

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ**

**«Национальный исследовательский университет ИТМО»
(Университет ИТМО)**

Факультет инфокоммуникационных технологий

О Т Ч Е Т

по практической работе №4
курса "Компьютерные сети"

Выполнил:

Привалов Кирилл Алексеевич
К3242

Проверил:

к.т.н. Харитонов Антон Юрьевич

Санкт-Петербург, 2024

Содержание

1 Введение	3
1.1 Цель работы	3
1.2 Задание к лабораторной работе	3
2 Основная часть	4
2.1 Тестирование протокола STP	4
2.2 Тестирование протокола RSTP	5
2.3 Статистическое агрегирование	6
2.4 Динамическое агрегирование	7
3 Вывод	11

1 Введение

1.1 Цель работы

Целью данной лабораторной работы является изучение и практическое ознакомление с основными принципами работы концентраторов и коммутаторов второго уровня в компьютерных сетях, а также организация отказоустойчивой сети на основе коммутаторов.

1.2 Задание к лабораторной работе

1. Работа с протоколами STP и RSTP
 - (a) Тестирование протокола STP
 - (b) Тестирование протокола RSTP
2. Работа с протоколом EtherChannel
 - (a) Статистическое агрегирование
 - (b) Динамическое агрегирование

2 Основная часть

2.1 Тестирование протокола STP

Для начала соединим коммутаторы в кольцо. Используем кросс-кабель, а также подсоединим его к коммутаторам с разной скоростью FastEthernet и GigabitEthernet. Настроим VLAN (порт доступа - 1).

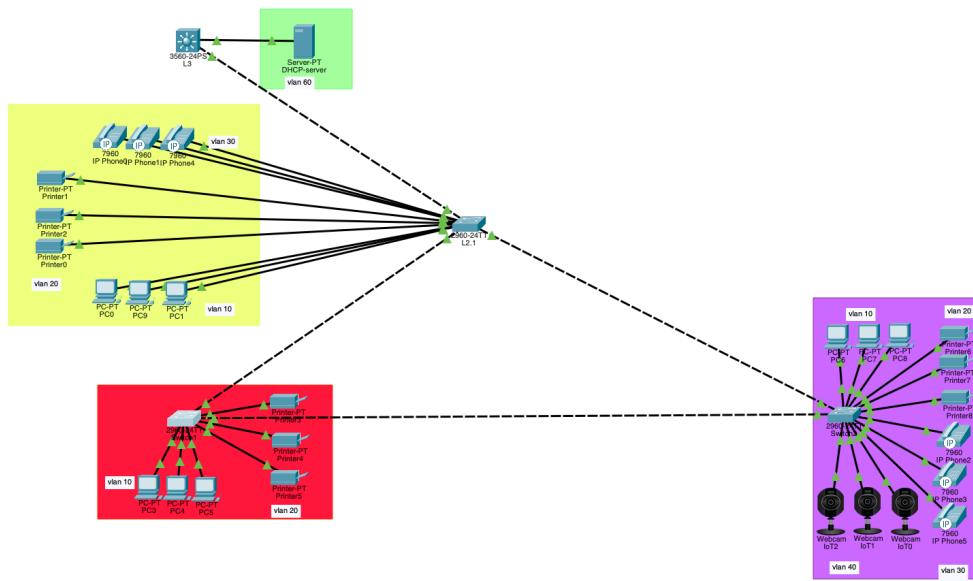


Рис. 1: Соединенные коммутаторы

Теперь в глобальных настройках посмотрим у коммутаторов конфигурации протокола spanning tree.

Так как у всех коммутатор одинаковый приоритет моста по умолчанию, выбирается коммутатор с наименьшим MAC-адресом.

MAC-адрес	Коммутатор
00:03:E4:16:54:60	0
00:01:42:A6:4A:3A	1
00:02:16:44:3D:E2	2

На схеме корневой коммутатор определен правильно, так как коммутатор №1 имеет наименьший MAC-адрес, который можно узнать с помощью команды `show version`.

Протестируем отключение портов. Для этого будем использовать команду `shutdown`.

Перестройка STP заняла около 33 секунд после отключения порта коммутатора 2, который соединен с коммутатором 3.

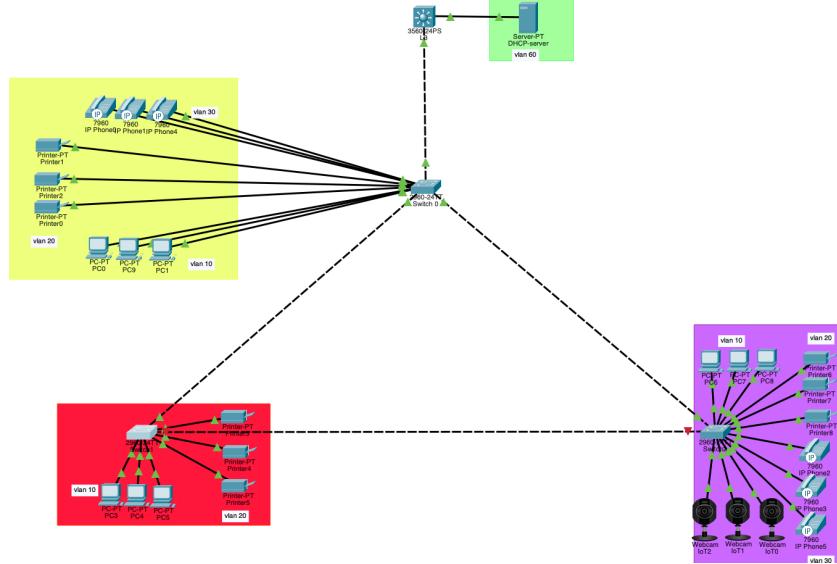


Рис. 2: Перестройка STP

2.2 Тестирование протокола RSTP

Приступим к тестированию RSTP на схеме. Определим корневой коммутатор. Далее соединим коммутаторы 1 и 3 ($17 \bmod 4 = 1$ вариант). Настроим режим RSTP в этих коммутаторах. Протестируем, отключив порт у коммутатора 2, соединяющийся с коммутатором 3. Коммутаторы моментально переключились, что доказывает работоспособность RSTP.

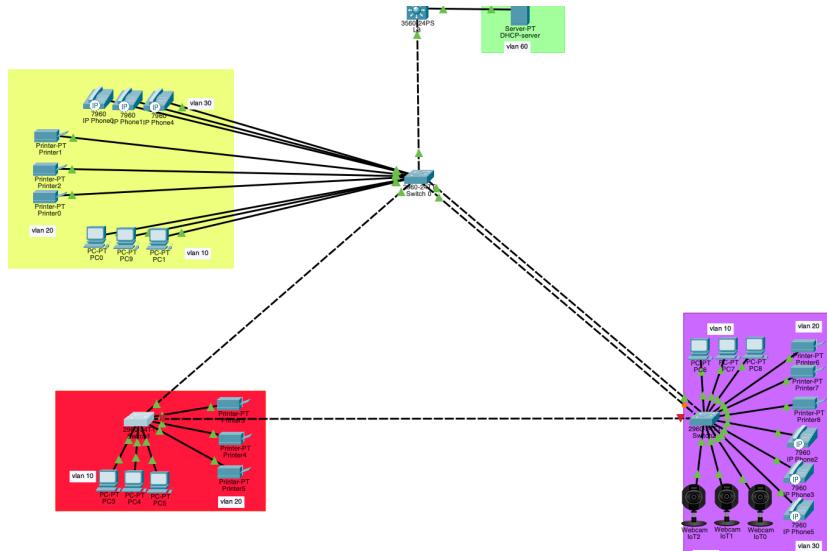


Рис. 3: Тестирование RSTP

2.3 Статистическое агрегирование

По варианту ($17 \bmod 3 = 2$) необходимо соединить 2-й и 3-й коммутаторы с количеством каналов - 4. Настроим канал, пользуясь документацией:

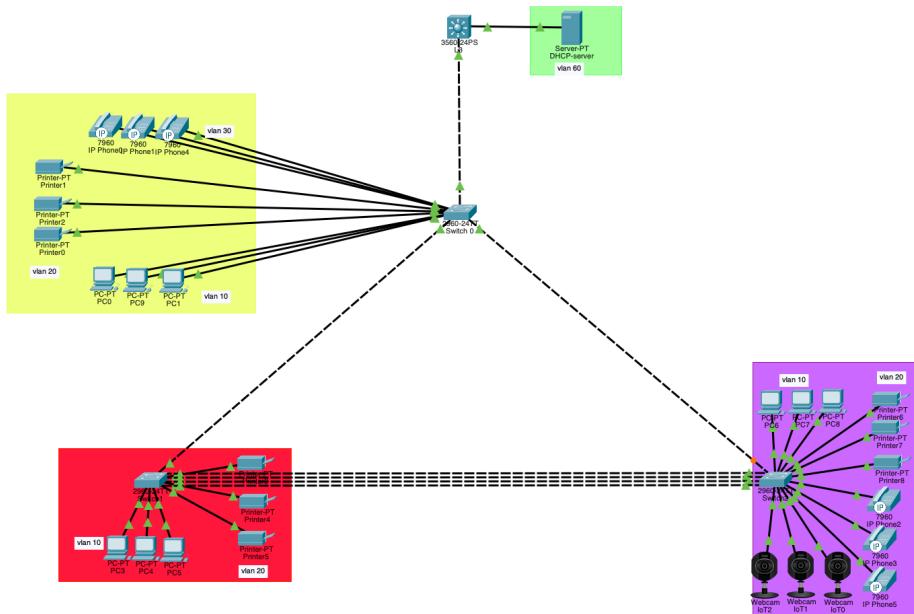


Рис. 4: Статическая агрегированиe - настройка каналов

Протестируем, отключив несколько портов.

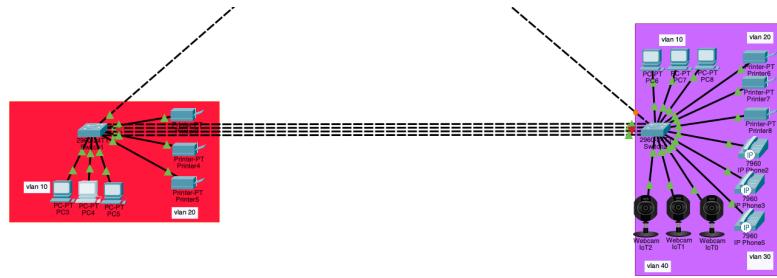


Рис. 5: Тестирование статического агрегирования

Действительно, пакеты доходят с компьютера, который подключен к коммутатору 2, до компьютера, подключенного к коммутатору 3.

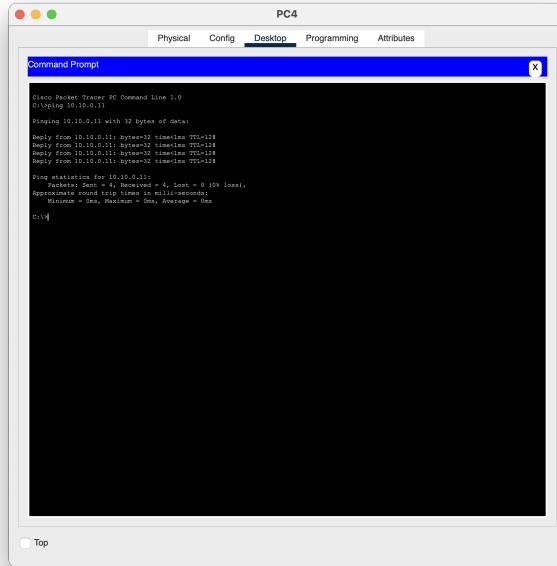


Рис. 6: Тестирование статического агрегирования

2.4 Динамическое агрегирование

Настроим все коммутаторы согласно документации.

Для начала настроим группы в коммутаторе L3.

```
Switch(config-if-range)#channel-protocol lacp
Switch(config-if-range)#channel-group 3 mode passive
Switch(config-if-range)#
Creating a port-channel interface Port-channel 3
```

Рис. 7: Настройка L3 коммутатора

Далее займемся настройков каналов в каждом L2 коммутаторе.

```
Switch(config)#int range fa0/11-12
Switch(config-if-range)#channel-protocol lacp
Switch(config-if-range)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/10, changed state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/10, changed state to up

Switch(config-if-range)#channel-group 1 mode passive
Switch(config-if-range)#end
```

Рис. 8: L2 настройка

```
Switch(config-if-range)#channel-protocol lacp
Switch(config-if-range)#channel-group 2 mode passive
Switch(config-if-range)#
Creating a port-channel interface Port-channel 2
```

Рис. 9: L2 настройка

```
Switch(config-if-range)#channel-protocol lacp
Switch(config-if-range)#channel-group 3 mode passive
Switch(config-if-range)#
Creating a port-channel interface Port-channel 3
```

Рис. 10: L2 настройка

Проверим информацию в L3 коммутаторе о группах:

```
show etherchannel
    Channel-group listing:
    -----
    Group: 1
    -----
    Group state = L2
    Ports: 2 Maxports = 16
    Port-channels: 1 Max Port-channels = 16
    Protocol:    LACP

    Group: 2
    -----
    Group state = L2
    Ports: 2 Maxports = 16
    Port-channels: 1 Max Port-channels = 16
    Protocol:    LACP

    Group: 3
    -----
    Group state = L2
    Ports: 2 Maxports = 16
    Port-channels: 1 Max Port-channels = 16
    Protocol:    LACP

    Group: 4
    -----
    Group state = L2
    Ports: 2 Maxports = 16
    Port-channels: 1 Max Port-channels = 16
```

Рис. 11: Сведения о группах L3 коммутатора

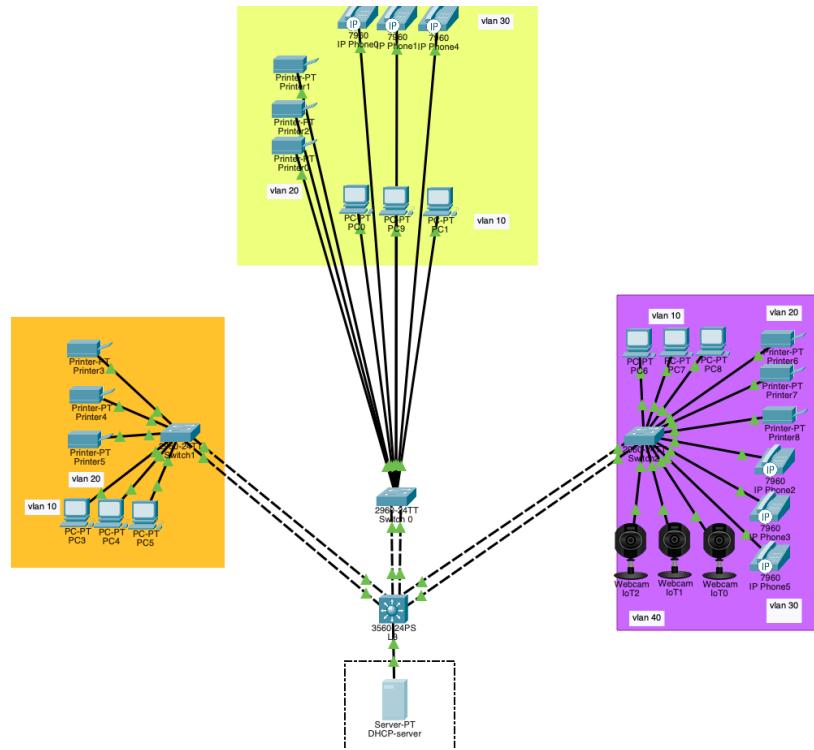


Рис. 12: Динамическое агрегирование

Проверим работоспособность, отключив порт.

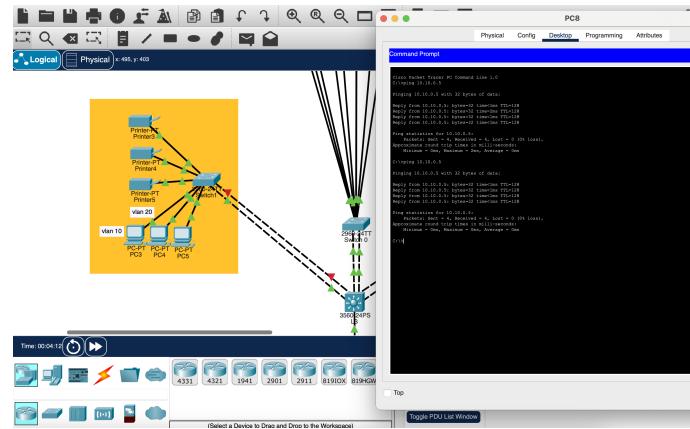


Рис. 13: Проверка работоспособности динамического агрегирования

Пакеты доходят несмотря на то, что один порт отключен.

3 Вывод

Изучение и практическое ознакомление с концентраторами и коммутаторами второго уровня в компьютерных сетях позволило понять основные принципы функционирования этих устройств и их роль в организации сетевой инфраструктуры.

Работа с различными методами организации отказоустойчивой сети, такими как статическое и динамическое агрегирование, а также протоколы STP и RSTP, подчеркнула важность обеспечения надежности и устойчивости сетевой инфраструктуры для бесперебойного функционирования информационных систем.

Полученные знания о принципах работы коммутаторов и методах обеспечения отказоустойчивости будут полезны при проектировании и поддержке современных компьютерных сетей.