

Лабораторная работа № 13

Создание VLAN и назначение портов

Существует технология, которая позволяет разделить один широковещательный домен на несколько более мелких доменов с помощью коммутаторов. Эта технология называется технологией виртуальных локальных сетей (Virtual Local Area Network, VLAN), где **каждый домен представляет собой независимую изолированную сеть.**

На рисунке 1 Показан пример сети, состоящей из отдельных подсетей, в каждой из которых есть свой коммутатор. Сети объединяются между собой с помощью маршрутизатора. При этом на каждый коммутатор необходим отдельный вход маршрутизатора (классическое разделение на подсети).

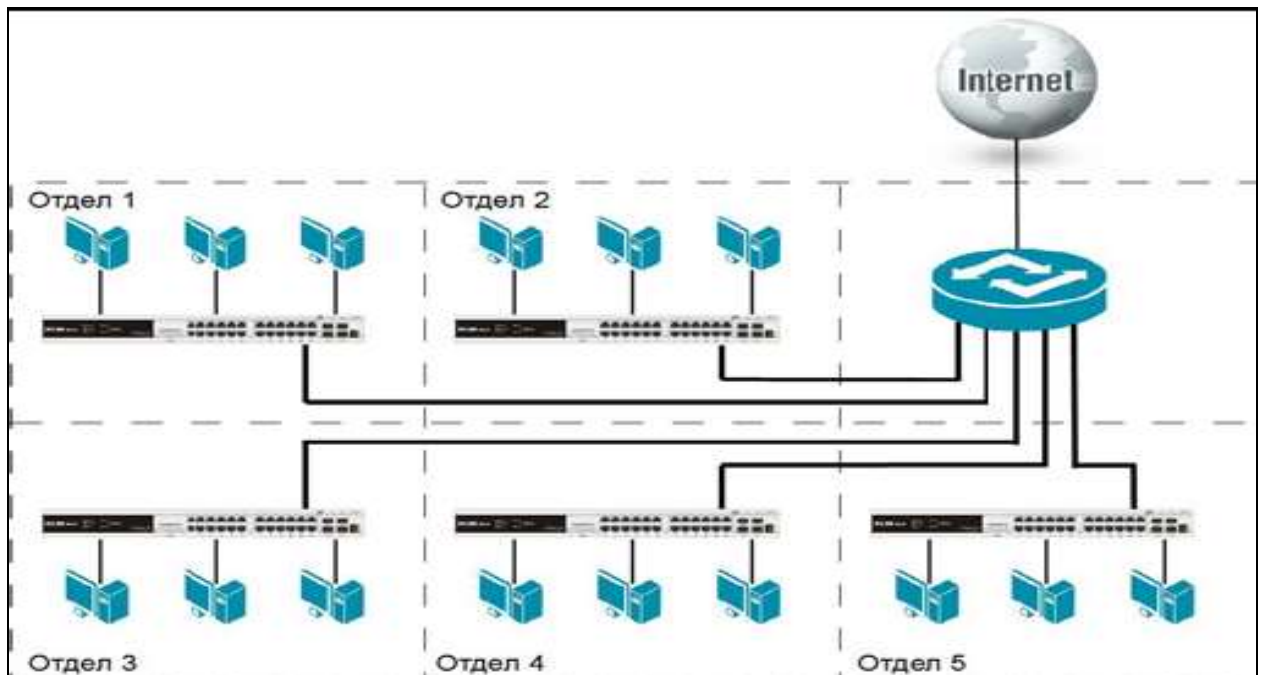


Рис.1 Физическое разделение на подсети

На рисунке 2 показана та же сеть, разделенная на подсети с помощью технологии VLAN.

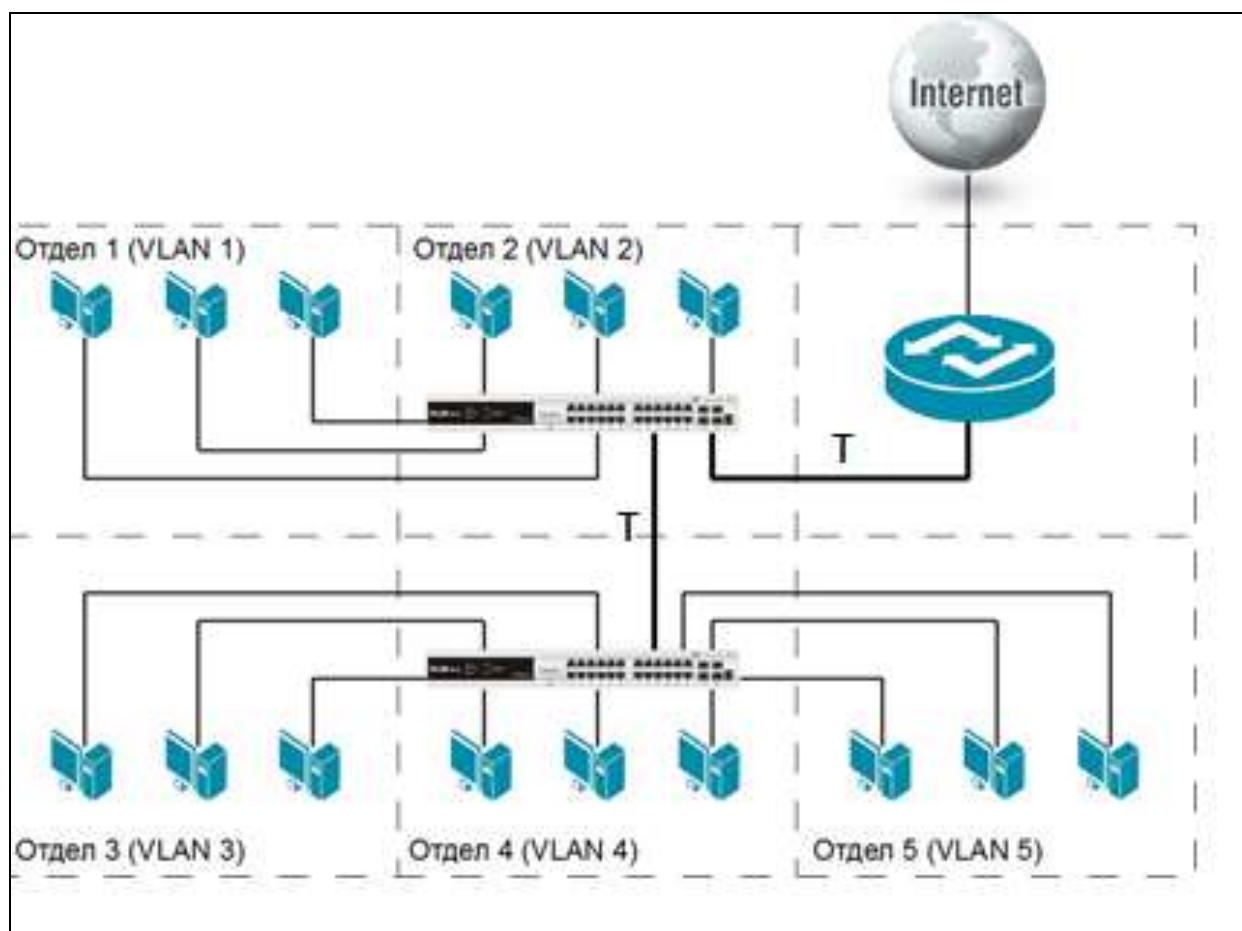


Рис.2. Логическое разделение сети с помощью VLAN

Каждая подсеть представляет собой отдельную VLAN. Все VLAN объединяются с помощью *одного порта* маршрутизатора. Для этого на маршрутизаторе настраиваются подинтерфейсы для каждой VLAN.

При использовании данного метода физический интерфейс маршрутизатора разделен на несколько подинтерфейсов, обеспечивающих логические пути ко всем подключенным сетям VLAN.

Кадры разных VLAN могут распространяться между коммутаторами и между роутером и коммутатором по одному общему физическому соединению, которое называется *транковым каналом* (на рисунке 2 обозначено буквой Т).

В стандарте IEEE 802.1Q для идентификации пакетов, проходящих через транковый канал, в кадр канального уровня добавляется информация о номере VLAN. Эта информация добавляется в заголовок при передаче кадра в транковый канал и удаляется при приеме кадра из транкового канала.

В ходе выполнения лабораторной работы необходимо настроить три VLAN, а также настроить маршрутизацию между ними.

Методические указания к выполнению лабораторной работы

1. Создание схемы.

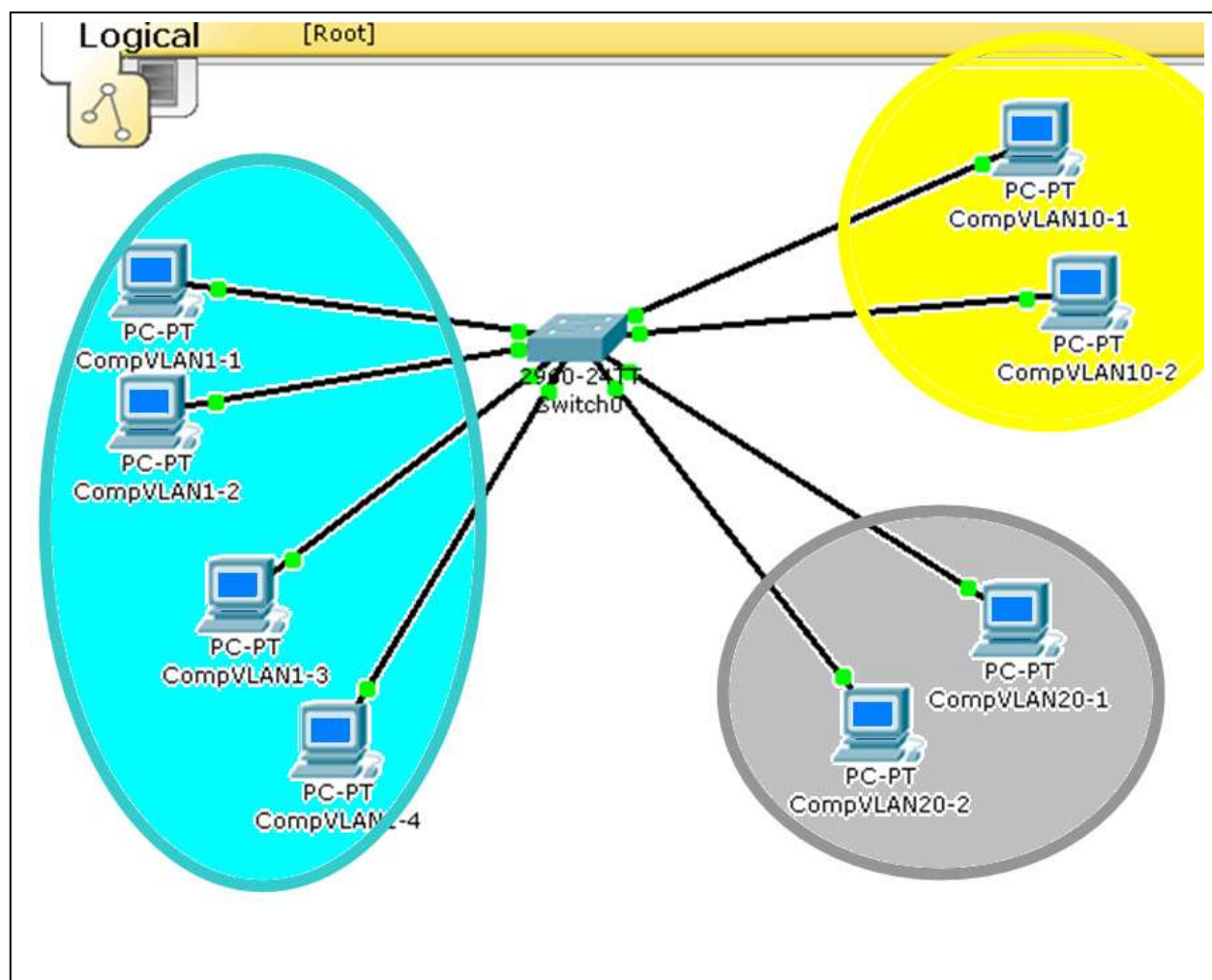


Рис. 3. Схема сети

1.1. Для создания заданной конфигурации выберите коммутатор Cisco 2960.

1.2. Осуществите подключение ПК согласно схеме и приведенной ниже таблице:

| Наименование узла | Порты коммутатора |
|-------------------|-------------------|
| VLAN 10 | Fa0/5 – Fa0/6 |
| VLAN 20 | Fa0/7 – Fa0/8 |
| VLAN 1 | Все оставшиеся |

2. Базовая настройка компьютеров

С помощью данной таблицы назначьте адреса компьютерам. (Взяты из одного из вариантов задания.)

| Компьютер | IP-адрес | Маска подсети | Шлюз по умолчанию |
|---------------------|-------------|---------------|-------------------|
| CompVLAN10-1 | 172.16.10.2 | 255.255.255.0 | 172.16.10.1 |
| CompVLAN10-2 | 172.16.10.3 | 255.255.255.0 | 172.16.10.1 |
| CompVLAN20-1 | 172.16.20.2 | 255.255.255.0 | 172.16.20.1 |
| CompVLAN20-2 | 172.16.20.3 | 255.255.255.0 | 172.16.20.1 |
| CompVLAN1-1 | 172.16.1.3 | 255.255.255.0 | 172.16.1.1 |
| CompVLAN1-2 | 172.16.1.4 | 255.255.255.0 | 172.16.1.1 |
| CompVLAN1-3 | 172.16.1.5 | 255.255.255.0 | 172.16.1.1 |
| CompVLAN1-4 | 172.16.1.6 | 255.255.255.0 | 172.16.1.1 |

Замечание.

Не надо считать, что имя компьютера в VLAN здесь связано с третьим октетом в IP-адресе

| | |
|---------------------|-------------|
| CompVLAN10-1 | 172.16.10.2 |
|---------------------|-------------|

3. Настройка коммутатора

3.1. Задайте в настройках конфигурации коммутатора имя узла

3.2. Задайте коммутатору IP-адрес 172.16.1.2 /24 интерфейса VLAN 1.

Switch1(config)#**interface vlan1**

Switch1(config-if)#**ip address 172.16.1.2 255.255.255.0**

Switch1(config-if)#**no shutdown**

```
Switch1(config-if)#exit
```

3.3. Создайте VLAN 10 с именем **Faculty** и VLAN 20 с именем **Students**.

```
Switch1(config)#vlan 10
Switch1(config-vlan)#name Faculty
Switch1(config-vlan)#exit
Switch1(config)#vlan 20
Switch1(config-vlan)#name Students
Switch1(config-vlan)#exit
```

3.4. Задайте коммутатору адрес шлюза по умолчанию 172.16.1.1.

```
Switch1(config)#ip default-gateway 172.16.1.1
```

3.5. Укажите в настройках коммутатора принадлежность интерфейсов Fa0/5 и Fa0/6 сети VLAN 10.

```
Switch1(config)#interface Fa0/5
Switch1(config-if)#switchport mode access
Switch1(config-if)#switchport access vlan 10
Switch1(config-if)#interface Fa0/6
Switch1(config-if)#switchport mode access
Switch1(config-if)#switchport access vlan 10
Switch1(config-if)#exit
```

3.6. Аналогично укажите в настройках коммутатора принадлежность интерфейсов Fa0/7 и Fa0/8 сети VLAN 20.

```
Switch1(config)#interface Fa0/7
Switch1(config-if)#switchport mode access
Switch1(config-if)#switchport access vlan 20
Switch1(config-if)#interface Fa0/8
Switch1(config-if)#switchport mode access
Switch1(config-if)#switchport access vlan 20
Switch1(config-if)#end
Switch1#
```


3.7. Сохраните конфигурацию.

```
Switch1#copy running-config startup-config
```

3.8. По умолчанию для всех портов имеется только одна VLAN. Докажите или опровергните утверждение “**Вы не можете переименовать или удалить VLAN 1. Поэтому дальнейшая настройка для назначения остальных портов сети VLAN 1 не требуется**”. Чтобы доказать или опровергнуть это, выполните команду (какую ?)

4. Отрадите в отчете ответы на следующие вопросы:

1. Все ли другие порты коммутатора расположены во VLAN 1?
2. Какие порты коммутатора расположены во VLAN 10?
3. Какие порты коммутатора расположены во VLAN 20?
4. Выполните эхо-запрос с ПК на коммутатор с адресом 172.16.1.2.
 - 4.1. Были ли эхо-запросы с CompVLAN1-1 выполнены успешно?
 - 4.2. Были ли эхо-запросы с CompVLAN10-1 выполнены успешно?
 - 4.3. Были ли эхо-запросы с CompVLAN20-1 выполнены успешно?
5. Выполните эхо-запрос с CompVLAN1-3 на CompVLAN10-2 и CompVLAN20-2.
 - 5.1. Доступен ли CompVLAN10-2 для CompVLAN1-3?
 - 5.2. Доступен ли CompVLAN20-2 для CompVLAN1-3?
6. Почему CompVLAN1-3 **может** или **не может** установить связь с коммутатором, а с CompVLAN10-2 и CompVLAN20-2 - **да** или **нет**?
7. Компьютеры **могут** или **не могут** установить связь друг с другом. Почему?

При ответах на вопросы разрешается использовать таблицы устройств, выданные с помощью инструмента “лупа” 

5. Настройка маршрутизатора для организации взаимодействия между VLAN.

Сделайте копию файла .pkt (модель №1) и далее работаете только с копией файла (модель №2).

Добавьте к спроектированной схеме маршрутизатор (модель 2)

Чтобы настроить маршрутизацию между VLAN, выполните следующие действия:

1. Настройте магистральный порт на коммутаторе.

```
Switch(config)#interface fa0/2  
Switch(config-if)#switchport mode trunk
```

2. На маршрутизаторе настройте интерфейс FastEthernet IP-адрес и маску подсети для VLAN 1.

```
Router(config)#interface fa0/0  
Router(config-if)#ip address 172.16.1.1 255.255.255.0  
Router(config-if)#no shutdown
```

3. На маршрутизаторе настройте подынтерфейс Fa0/0 с IP-адресом и маской подсети для каждой VLAN. Каждый подынтерфейс использует инкапсуляцию 802.1Q.

```
Router(config)#interface fa0/0.10  
Router(config-subif)#encapsulation dot1q 10  
Router(config-subif)#ip address 172.16.10.1 255.255.255.0
```

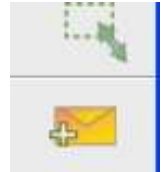
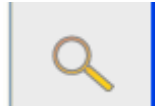
4. Проверьте конфигурацию и работоспособность маршрутизации между VLAN с помощью следующих команд.

```
Switch#show trunk  
Router#show ip interface  
Router#show ip interface brief  
Router#show ip route
```

Прокомментировать информацию, полученную этими четырьмя командами.

6. Задания для индивидуального выполнения:

1. Реализовать схему сети аналогичную приведенной на рисунке 3.
2. Присвоить имена хостам по правилу: например, вместо имени **CompVLAN1-1** выбрать имя **ФИО_VLAN_1** и так далее по аналогии. Имена подписать на схеме.
3. Выполнить настройку трех сетей VLAN на коммутаторе.
4. Проверить соединения.
5. Настроить маршрутизацию между VLAN
6. Распечатать таблицу маршрутизации маршрутизатора до пинга хостов.
7. Проверьте подключение между узлами и маршрутизатором.
8. Распечатать и проанализировать таблицу **Port Status Summary** коммутатора, маршрутизатора и по крайней мере одного хоста в каждой VLAN. Прокомментировать, то что касается VLAN.
Для доступа к таблицам можно воспользоваться инструментом - лупа
9. Распечатать таблицу маршрутизации маршрутизатора после пинга хостов. Проанализировать и сделать выводы. Пинги можно проводить с помощью инструмента
10. Отрадите в отчете ответы на вопросы раздела 4.



7. Варианты индивидуальных заданий для выполнения:

| Вариант | Сеть 1 | Сеть 2 | Сеть 3 | |
|---------|------------------|------------------|------------------|--|
| 1 | 135.151.0.0/16 | 135.152.0.0/16 | 135.153.0.0/16 | |
| 2 | 170.16.0.0/17 | 170.17.0.0/17 | 170.18.0.0/17 | |
| 3 | 196.5.10.0/24 | 196.5.11.0/24 | 196.5.12.0/24 | |
| 4 | 189.102.0.0/18 | 189.103.0.0/18 | 189.104.0.0/18 | |
| 5 | 203.21.140.0/24 | 203.21.141.0/24 | 163.21.142.0/24 | |
| 6 | 179.131.121.0/25 | 179.131.122.0/25 | 179.131.123.0/25 | |
| 7 | 145.129.153.0/24 | 145.129.154.0/24 | 145.129.155.0/24 | |
| 8 | 169.165.0.0/17 | 169.166.0.0/17 | 169.167.0.0/17 | |
| 9 | 179.198.210.0/24 | 179.198.211.0/24 | 179.198.212.0/24 | |
| 10 | 187.16.0.0/18 | 187.16.64.0/18 | 187.16.128.0/18 | |
| 11 | 187.209.212.0/25 | 187.209.213.0/25 | 187.209.214.0/25 | |
| 12 | 133.85.78.0/25 | 133.85.79.0/25 | 133.85.80.0/25 | |
| 13 | 157.98.0.0/17 | 157.99.0.0/17 | 157.100.0.0/17 | |
| 14 | 130.62.32.0/20 | 130.62.64.0/20 | 130.62.128.0/20 | |
| 15 | 132.101.22.0/28 | 132.101.22.32/28 | 132.101.22.64/28 | |
| 16 | 176.141.64.0/24 | 176.141.65.0/24 | 176.141.66.0/24 | |
| 17 | 155.79.0.0/16 | 155.80.0.0/16 | 155.81.0.0/16 | |
| 18 | 176.141.64.0/26 | 176.141.0.0/26 | 176.141.128.0/26 | |

| Вариант | Сеть 1 | Сеть 2 | Сеть 3 | |
|----------------|------------------|------------------|------------------|--|
| 19 | 11.62.111.0/24 | 11.62.112.0/24 | 11.62.113.0/24 | |
| 20 | 170.96.0.0/17 | 170.97.0.0/17 | 170.98.0.0/17 | |
| 21 | 185.206.1.0/24 | 185.206.2.0/24 | 185.206.3.0/24 | |
| 22 | 179.37.0.0/18 | 179.38.0.0/18 | 179.39.0.0/18 | |
| 23 | 164.6.25.0/24 | 164.6.26.0/24 | 164.6.27.0/24 | |
| 24 | 140.135.0.0/22 | 140.135.64.0/22 | 140.135.128.0/22 | |
| 25 | 139.224.191.0/25 | 139.224.192.0/25 | 139.224.193.0/25 | |
| 26 | 132.101.128.0/28 | 132.101.64.0/28 | 132.101.0.0/28 | |