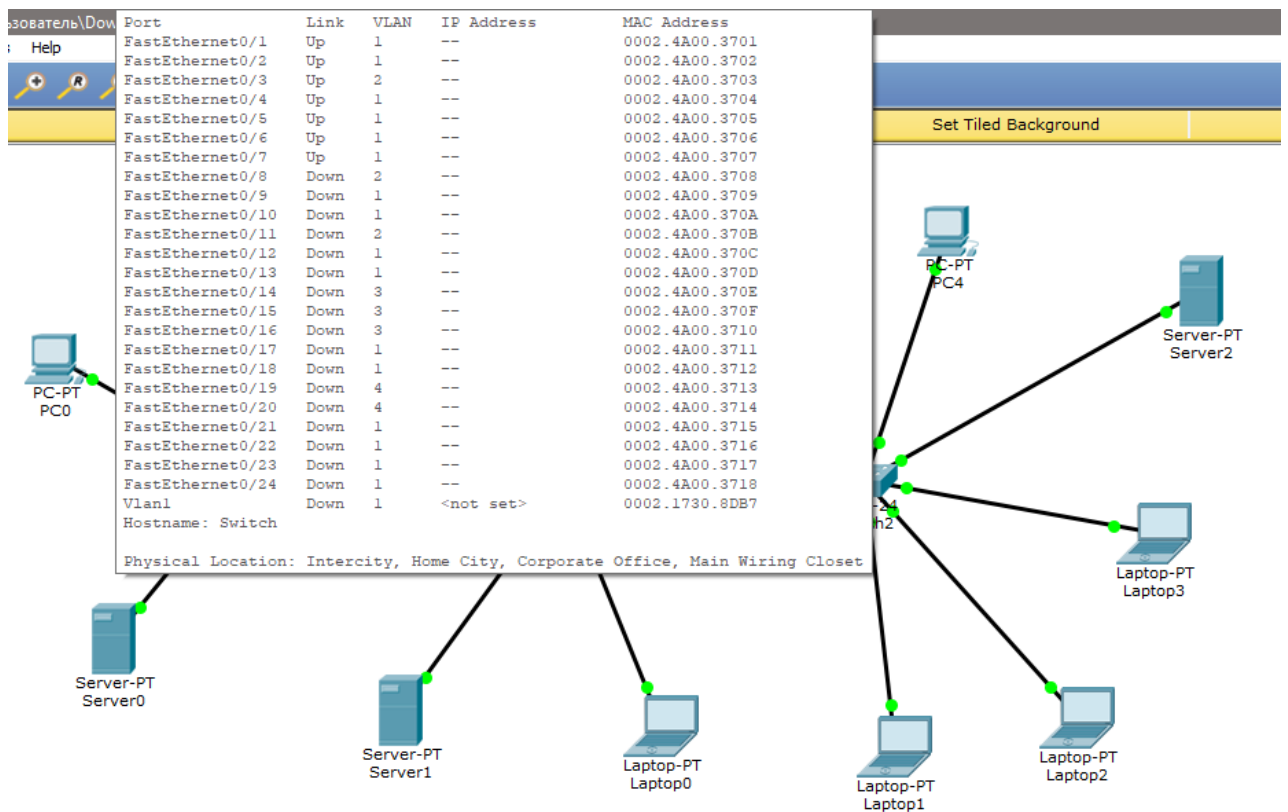
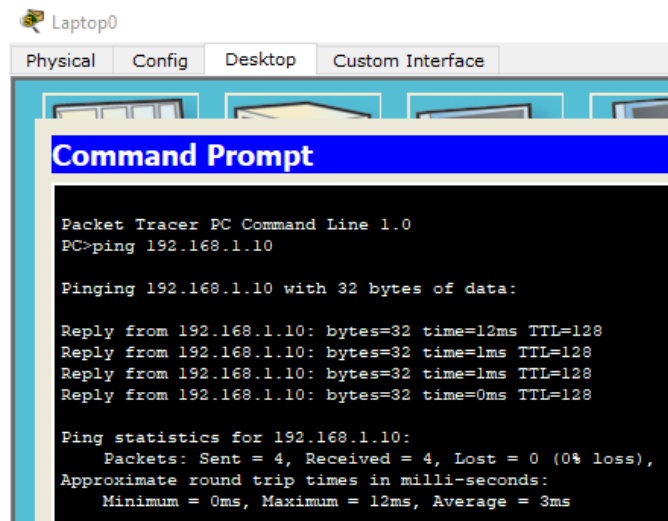


Рисунок 7 – Распределение VLAN на третьем коммутаторе

Пропинговали устройства:

- пинг из одной VLAN на одном коммутаторе: успешно



```
Laptop0
Physical Config Desktop Custom Interface

Command Prompt

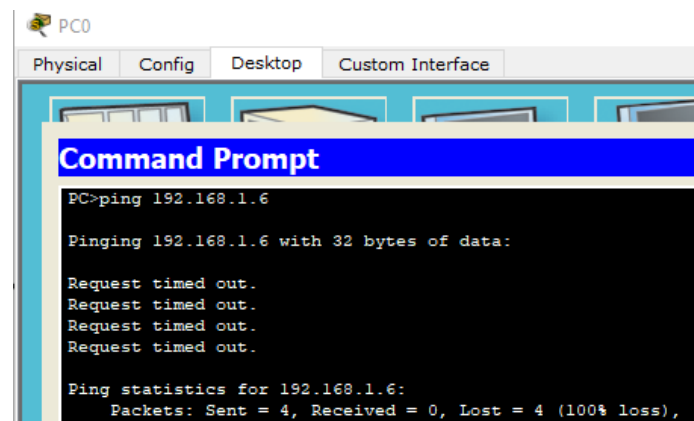
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ping 192.168.1.10

Pinging 192.168.1.10 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time=12ms TTL=128
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time=0ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.10:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 12ms, Average = 3ms
```

- пинг из разных VLAN на одном коммутаторе: неудачно



```
PC0
Physical Config Desktop Custom Interface

Command Prompt

PC>ping 192.168.1.6

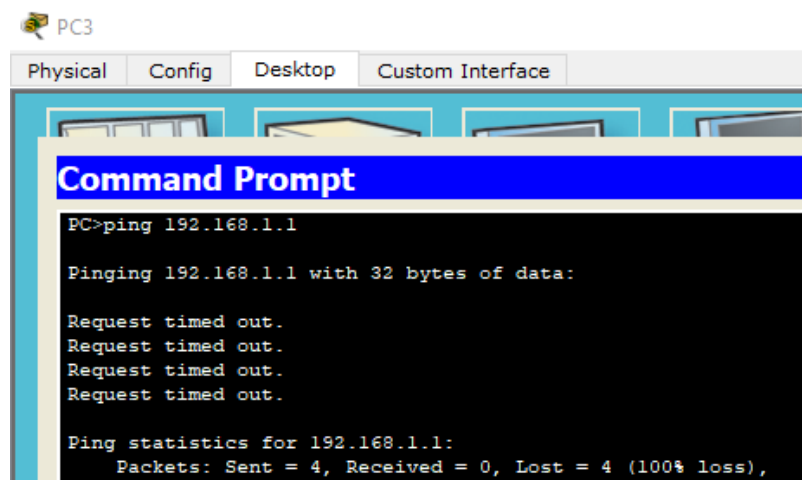
Pinging 192.168.1.6 with 32 bytes of data:

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

Ping statistics for 192.168.1.6:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
```

- пинг из одной VLAN на разных коммутаторах: неудачно

- пинг из разных VLAN на разных коммутаторах: неудачно



```
PC3
Physical Config Desktop Custom Interface

Command Prompt

PC>ping 192.168.1.1

Pinging 192.168.1.1 with 32 bytes of data:

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

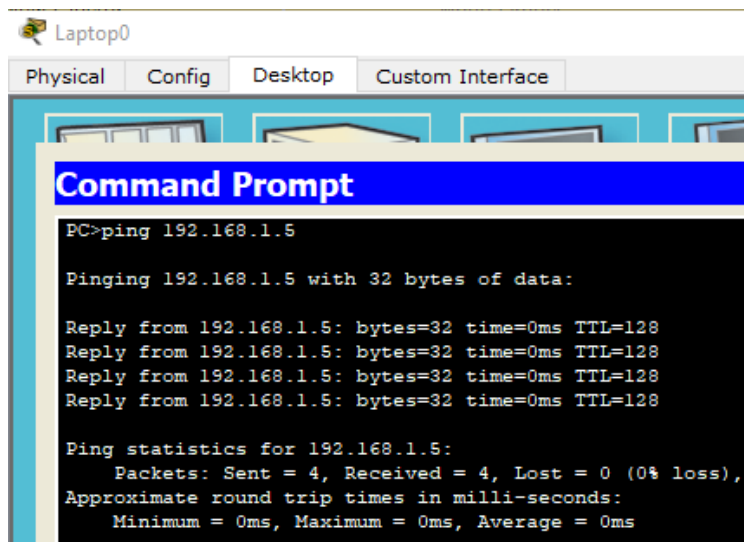
Ping statistics for 192.168.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
```

Далее изменили тип порта на транковый и произвели перенастройку этих портов на обоих коммутаторах:

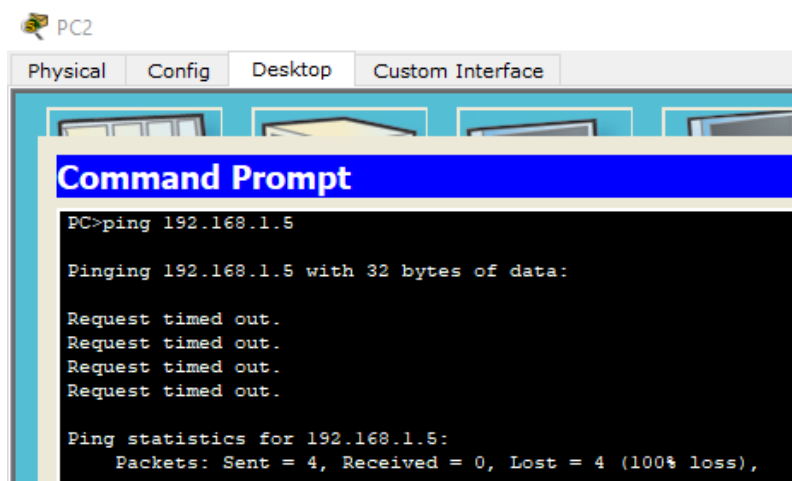
```
Switch(config)#interface fa0/7
Switch(config-if)#switchport mode trunk
```

Пропинговали устройства:

- пинг из одной VLAN на разных коммутаторах: успешно



- пинг из разных VLAN на разных коммутаторах: неудачно



Далее была составлена схема компьютерной сети согласно рисунку 1 (рис. 8) и настроены VLAN на коммутаторах в соответствии с вариантом (v = 6), используя протокол VTP:

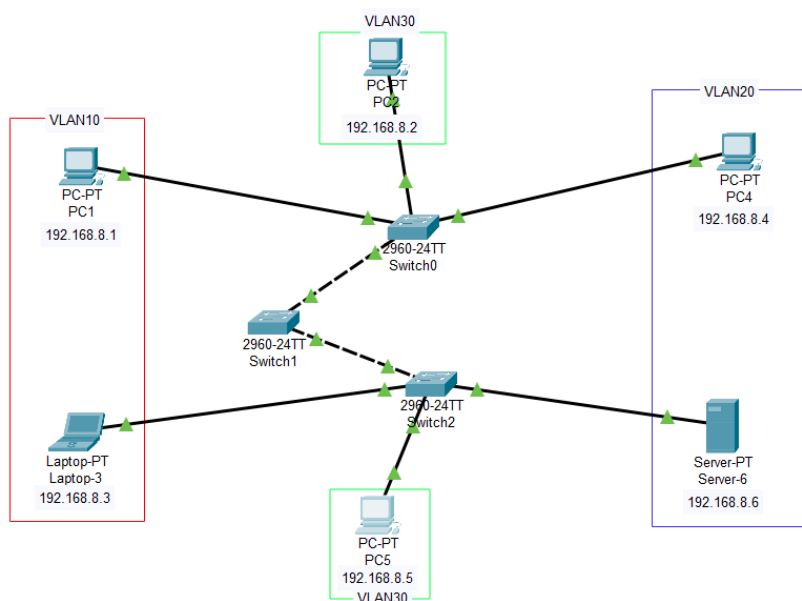


Рисунок 8 – Локальная сеть по рисунку 1

Switch0 и Switch1 связаны портами fa0/10. Switch1 и Switch2 связаны портами fa0/11.

Для Switch1:

```
Switch(config)#interface range fa0/10-11
Switch(config-if-range)#switchport mode trunk
```

Для Switch0:

```
Switch(config)#interface fa0/10
Switch(config-if)#switchport mode trunk
```

Для Switch2:

```
Switch(config)#interface fa0/11
Switch(config-if)#switchport mode trunk
```

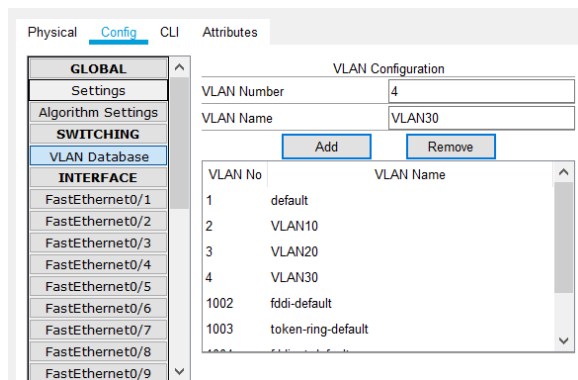
Настройка VTP на Switch1:

```
Switch(config)#vtp domain TEST
Changing VTP domain name from NULL to TEST
Switch(config)#vtp password test
Setting device VLAN database password to test
Switch(config)#vtp version 1
VTP mode already in Vl.
```

## Настройка VTP на Switch0 и Switch2:

```
Switch(config)#vtp domain TEST
Domain name already set to TEST.
Switch(config)#vtp password test
Setting device VLAN database password to test
Switch(config)#vtp version 1
VTP mode already in V1.
Switch(config)#vtp mode client
Setting device to VTP CLIENT mode.
```

## Создание VLAN на Switch1:



Выполнение команды show vlan brief представлено на рисунке ниже:

```
Switch#show vlan brief
```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9, 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 VLAN10	active	
3 VLAN20	active	
4 VLAN30	active	

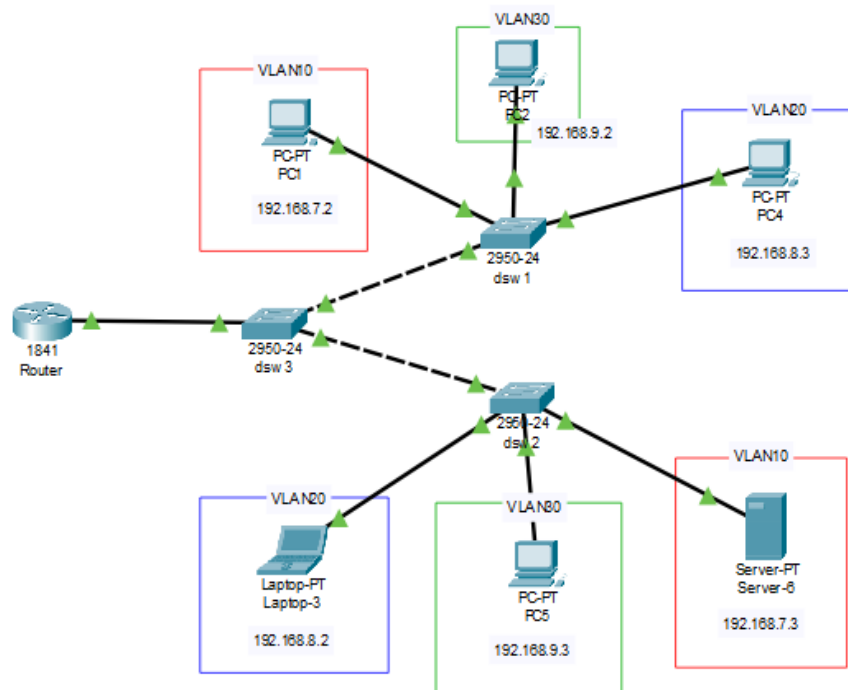
В результате автоматически были созданы те же самые VLAN на коммутаторах-клиентах.

После перераспределения портов по VLAN:

Switch0			
Physical Config CLI Attributes			
IOS Command Line Interface			
Switch#show vlan brief			
VLAN Name	Status	Ports	
1 default	active	Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/11, Fa0/12, Fa0/15, Fa0/16, Fa0/19, Fa0/20, Fa0/23, Fa0/24	
2 VLAN10	active	Gig0/1, Gig0/2	
3 VLAN20	active	Fa0/1	
4 VLAN30	active	Fa0/3	

Switch2			
Physical Config CLI Attributes			
IOS Command Line Interface			
Switch#show vlan brief			
VLAN Name	Status	Ports	
1 default	active	Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16, Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24	
2 VLAN10	active	Gig0/1, Gig0/2	
3 VLAN20	active	Fa0/1	
4 VLAN30	active	Fa0/3	

Далее была сконфигурирована сеть так, чтобы обеспечить обмен пакетами между виртуальными сетями.



```
Router1(config)# interface fastethernet 0/0
```

```
Router1(config-if)# no shutdown
```

```
Router1(config)# interface fastethernet 0/0.2
```

```
Router1(config-if)# encapsulation dot1q 2
```

```
Router1(config-if)# ip address 192.168.7.1 255.255.255.0
```

```
Router1(config)# interface fastethernet 0/0.3
```

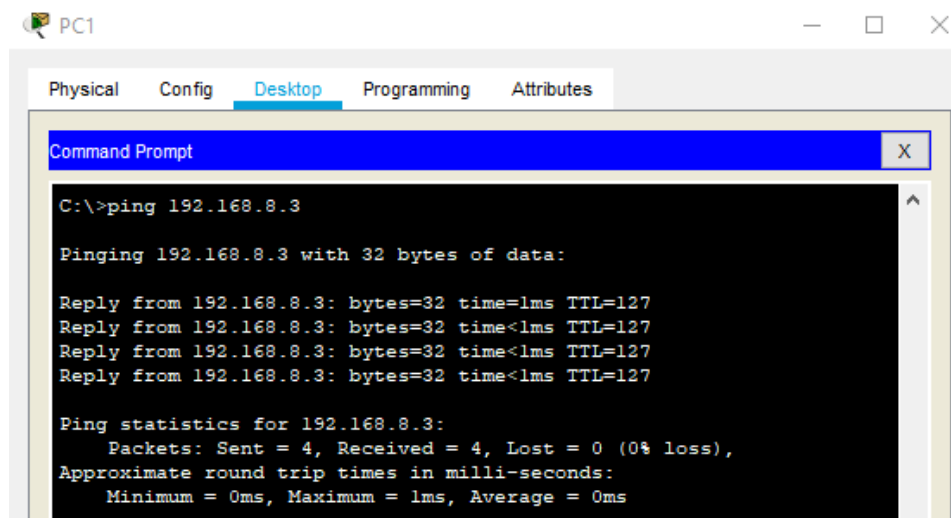
```
Router1(config-if)# encapsulation dot1q 3
```

```
Router1(config-if)# ip address 192.168.8.1 255.255.255.0
```

```
Router1(config)# interface fastethernet 0/0.4
Router1(config-if)# encapsulation dot1q 4
Router1(config-if)# ip address 192.168.9.1 255.255.255.0
```

```
Switch0(config)# interface range fastethernet 0/1-4
Switch0(config-if)# switchport mode trunk
Switch0(config-if)# switchport trunk allowed vlan 2,3,4
```

Результат выполнения команды ping с ПК1 (192.168.7.2) на ПК4 (192.168.8.3)



## ВЫВОДЫ

В ходе выполнения лабораторной работы были исследованы принципы работы коммутаторов и виртуальных локальных сетей, способы конфигурации коммутаторов для построения виртуальных локальных сетей, приобретены практические навыки конфигурации коммутаторов и исследовано функционирование виртуальных сетей.