

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Ивановский государственный политехнический университет»**

Кафедра мехатроники и радиоэлектроники  
**Дисциплина «Программирование в компьютерных сетях»**

**ОТЧЕТ**  
по лабораторной работе №3  
**Конфигурирование и мониторинг виртуальных компьютерных  
сетей**

Выполнил:  
ст. группы мКАТП-11  
Фролов Н.А.

Проверил:  
к.т.н., доцент Ершов С.В.

Оценка:

---

Иваново 2023

## РЕФЕРАТ

Цель работы: изучить принципы построения виртуальных компьютерных сетей и моделирования их в Cisco Packet Tracer.

Организация виртуальных сетей требует специальной настройки портов коммутаторов.

VLAN имеет те же свойства, что и физическая локальная сеть, но позволяет конечным станциям группироваться вместе, даже если они не находятся в одной физической сети.

В зависимости от структуры исходной сети в технологии VLAN применяются различные способы настройки коммутаторов.

При организации VLAN на одном коммутаторе порты этого коммутатора распределяются между создаваемыми виртуальными сетями, а в таблицу коммутации вводится дополнительный столбец для индексов VLAN\_ID, определяющих принадлежность порта к определенной VLAN. Коммутируемые кадры могут передаваться только между портами, относящимися к одной виртуальной сети. Порты и подключенные к ним сетевые узлы, входящие в одну виртуальную локальную сеть, используют отдельную часть таблицы коммутации. Такой метод организации виртуальных сетей называется методом группирования портов. Группирование портов, как правило, осуществляется вручную сетевым администратором.

Для организации VLAN методом группирования портов в компьютерных сетях с несколькими коммутаторами необходимо связать коммутаторы, содержащие порты одной VLAN, соединительными линиями. При этом чтобы устранить переходы трафика между виртуальными сетями, каждая виртуальная сеть должна иметь собственные соединительные линии.

Компьютеры и другие оконечные устройства, подключенные к различным коммутаторам, могут объединяться в виртуальные сети при помощи специальных меток, вводимых в передаваемые кадры (стандарт IEEE 802.1Q).

Все порты коммутаторов разделяются на две группы:

- порты доступа (англ. access), подключающие оконечные устройства (компьютеры, серверы, принтеры и пр.) к коммутатору;
- порты линий связи (англ. trunk), соединяющие коммутаторы между собой.

Порты доступа коммутаторов, как и ранее, распределяются по создаваемым виртуальным сетям.

Получив от оконечного устройства кадр для передачи по сети Ethernet, оборудование портов доступа вводит в кадр специальные метки, свидетельствующие о принадлежности данного кадра к определенной виртуальной сети. Кадр с такой меткой называется «тегированным» - помеченным (англ. Tag – ярлык, метка). Внутри коммутатора передаются только тегированные кадры.

Коммутатор продвигает кадр только между портами, имеющими общий тег, т.е. входящими в одну виртуальную сеть.

При передаче коммутированного кадра получателю информации на конечный сетевой узел, порт доступа изымает из кадра ранее введенный тег, и сетевые пользователи получают исходные информационные кадры без какихлибо следов тегирования.

Порты доступа работают в режиме access.

В отличие от портов доступа, порты, подключенные к линиям связи между коммутаторами, могут принимать и передавать кадры различных виртуальных сетей.

Наличие меток в передаваемых кадрах позволяет использовать общие соединительные линии между коммутаторами для передачи кадров нескольких виртуальных сетей при обеспечении изоляции трафика каждой сети.

Порты линий связи между коммутаторами работают в режиме trunk. По умолчанию все конечные пользователи и порты коммутаторов относятся к исходной сети VLAN1.

При формировании виртуальных сетей на коммутаторах порты доступа вводятся в режим работы access и распределяются между различными виртуальными сетями, получая соответствующее значение идентификатора для каждого порта.

Порты линий связи между коммутаторами вводятся в режим работы trunk. Такие порты получают несколько значений идентификаторов, соответствующих виртуальным сетям, трафик которых должен передаваться по данной линии связи.

## 1. Построение сети на основе виртуальных локальных сетей

Была создана локальная сеть (Рисунок 1). Для этой сети была произведена настройка по данным таблицы 1.

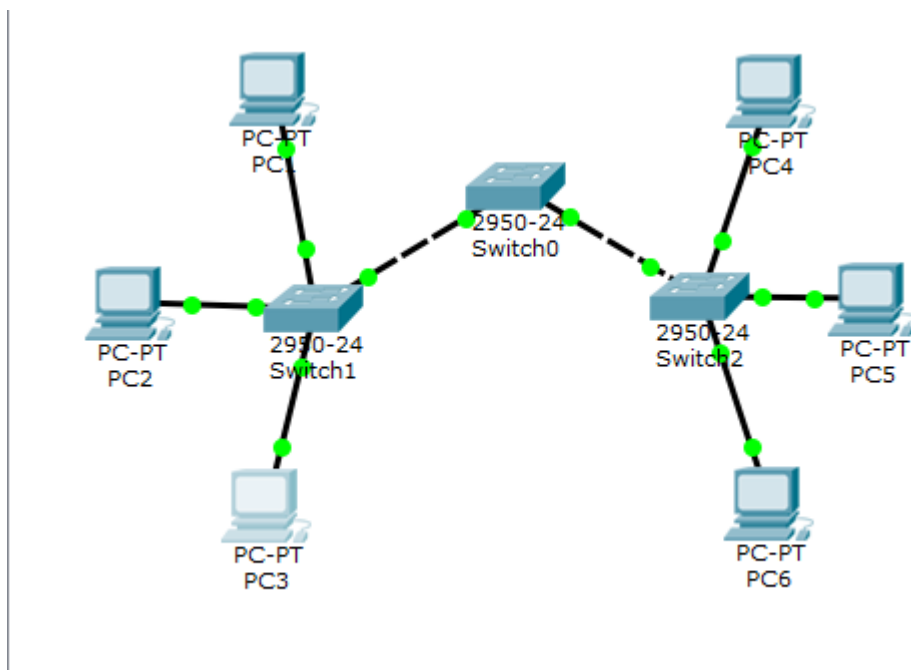


Рисунок 1 – Сеть

Таблица 1 – Данные

Устройство	VLAN	IP-адрес	Маска
PC1	10	172.17.10.2	255.255.0.0
PC2	20	172.17.10.2	255.255.0.0
PC3	30	172.17.10.2	255.255.0.0
PC4	10	172.17.10.2	255.255.0.0
PC5	20	172.17.10.2	255.255.0.0
PC6	30	172.17.10.2	255.255.0.0

Далее была проведена начальная конфигурация коммутаторов S0, S1, S2 (Рисунки 2, 3, 4 соответственно)

```
Switch(config)#
Switch(config)#en
% Ambiguous command: "en"
Switch(config)#hostname s0
s0(config)#enable secret class
s0(config)#line console 0
s0(config-line)#password pass
s0(config-line)#login
s0(config-line)#login vty 0 15
^
% Invalid input detected at '^' marker.

s0(config-line)#line vty 0 15
s0(config-line)#password pass
s0(config-line)#login
s0(config-line)#emd
^
% Invalid input detected at '^' marker.

s0(config-line)#end
s0#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

Рисунок 2 – Пример конфигурация коммутатора S0

Затем было проведено создание виртуальных сетей vlan\_10, vlan\_20 и vlan\_30 на коммутаторе S0, S1 и S2 (Рисунок 5).

```
S1(config)#vlan 10
S1(config-vlan)#name vlan_10
S1(config-vlan)#exit
S1(config)#vlan 20
S1(config-vlan)#name vlan_20
S1(config-vlan)#exit
S1(config)#vlan 30
S1(config-vlan)#name vlan_30
S1(config-vlan)#exit
S1(config)#
```

Рисунок 3 – Создание виртуальных сетей

Далее была произведена настройка виртуальных сетей на портах коммутаторов (Рисунок 4, 5). Для центрального коммутатора настройка будет отличаться.

```

s0#config terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
s0(config)#int fa0/24
s0(config-if)#switchport mode trunk
      ^
% Invalid input detected at '^' marker.

s0(config-if)#switchport mode trunk
s0(config-if)#switchport trunk allowed vlan 10
s0(config-if)#switchport trunk allowed vlan 20
s0(config-if)#switchport trunk allowed vlan 30
s0(config-if)#exit
s0(config)#int fa0/23
s0(config-if)#switchport trunk allowed vlan 30
s0(config-if)#switchport trunk allowed vlan 20
s0(config-if)#switchport trunk allowed vlan 10
s0(config-if)#no shutdown
s0(config-if)#exit
s0(config)#^Z
s0#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

```

Рисунок 4 – Настройка виртуальных сетей на S0

```

S1#config terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S1(config)#int fa0/1
S1(config-if)#switchport mode access
S1(config-if)#switchport access vlan 10
S1(config-if)#exit
S1(config)#int fa0/2
S1(config-if)#switchport mode access
S1(config-if)#switchport access vlan 20
S1(config-if)#exit
S1(config)#int fa0/3
S1(config-if)#switchport mode access
S1(config-if)#switchport access vlan 30
S1(config-if)#exit
S1(config)#int fa0/24
S1(config-if)#switchport mode trunk

S1(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/24, changed state to down

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/24, changed state to up

S1(config-if)#switchport trunk allowed vlan add 10
S1(config-if)#switchport trunk allowed vlan add 20
S1(config-if)#switchport trunk allowed vlan add 30
S1(config-if)#no shutdown
S1(config-if)#exit
S1(config)#^Z
S1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

```

Рисунок 5 – Настройка виртуальных сетей на S1

Далее были созданы виртуальные интерфейсы и назначены IP-адреса (Рисунок 6, 7).

```

s0>en
Password:
s0#config terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
s0(config)#interface vlan 10
s0(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan10, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan10, changed state to up

s0(config-if)#ip address 172.17.10.11 255.255.0.0
s0(config-if)#no shutdown
s0(config-if)#^Z
s0#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

s0#config terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
s0(config)#ip default gateway 172.17.10.1
^
% Invalid input detected at '^' marker.

s0(config)#ip default-gateway 172.17.10.1
s0(config)#^Z
s0#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

```

Рисунок 6 – Виртуальные интерфейсы и IP-адреса для S0

```

S1>en
Password:
Password:
S1#config
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S1(config)#interface vlan 10
S1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan10, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan10, changed state to up

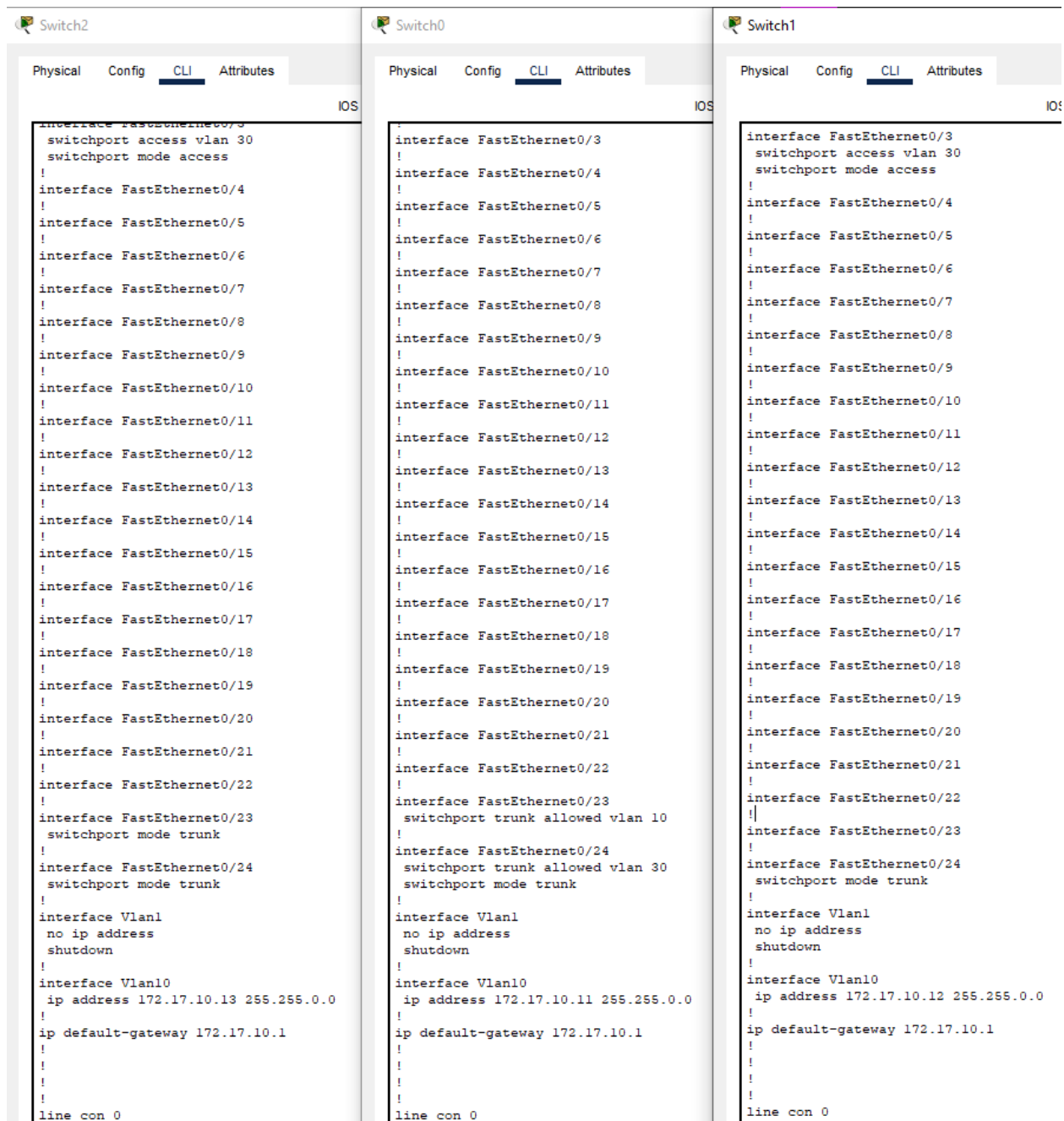
S1(config-if)#ip address 172.17.10.12 255.255.0.0
S1(config-if)#no shutdown
S1(config-if)#^Z
S1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

S1#config
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S1(config)#
S1(config)#ip default-gateway 172.17.10.1
S1(config)#^Z
S1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

```

Рисунок 7 – Виртуальные интерфейсы и IP-адреса для S1

После проверки командой show running-config для каждого коммутатора, были получены результаты для каждого vlan (Рисунок 8).



```
Switch2
Physical Config CLI Attributes
IOS
interface FastEthernet0/3
 switchport access vlan 30
 switchport mode access
 !
interface FastEthernet0/4
 !
interface FastEthernet0/5
 !
interface FastEthernet0/6
 !
interface FastEthernet0/7
 !
interface FastEthernet0/8
 !
interface FastEthernet0/9
 !
interface FastEthernet0/10
 !
interface FastEthernet0/11
 !
interface FastEthernet0/12
 !
interface FastEthernet0/13
 !
interface FastEthernet0/14
 !
interface FastEthernet0/15
 !
interface FastEthernet0/16
 !
interface FastEthernet0/17
 !
interface FastEthernet0/18
 !
interface FastEthernet0/19
 !
interface FastEthernet0/20
 !
interface FastEthernet0/21
 !
interface FastEthernet0/22
 !
interface FastEthernet0/23
 switchport mode trunk
 !
interface FastEthernet0/24
 switchport mode trunk
 !
interface Vlan1
 no ip address
 shutdown
 !
interface Vlan10
 ip address 172.17.10.13 255.255.0.0
 !
ip default-gateway 172.17.10.1
 !
 !
 !
 !
line con 0

Switch0
Physical Config CLI Attributes
IOS
:
interface FastEthernet0/3
 !
interface FastEthernet0/4
 !
interface FastEthernet0/5
 !
interface FastEthernet0/6
 !
interface FastEthernet0/7
 !
interface FastEthernet0/8
 !
interface FastEthernet0/9
 !
interface FastEthernet0/10
 !
interface FastEthernet0/11
 !
interface FastEthernet0/12
 !
interface FastEthernet0/13
 !
interface FastEthernet0/14
 !
interface FastEthernet0/15
 !
interface FastEthernet0/16
 !
interface FastEthernet0/17
 !
interface FastEthernet0/18
 !
interface FastEthernet0/19
 !
interface FastEthernet0/20
 !
interface FastEthernet0/21
 !
interface FastEthernet0/22
 !
interface FastEthernet0/23
 switchport trunk allowed vlan 10
 !
interface FastEthernet0/24
 switchport trunk allowed vlan 30
 switchport mode trunk
 !
interface Vlan1
 no ip address
 shutdown
 !
interface Vlan10
 ip address 172.17.10.11 255.255.0.0
 !
ip default-gateway 172.17.10.1
 !
 !
 !
 !
line con 0

Switch1
Physical Config CLI Attributes
IOS
interface FastEthernet0/3
 switchport access vlan 30
 switchport mode access
 !
interface FastEthernet0/4
 !
interface FastEthernet0/5
 !
interface FastEthernet0/6
 !
interface FastEthernet0/7
 !
interface FastEthernet0/8
 !
interface FastEthernet0/9
 !
interface FastEthernet0/10
 !
interface FastEthernet0/11
 !
interface FastEthernet0/12
 !
interface FastEthernet0/13
 !
interface FastEthernet0/14
 !
interface FastEthernet0/15
 !
interface FastEthernet0/16
 !
interface FastEthernet0/17
 !
interface FastEthernet0/18
 !
interface FastEthernet0/19
 !
interface FastEthernet0/20
 !
interface FastEthernet0/21
 !
interface FastEthernet0/22
 !
interface FastEthernet0/23
 !
interface FastEthernet0/24
 switchport mode trunk
 !
interface Vlan1
 no ip address
 shutdown
 !
interface Vlan10
 ip address 172.17.10.12 255.255.0.0
 !
ip default-gateway 172.17.10.1
 !
 !
 !
 !
line con 0
```

Рисунок 8 – Проверка конфигурации коммутаторов



## **Вывод**

В ходе данной лабораторной работы была создана и настроена сеть с виртуальными локальными сетями.

После настройки VLAN таблица коммутации была сформирована по группам. При организации VLAN на одном коммутаторе порты этого коммутатора распределяются между создаваемыми виртуальными сетями, а в таблицу коммутации вводится дополнительный столбец для индексов VLAN\_ID, определяющих принадлежность порта к определенной VLAN.

Show vlan. Команда отображает информацию о всех VLAN, включая параметры и настройки.

Show vlan brief. Команда показывает список всех сконфигурированных VLAN.

Show interface trunk. С помощью этой команды вы можете проверить сводную информацию обо всех trunk портах коммутатора.