

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт информационных технологий

кафедра «Информационные системы»

Лабораторная работа №1
«Исследование способов построения виртуальных локальных
компьютерных сетей»
по дисциплине «Инфокоммуникационные системы и сети»

Выполнил: ст. гр. ИС/б-20-1-о

Галенин А. К.

Проверил: Чернега В.С.

Севастополь

2023 г.

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 Изучить теоретический материал, относящийся к разделу «Локальные компьютерные сети». Особое внимание следует уделить подразделу «Виртуальные локальные сети» и устройству и конфигурации коммутаторов. (Выполняется в процессе домашней подготовки).

2 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 (Приложение А.1).

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

4 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 (Приложение А.2).

5 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.

6 Повторить п.4 и 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.

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

8 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

Вариант	Количество PC	Количество серверов	Количество ноутбуков
4	4	2	2

Таблица 2 – Вариант

Вариант	Количество				
	PC	серверов	ноутбуков	коммутаторов	VLAN
4	4	2	2	2	2

3 ХОД РАБОТЫ

1. Была построена в окне эмулятора Packet Tracer локальная сеть на основе одного коммутатора. Были заданы узлам сети IP-адреса.

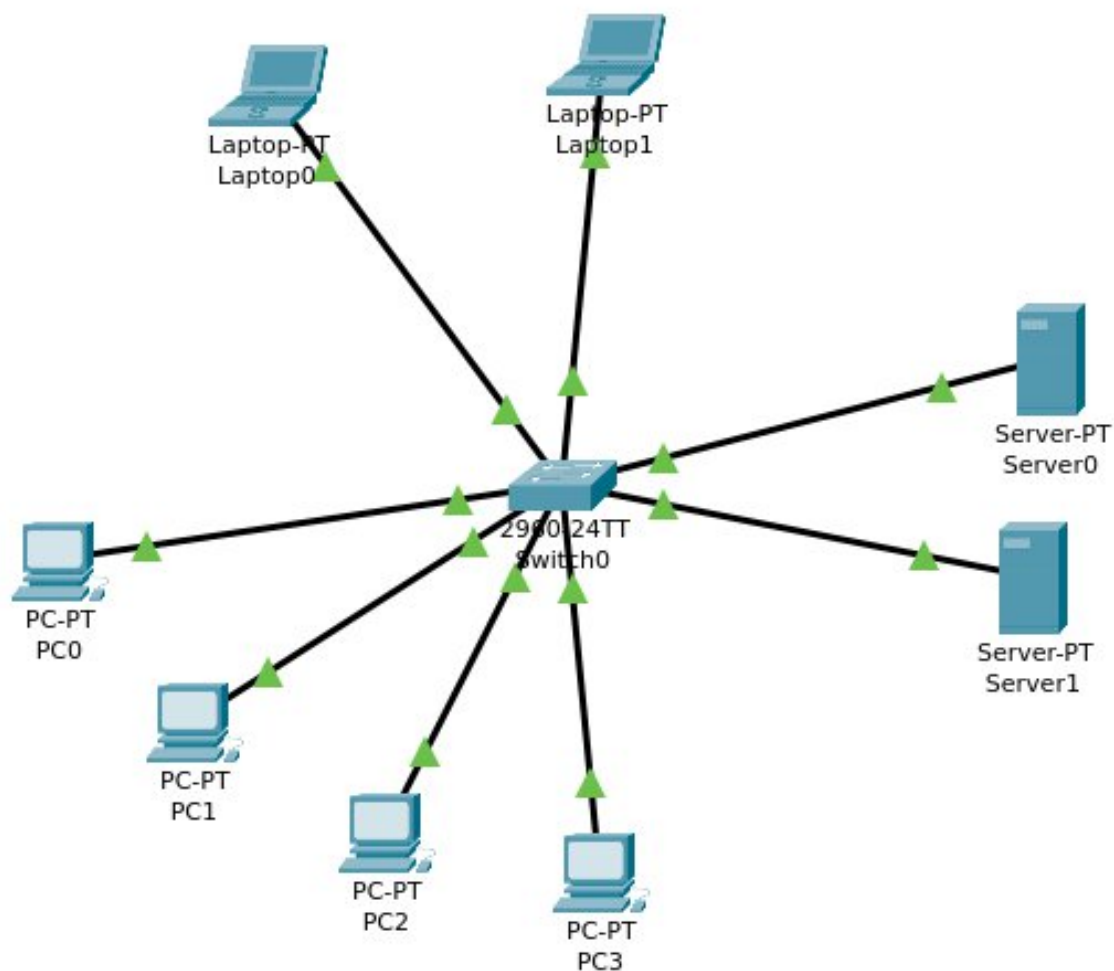


Рисунок 1 – Локальная сеть на основе одного коммутатора

Таблица 3 – IP-адреса узлов сети

Сетевое имя	IP-адрес	Маска подсети
PC-PT PC0	192.168.15.1	255.255.255.0
PC-PT PC1	192.168.15.2	255.255.255.0
PC-PT PC2	192.168.15.3	255.255.255.0
PC-PT PC3	192.168.15.4	255.255.255.0
Laptop-PT Laptop 0	192.168.15.5	255.255.255.0
Laptop-PT Laptop 1	192.168.15.6	255.255.255.0
Server-PT Server 0	192.168.15.7	255.255.255.0
Server-PT Server 1	192.168.15.8	255.255.255.0

2. Была исследована достижимость сетевых узлов путем их пингования.

Результаты пингования представлены на рисунке 2.

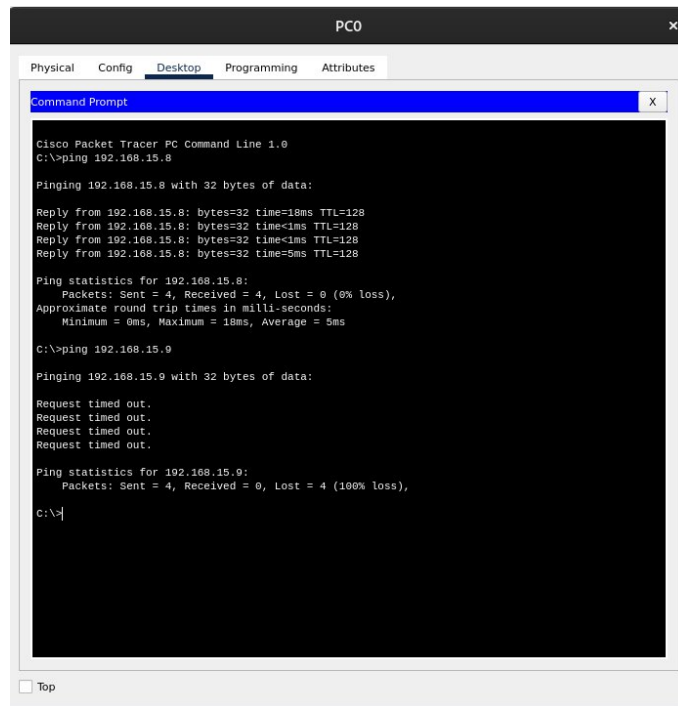


Рисунок 2 – Результаты пингования

3. Построенная сеть была разделена на виртуальные сети способом группирования портов. Получившаяся схема сети представлена на рисунке 3.

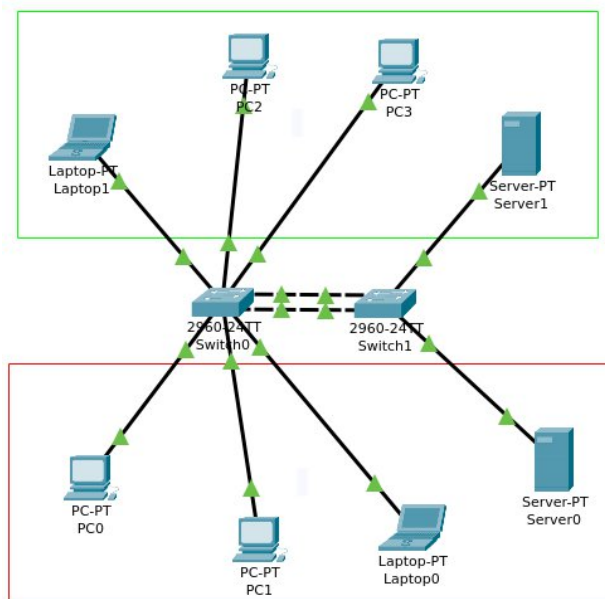


Рисунок 3 – Сеть, разделённая на виртуальные

Затем были созданы VLAN 2 и VLAN 3 и переименованы в one и two соответственно. Процесс создания представлен на рисунках 4 – 7.

```
Switch(config)#
Switch(config)#vlan 2
Switch(config-vlan)#name one
Switch(config-vlan)#exit
```

Рисунок 4 – Добавление VLAN 2

```
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 Gig0/1, Gig0/2
2	one	active	
1002	fddi-default	active	
1003	token-ring-default	active	
1004	fddinet-default	active	
1005	trnet-default	active	

Рисунок 5 – Просмотр информации о VLAN

```
Switch>enable
Switch#
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z
Switch(config)#
Switch(config)#vlan 3
Switch(config-vlan)#name two
Switch(config-vlan)#^Z
Switch#
```

Рисунок 6 – Добавление VLAN 3

```
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 Gig0/1, Gig0/2
2	one	active	
3	two	active	
1002	fddi-default	active	
1003	token-ring-default	active	
1004	fddinet-default	active	
1005	trnet-default	active	

Рисунок 7 – Просмотр информации о VLAN

Затем все устройства были распределены по виртуальным сетям one и two. На обоих коммутаторах. Результат продемонстрирован на рисунках 8 – 9.

```
Switch>show vlan brief
```

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

Рисунок 8 – Просмотр информации о VLAN на первом коммутаторе

```
Switch>show vlan brief
```

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	one	active	Fa0/1, Fa0/3
3	two	active	Fa0/2, Fa0/4
1002	fddi-default	active	
1003	token-ring-default	active	
1004	fddinet-default	active	
1005	trnet-default	active	

Рисунок 9 – Просмотр информации о VLAN на втором коммутаторе

4. Была исследована пингованием достижимость сетевых узлов внутри каждой из виртуальных сетей и между виртуальными сетями.

Пингование в случае когда:

Устройства, подключенные к одному коммутатору и находящиеся в одной виртуальной сети:

```
C:\>ping 192.168.15.2

Pinging 192.168.15.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.15.2: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.15.2: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.15.2: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.15.2: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.15.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

Рисунок 10 – Успешный результат пингования

Устройства, подключенные к разным коммутаторам и находящиеся в одной виртуальной сети

```
C:\>ping 192.168.15.7

Pinging 192.168.15.7 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.15.7: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.15.7: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.15.7: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.15.7: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.15.7:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
```

Рисунок 11 – Успешный результат пингования

Устройства, подключенные к одному коммутатору и находящиеся в разных виртуальных сетях

```
C:\>ping 192.168.15.6

Pinging 192.168.15.6 with 32 bytes of data:

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

Ping statistics for 192.168.15.6:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
```

Рисунок 12 – Неудачный результат пингования

Устройства, подключенные к разным коммутаторам и находящиеся в разных виртуальных сетях

```
C:\>ping 192.168.15.8

Pinging 192.168.15.8 with 32 bytes of data:

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

Ping statistics for 192.168.15.8:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
```

Рисунок 13 – Неудачный результат пингования

Была проверена текущая конфигурация сети командами: show running config, show vlan, show vlan brief, show mac address-table. Результат представлен на рисунках 14 – 16

```
Switch>show vlan
```

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

VLAN	Type	SAID	MTU	Parent	RingNo	BridgeNo	Stp	BrdgMode	Trans1	Trans2
1	enet	100001	1500	-	-	-	-	-	0	0
2	enet	100002	1500	-	-	-	-	-	0	0
3	enet	100003	1500	-	-	-	-	-	0	0
1002	fddi	101002	1500	-	-	-	-	-	0	0
1003	tr	101003	1500	-	-	-	-	-	0	0
1004	fdnet	101004	1500	-	-	-	ieee	-	0	0
1005	trnet	101005	1500	-	-	-	ibm	-	0	0


```
Remote SPAN VLANs
```

Primary	Secondary	Type	Ports
---------	-----------	------	-------

Рисунок 14 – Просмотр информации о VLAN

```
Switch>show vlan brief
```

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

Рисунок 15 – Просмотр сокращённой информации о VLAN

```
Switch#show mac address-table
Mac Address Table
-----
```

Vlan	Mac Address	Type	Ports
----	-----	-----	-----
2	00d0.ffab.6e03	DYNAMIC	Fa0/7
3	00d0.ffab.6e04	DYNAMIC	Fa0/8

Рисунок 16 – Таблица физических адресов подключенных к Switch 0

5. Соединение между коммутаторами была заменено на транковое и было произведено пингование между устройствами, которые: находятся в одной виртуальной сети; находятся в разных виртуальных сетях. Результат продемонстрирован на рисунке 17.

```
C:\>ping 192.168.15.7

Pinging 192.168.15.7 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.15.7: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.15.7: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.15.7: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.15.7: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.15.7:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>ping 192.168.15.6

Pinging 192.168.15.6 with 32 bytes of data:

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

Ping statistics for 192.168.15.6:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
```

Рисунок 17 – Результаты пингования при транковом соединении между коммутаторами

6. Была построена сеть, изображенная на рисунке 2.8 и был исследована корректность её функционирования.

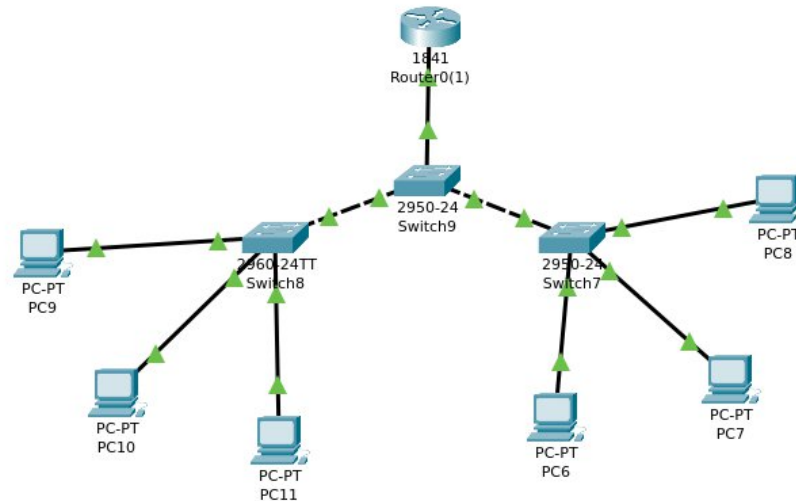


Рисунок 18 – Созданная сеть

Fire	Last Status	Source	Destination	Type
	Failed	PC9	PC7	IC...
	Failed	PC9	PC6	IC...
	Successful	PC10	PC9	IC...
	Failed	PC10	PC11	IC...
	Successful	PC11	PC6	IC...

Рисунок 19 – Результаты пингования между устройствами в сети

ВЫВОДЫ

В ходе выполнения лабораторной работы были исследованы принципы работы коммутаторов и виртуальных локальных сетей, способов конфигурации коммутаторов для построения виртуальных локальных сетей, приобретены практические навыки конфигурации коммутаторов и исследования функционирования виртуальных сетей.