



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Московский государственный технический университет  
имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)**

---

ФАКУЛЬТЕТ Информатика и системы управления

КАФЕДРА Системы обработки информации и управления

**Отчет по лабораторной работе № 3**

**«Применение Vlan при проектировании и анализе локальных  
вычислительных сетей в пакете Cisco Packet Tracer»  
по дисциплине «Сети и телекоммуникации»**

Студент ИУ5-51Б  
(Группа)

Е.И. Бирюкова  
(Подпись, дата) (И.О.Фамилия)

Преподаватель

А.И. Антонов  
(Подпись, дата) (И.О.Фамилия)

**Москва**

**2024**

## Цель работы

Изучение и закрепление принципов и правил создания и настройки VLAN внутри локальных вычислительных сетей. Изучение программы Cisco Packet Tracer 8.2., приобретение практических навыков проектирования и моделирования работы сети, а также оценки принятых проектных решений.

## Задание:

Построить локальную сеть, состоящую из 3х сегментов, соединенных через центральный коммутатор (структура изображена на рис.6). В каждом сегменте А, В и С (4, 5 и 6) устройств соответственно.

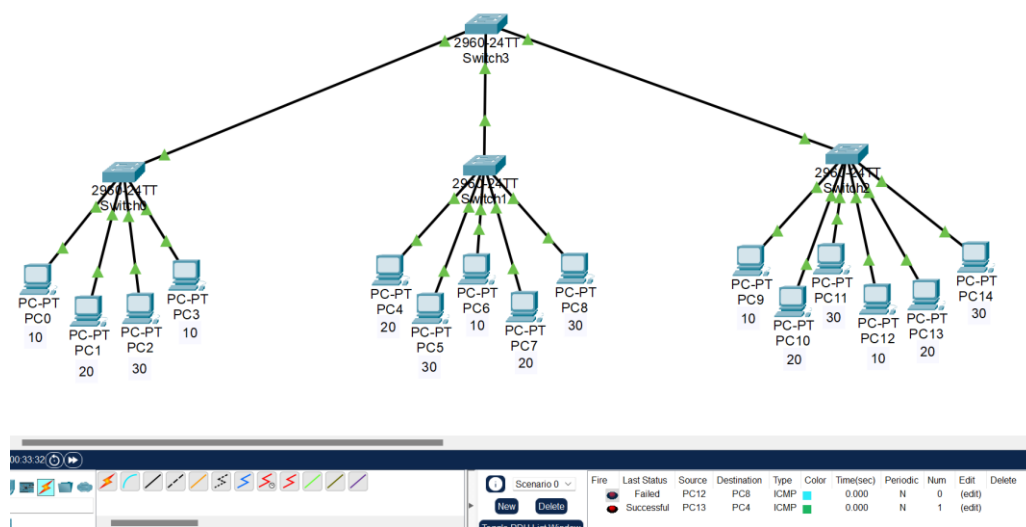
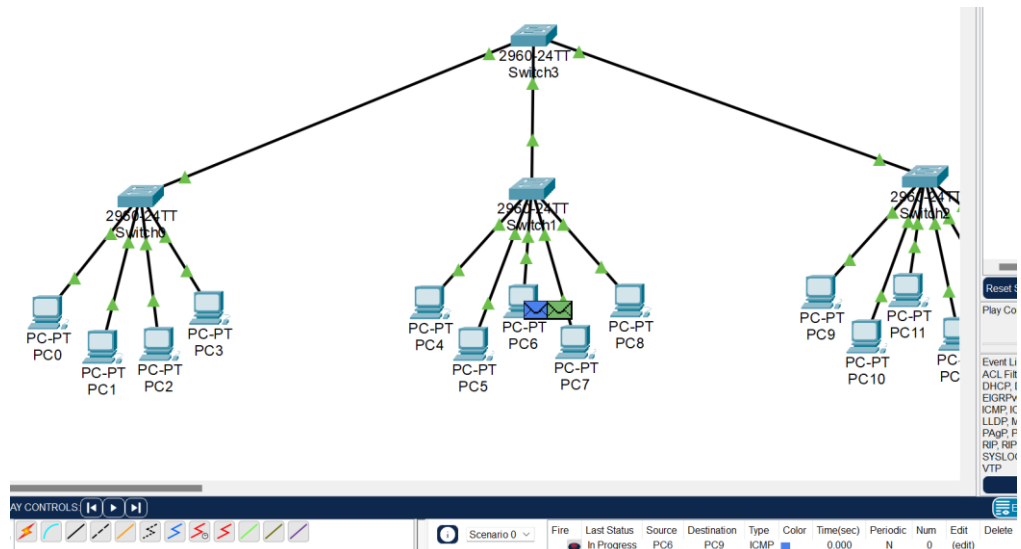
1. Расположить все конечные устройства в одной подсети. Посмотреть и зафиксировать процесс пересылки ARP пакета между узлами сети.
2. Настроить в текущей конфигурации 3 VLAN, при чем как минимум для 1й VLAN устройства должны находиться более чем в 1м сегменте. После этого вновь посмотреть алгоритм отправки ARP пакета.
3. Изменить текущую конфигурацию: настроить 3 разных подсети (каждая подсеть включает в себя устройства одного из VLAN), добавить роутер, подключенный к центральному коммутатору и добиться пересылки пакетов между разными подсетями. Снова посмотреть алгоритм пересылки ARP запроса в сети.

Также предлагается выполнить 2 из следующих заданий на выбор(2 и 3):

1. Соединить между собой коммутаторы из разных сегментов. Отследить и зафиксировать процесс построения spanning tree для полученной архитектуры сети. Сравнить алгоритм построения для сети с аналогичной архитектурой, но без настроенного VLAN.
2. При помощи протокола VTP настроить автоматическую синхронизацию данных VLAN между коммутаторами. Центральный коммутатор должен выступать в роли сервера, остальные – в роли клиентов. Отследить процесс согласования между коммутаторами.

- Дополнительно соединить центральный коммутатор с остальными коммутаторами по еще 1 каналу. Настроить etherchannel (по протоколу LACP) для агрегации полученных каналов.

### Ход лабораторной работы:



```

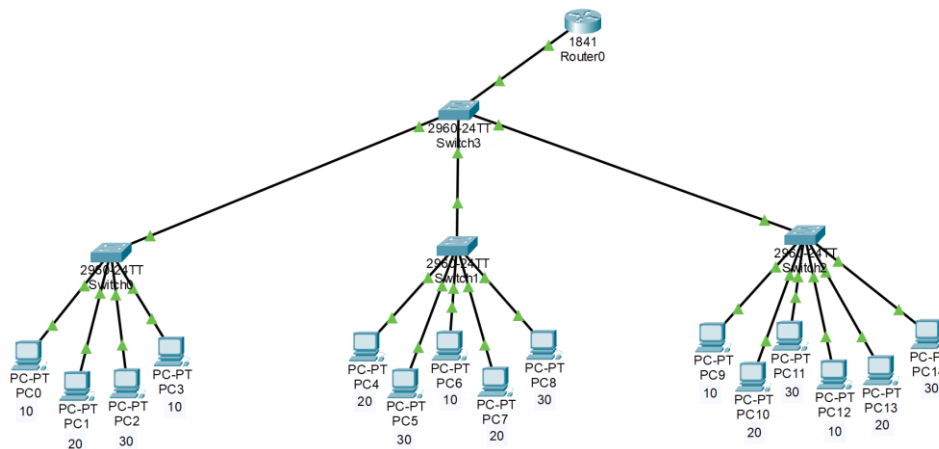
Router(config)#interface fastethernet 0/0.1
Router(config-subif)#inc
Router(config-subif)#incup
Router(config-subif)#incups
Router(config-subif)#incap
Router(config-subif)#encap
Router(config-subif)#encapsulation d
Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 10
Router(config-subif)#ipa
Router(config-subif)#ip
Router(config-subif)#ip add
Router(config-subif)#ip address 192.168.1.254 255.255.255.0
Router(config-subif)#exit
Router(config)#interface fastethernet 0/0.2
Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 20
Router(config-subif)#ip address 192.168.2.254 255.255.255.0
Router(config-subif)#exit
Router(config)#interface fastethernet 0/0.3
Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 30
Router(config-subif)#ip address 192.168.3.254 255.255.255.0
Router(config-subif)#exit
Router(config)#

```

```

Router(config)#interface fastEthernet 0/0.1
Router(config-subif)#encap
Router(config-subif)#encapsulation dot1
Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 10
Router(config-subif)#ip address 192.151.103.254 255.255.255.0
Router(config-subif)#exit
Router(config)#interface fastEthernet 0/0.2
Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 20
Router(config-subif)#ip address 192.151.203.254 255.255.255.0
Router(config-subif)#exit
Router(config)#interface fastEthernet 0/0.3
Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 30
Router(config-subif)#ip address 192.151.255.254 255.255.255.0
Router(config-subif)#exit
Router(config)#exit

```



Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	Edit	Delete
Successful		PC0	PC4	ICMP		0.000	N	0	(edit)	(delete)
Successful		PC1	PC5	ICMP		0.000	N	1	(edit)	(delete)

```

Switch(config)#vtp mode SERVER
Device mode already VTP SERVER.
Switch(config)#vtp
% Incomplete command.
Switch(config)#vtp ?
    domain      Set the name of the VTP administrative domain.
    mode        Configure VTP device mode
    password    Set the password for the VTP administrative domain
    version     Set the administrative domain to VTP version
Switch(config)#vtp vtp domain vtp.ru
^
% Invalid input detected at '^' marker.

Switch(config)#vtp domain vtp.ru

Switch(config)#vtp mode client
Setting device to VTP CLIENT mode.
Switch(config)#vtp do
Switch(config)#vtp domain vtp.ru
Domain name already set to vtp.ru.

```

```

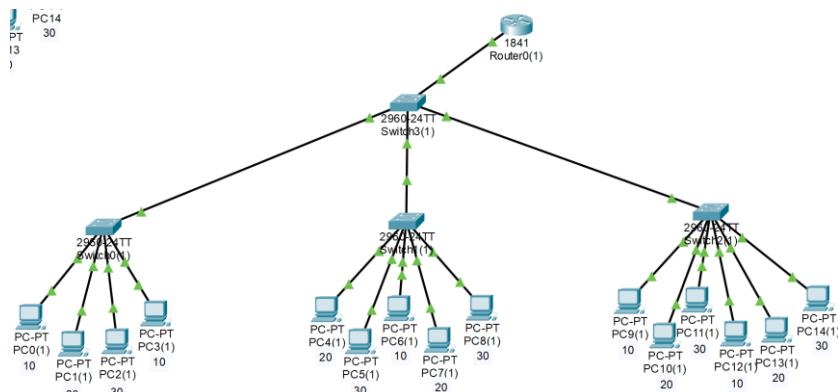
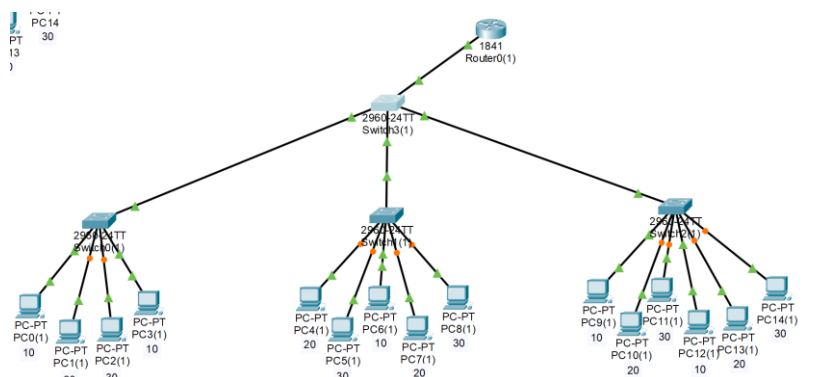
Switch(config)#vtp mode server
Device mode already VTP SERVER.
Switch(config)#vtp ?
    domain      Set the name of the VTP administrative domain.
    mode        Configure VTP device mode
    password    Set the password for the VTP administrative domain
    version     Set the administrative domain to VTP version
Switch(config)#vtp dom
Switch(config)#vtp domain vtp.ru
Changing VTP domain name from NULL to vtp.ru
Switch(config)#

```

```

Switch(config)#vtp mode client
Setting device to VTP CLIENT mode.
Switch(config)#vtp domain vtp.ru
Changing VTP domain name from NULL to vtp.ru
Switch(config)#

```



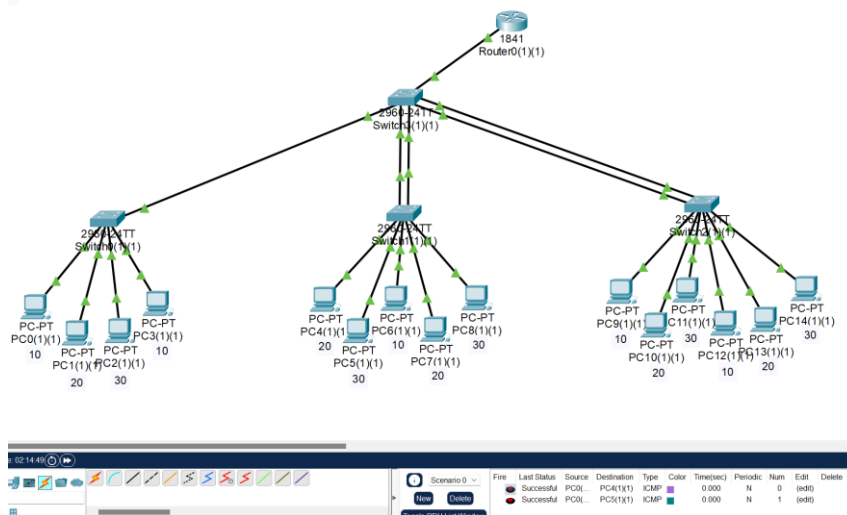
```

Switch(config)#interface FastEthernet0/1
Switch(config-if)#channel-group 1 mo
Switch(config-if)#channel-group 1 mode act
Switch(config-if)#channel-group 1 mode active
Switch(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to up

Switch(config-if)#channel-protoc
Switch(config-if)#channel-protocol lac
Switch(config-if)#channel-protocol lacp
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface FastEthernet0/5
Switch(config-if)#channel-group 1 mode active
Switch(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/5, changed state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/5, changed state to up

Switch(config-if)#channel-protocol lacp
Switch(config-if)#exit

```



## Контрольные вопросы:

### 1. Что такое VLAN для чего он предназначен?

VLAN (Virtual Local Area Network) — это виртуальная локальная сеть, которая позволяет разделить одну физическую сеть на несколько логических сетей.

Цель VLAN:

- Повышение безопасности: Устройства в разных VLAN не могут общаться друг с другом напрямую, что повышает безопасность сети.
- Улучшение производительности: Создание VLAN позволяет оптимизировать трафик в сети, направляя его только к нужным устройствам.
- Упрощение администрирования: VLAN позволяет разделять пользователей и ресурсы в сети по логическим группам, что упрощает управление сетью.

### 2. Для чего предназначен алгоритм ARP?

ARP (Address Resolution Protocol) — это протокол, который используется для преобразования логических адресов (IP-адресов) в физические адреса (MAC-адреса). Когда устройство хочет отправить данные другому устройству в сети, оно использует ARP для определения MAC-адреса получателя.

### ***3. Что такое spanning tree, для чего предназначен этот протокол?***

Spanning Tree Protocol (STP) — это протокол, который используется для предотвращения петель в сети Ethernet.

Принцип работы STP:

- STP создает дерево spanning tree, которое определяет единственный путь для передачи данных между двумя устройствами в сети.
- STP блокирует все избыточные пути, которые могут создать петли в сети, предотвращая бесконечную циклическую пересылку пакетов.

### ***4. Для чего предназначен алгоритм DTP? как выглядит процесс согласования между коммутаторами?***

DTP (Dynamic Trunking Protocol) — это протокол, который используется для автоматического согласования режимов работы портов на коммутаторах. Он позволяет коммутаторам автоматически определять, является ли порт trunk или access, и настраивать соответствующие параметры.

Процесс согласования:

1. Коммутатор отправляет DTP-пакеты на соседние коммутаторы.
2. Коммутаторы обмениваются информацией о режимах работы портов и согласуют настройки.
3. Если порты на двух коммутаторах согласованы для работы в режиме trunk, то между ними создается trunk-соединение.

### ***5. Для чего предназначен алгоритм VTP? Какие типы пакетов посылаются этим протоколом? Какова структура этих пакетов?***

VTP (VLAN Trunking Protocol) — это протокол, который используется для централизованного управления VLAN в сети.

Функции VTP:

- Распространение информации о VLAN: VTP позволяет распространять информацию о VLAN по всей сети, чтобы все коммутаторы могли быть синхронизированы.

- Управление VLAN: VTP позволяет создавать, удалять и изменять VLAN из центрального коммутатора.

Типы пакетов VTP:

- Advertisement: Сообщает о VLAN, которые доступны в сети.
- Summary: Содержит список всех VLAN в сети.
- Subscription: Запрашивает информацию о VLAN у других коммутаторов.

Структура пакетов VTP:

- Header: Содержит информацию о версии VTP, типе пакета и источнике.
- Data: Содержит информацию о VLAN, которую нужно распространить.

## ***6. Для чего нужен протокол Etherchannel? Каковы ограничения его применения?***

Etherchannel (или Port-channel) — это технология, которая позволяет объединить несколько физических портов коммутатора в один логический канал.

Цель Etherchannel:

- Повышение пропускной способности: Объединение нескольких портов в один канал увеличивает пропускную способность сети.
- Повышение отказоустойчивости: Если один из портов в канале выходит из строя, трафик перенаправляется на другие рабочие порты.

Ограничения:

- Только для коммутаторов: Etherchannel может использоваться только между коммутаторами.
- Одинаковая скорость: Все порты в канале должны иметь одинаковую скорость и дуплексный режим.
- Тип кабеля: Все порты в канале должны быть подключены одним типом кабеля.

## ***7. Каким образом в Cisco Packet Tracer можно смоделировать циклическую пересылку пакетов, и какой протокол позволяет этого избежать?***



Циклическую пересылку пакетов в Cisco Packet Tracer можно смоделировать, создав петлю в сети, например, соединив два порта коммутатора между собой. Протокол STP (Spanning Tree Protocol) позволяет избежать циклической пересылки пакетов.

#### ***8. Зачем нужно использовать VLAN, если можно просто разбить сеть на подсети на сетевом уровне?***

Разделение сети на подсети на сетевом уровне (с помощью IP-адресации) не обеспечивает такую же изоляцию и безопасность, как VLAN.

Преимущества VLAN:

- Более строгая изоляция: VLAN обеспечивает изоляцию на уровне канального уровня, что более эффективно для защиты данных.
- Гибкость: VLAN позволяет объединять устройства в группы, не ограниченные физическим местоположением.
- Более простое управление: VLAN упрощает управление доступом к сетевым ресурсам.

#### ***9. Для чего на роутере применялась инкапсуляция протокола 802.1q? Какие новые поля добавляет этот протокол?***

Протокол 802.1q используется для инкапсуляции кадров VLAN в сети.

Зачем нужна инкапсуляция:

- Передача кадров VLAN через сети: Протокол 802.1q позволяет передавать кадры VLAN через сети, где используются маршрутизаторы.

Новые поля, добавляемые протоколом 802.1q:

- VLAN Tag: Добавляет VLAN ID, чтобы идентифицировать VLAN, к которой принадлежит кадр.
- Tag Protocol Identifier: Определяет, что кадр инкапсулирован протоколом 802.1q.