

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, МЕХАНИКИ И ОПТИКИ
ФАКУЛЬТЕТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Отчет по лабораторной работе №4
по курсу «Компьютерные сети»

Тема: Организация отказоустойчивой сети на основе коммутаторов.
Протоколы STP и EtherChannel

Вариант 4

Выполнил:
Закоурцев А.В.
К3220

Проверил:
Харитонов Антон Юрьевич

Санкт-Петербург
2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

ВВЕДЕНИЕ	3
1 Работа с протоколами STP и RSTP	4
1.0.1 STP	4
1.0.2 RSTP	8
2 Работа с протоколом EtherChannel	11
2.0.1 Статическое агрегирование	11
2.0.2 Динамическое агрегирование LACP	13
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	17

ВВЕДЕНИЕ

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 Работа с протоколами STP и RSTP

1.0.1 STP

По заданию необходимо соединить наши коммутаторы в кольцо. В моем варианте так было изначально (Рисунок 1.1).

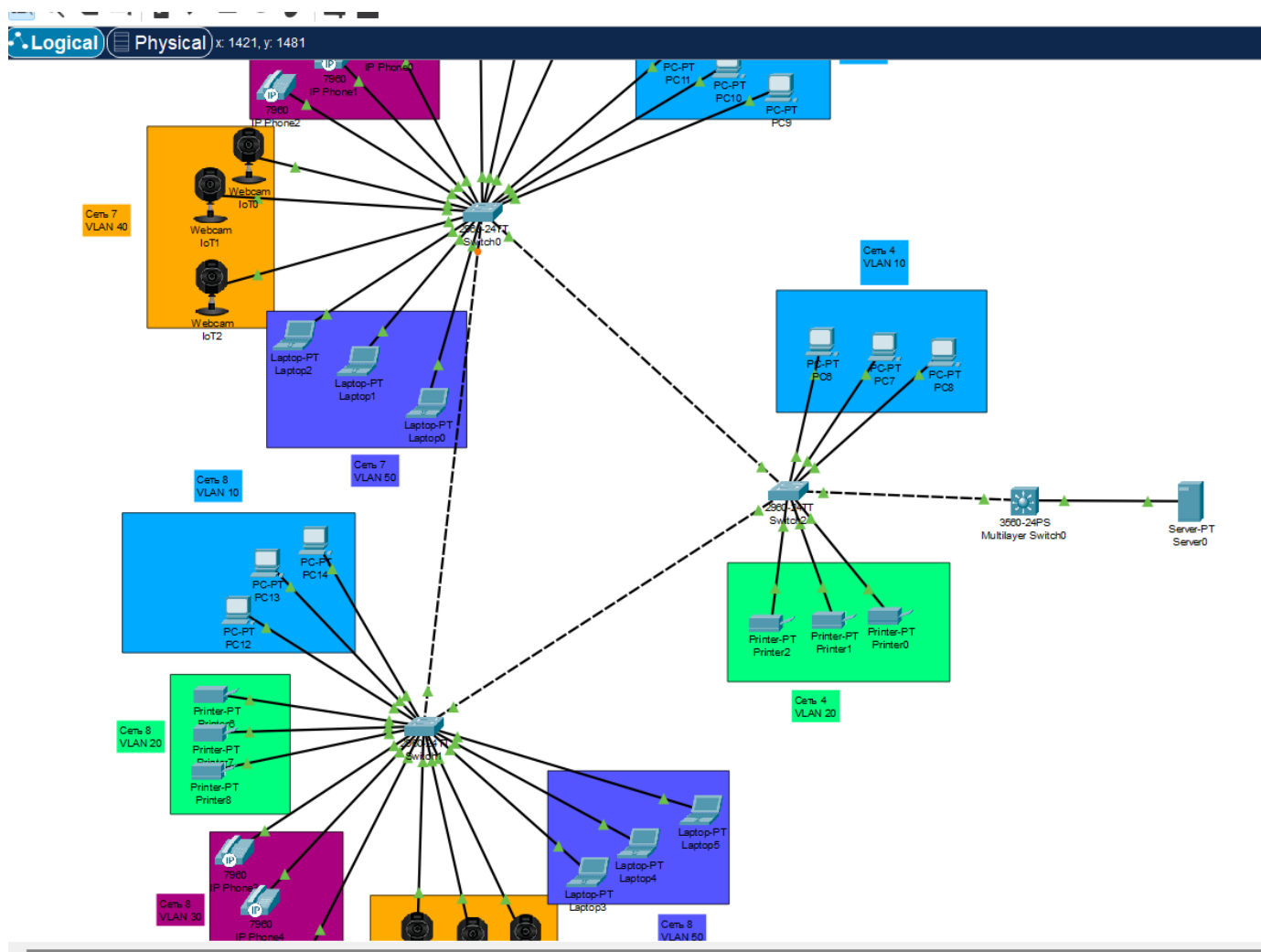


Рисунок 1.1 — Кольцо из коммутаторов

Теперь поменяем один из линков между 0-м и 1-м коммутатором на FastEthernet, так как до этого все коммутаторы были соединены по Gigabit. После определим корневой коммутатор. Он определяется Cisco самостоятельно по наименьшему mac-адресу. В моем случае это коммутатор L3. (Рисунок 1.2).

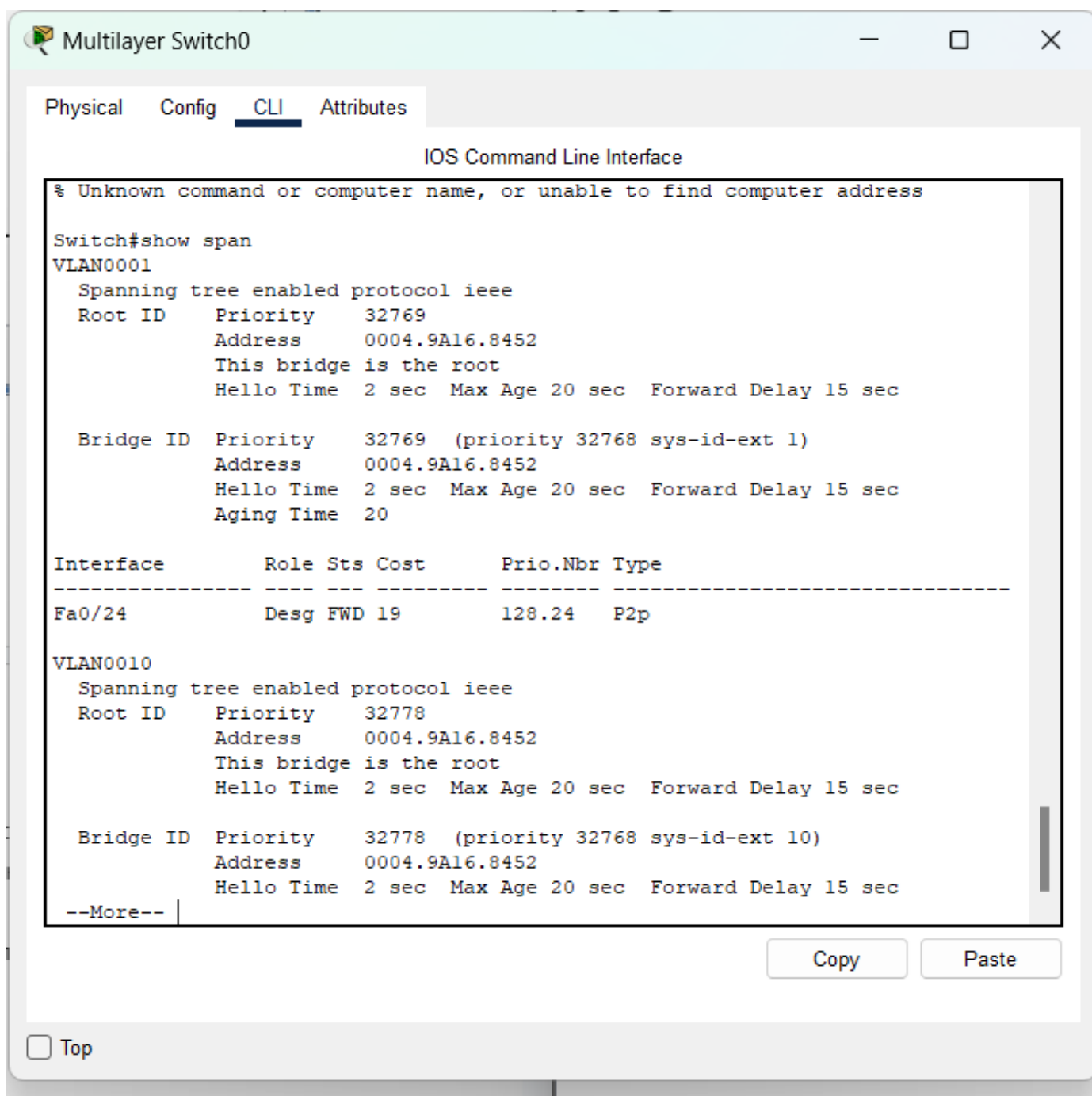


Рисунок 1.2 — Корневой коммутатор

Теперь определим резервный порт. Cisco блокирует один из портов для разрыва топологии кольца, чтобы не было широковежательного шторма. Для этого считается стоимость каждого линка исходя из его скорости - чем больше пропускная способность, тем меньше стоимость. Таким образом, в моем случае блокируется порт у 0-го свитча. (Рисунок 1.3).

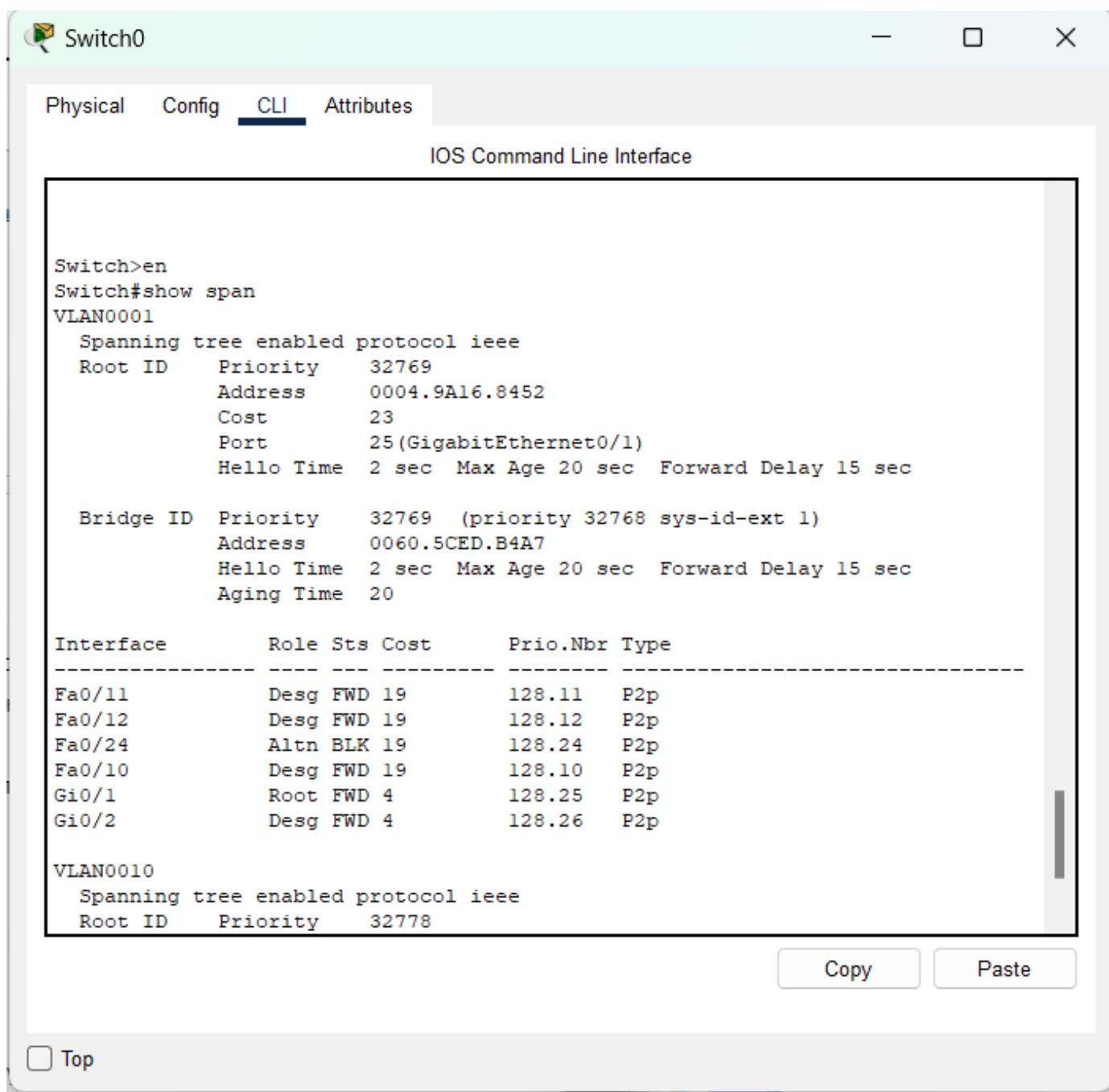


Рисунок 1.3 — Резервный порт

Для проверки попробуем отключить один из портов, чтобы активировался резервный. Отключаем между 0 и 2 коммутаторами. При этом видим, что активировался порт, который был резервным.(Рисунок 1.4).

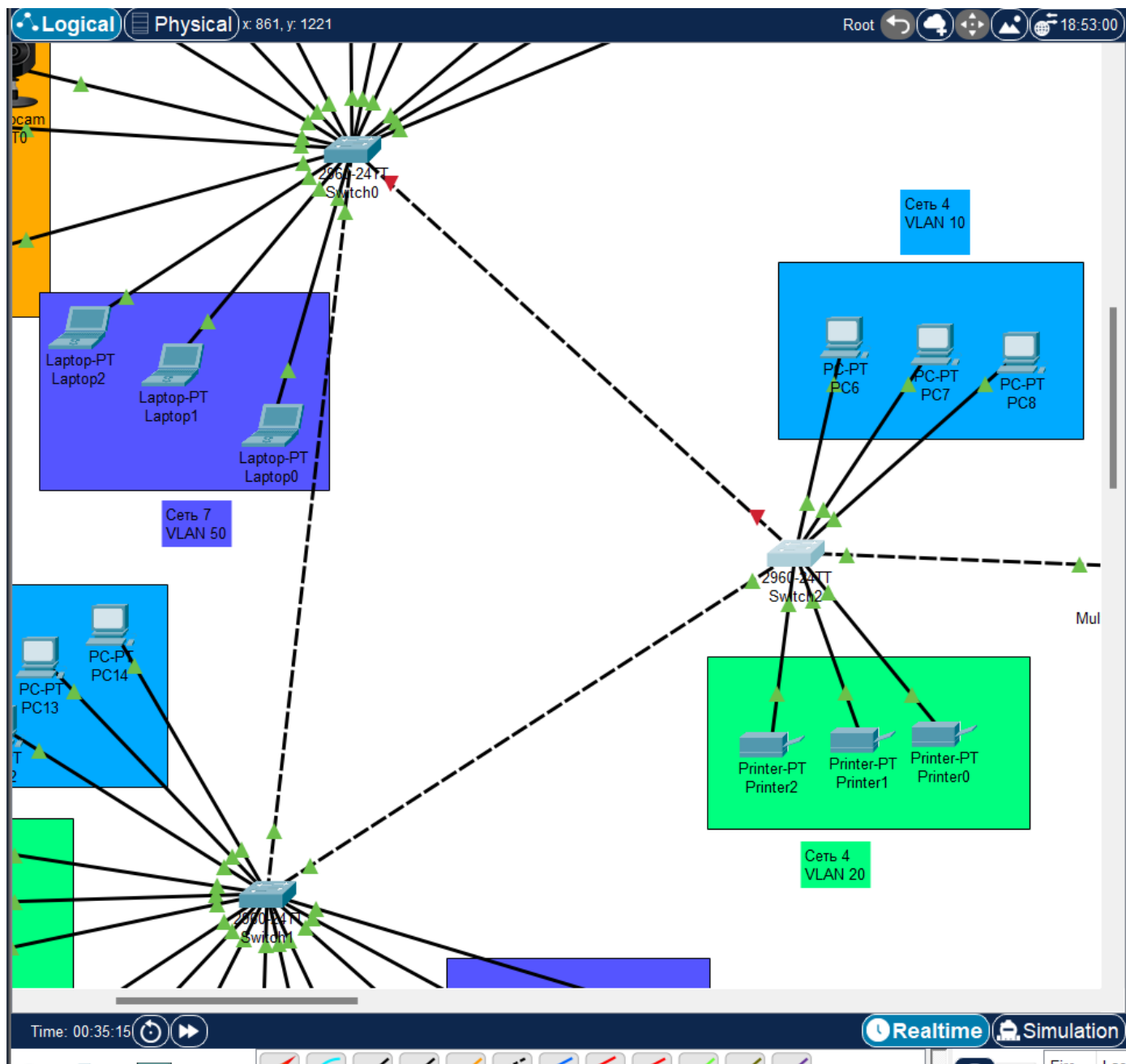


Рисунок 1.4 — Активирование резервного порта

Пакеты при этом также доходят до сервера (Рисунок 1.5).

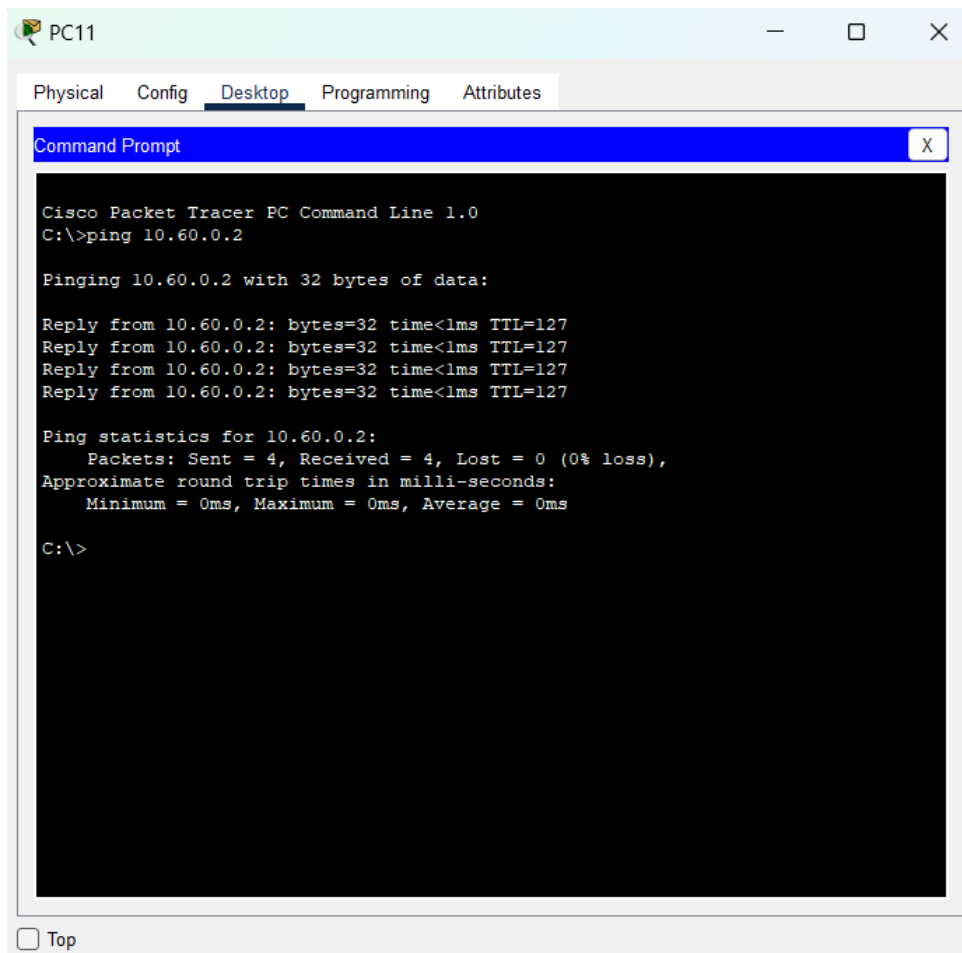


Рисунок 1.5 — Пинг до сервера через активный резервный порт

1.0.2 RSTP

Исходя из варианта номер 4, мне нужно соединить коммутаторы, которые соответствовали маршрутизаторам 4 и 5 для 2 лабораторной работы, они соответствуют коммутаторам 1 и 2 для моей работы, в коммутационную петлю. При это один из линков был гигабит, так что по наименьшей стоимости второй линк будет в блоке, у коммутатора номер 1 порт заблокировался, корневой коммутатор не изменится, так как в show span в любом случае пишется коммутатор L3 в качестве root'a (Рисунок 1.6).

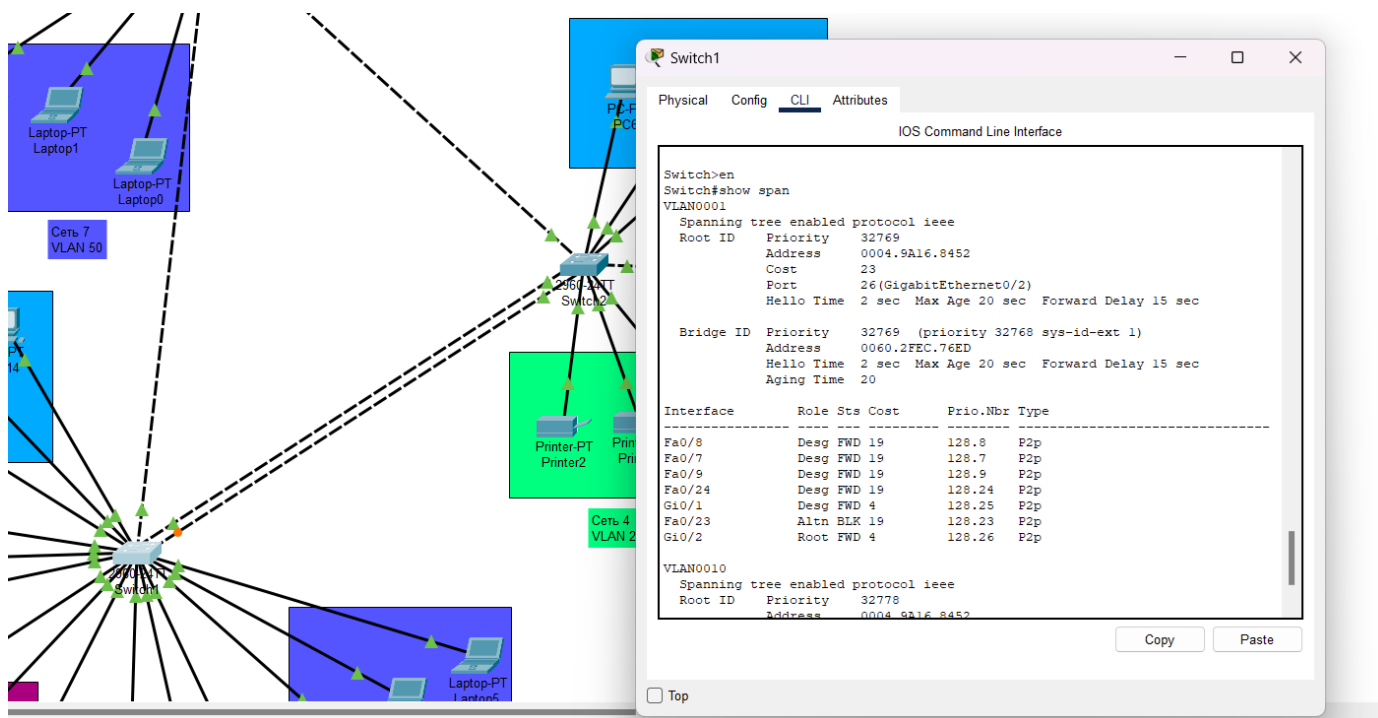


Рисунок 1.6 — Коммутационная петля

Отключим порт, чтобы проверить время сходимости. Получилось около 15 секунд. (Рисунок 1.7).

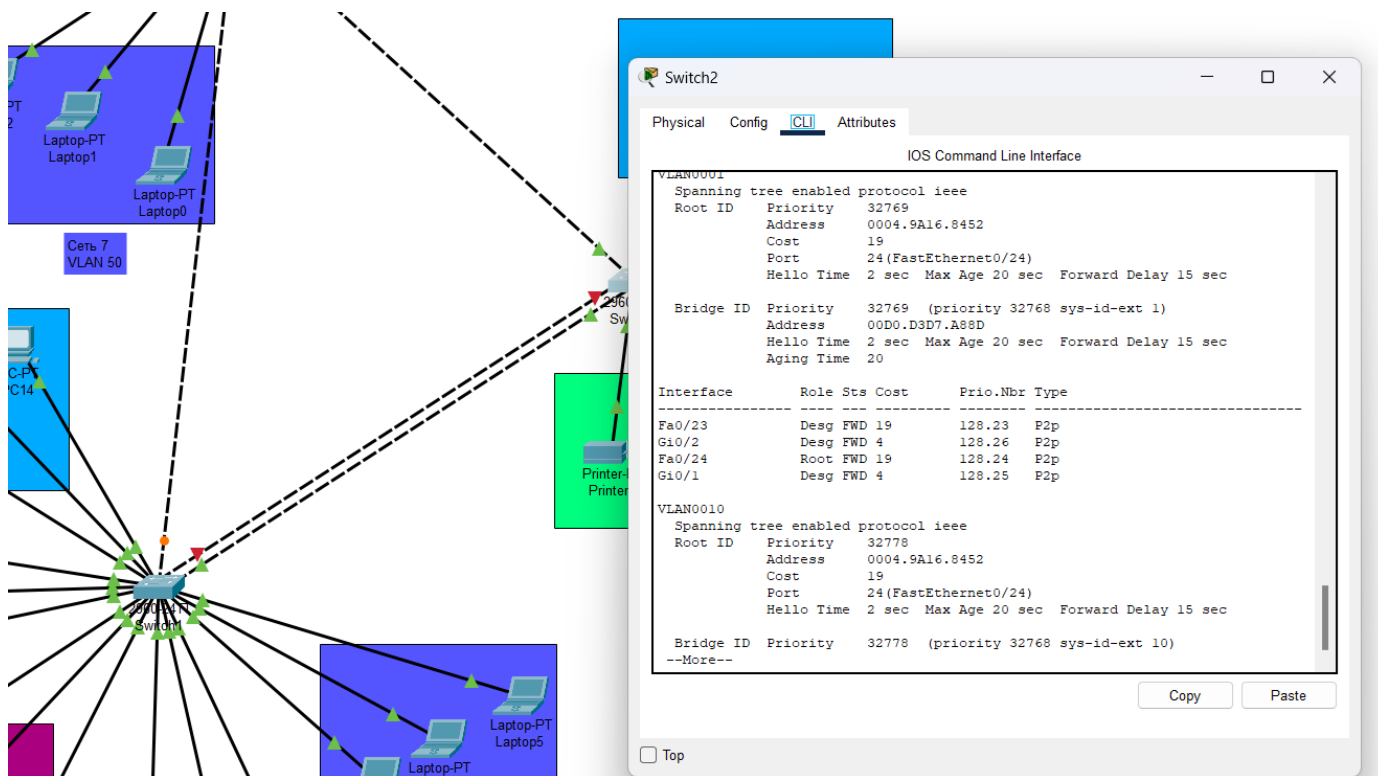


Рисунок 1.7 — Время сходимости

Теперь включим RSTP протокол. Используем команду:

```
spanning-tree mode rapid-pvst
```

Теперь проверим время переключения после включения линка gig0/2.
Подключение произошло менее чем за секунду.

2 Работа с протоколом EtherChannel

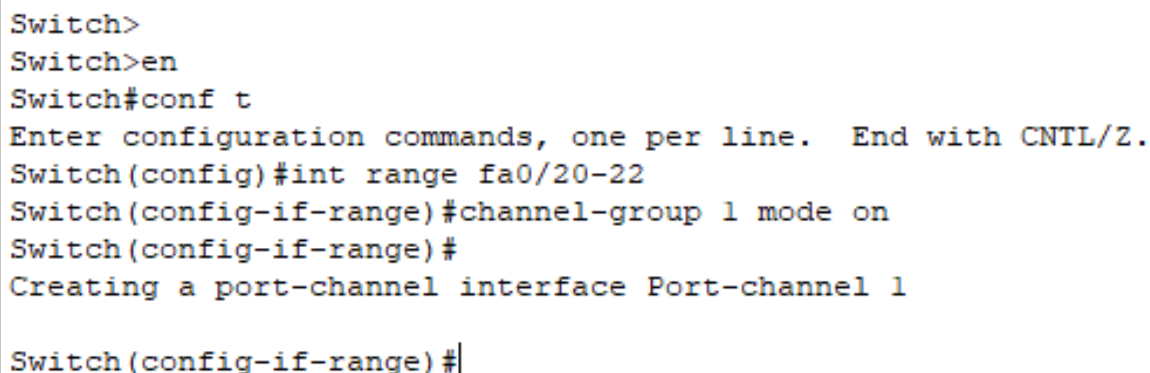
2.0.1 Статическое агрегирование

Реализуем статическое агрегирование. Это ускорит режим работы соединения и сделает сеть более отказоустойчивой.

Исходя из варианта мне нужно соединить агрегацией каналов коммутаторы 0 и 2 тремя каналами.

В настройках коммутаторов настроим порты 20-22 на один логический линк с помощью команды (Рисунок 2.1:

```
chanel-group 1 mode on
```



```
Switch>
Switch>en
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#int range fa0/20-22
Switch(config-if-range)#channel-group 1 mode on
Switch(config-if-range)#
Creating a port-channel interface Port-channel 1
Switch(config-if-range)#
```

Copy

Рисунок 2.1 — Channel-group

Теперь включим порты и проверим соединение. Так как стоимость через другой коммутатор была меньше, то наши порты на 0-м коммутаторе встали в блок, поэтому я отключил один из портом на нем. И также чтобы пинганул сервер, не забываем пробросить порты для каждого vlan и перевести в trunk мод наш port-channel 1 интерфейс. Только тогда мы сможем пингануть сервер (Рисунок 2.2).

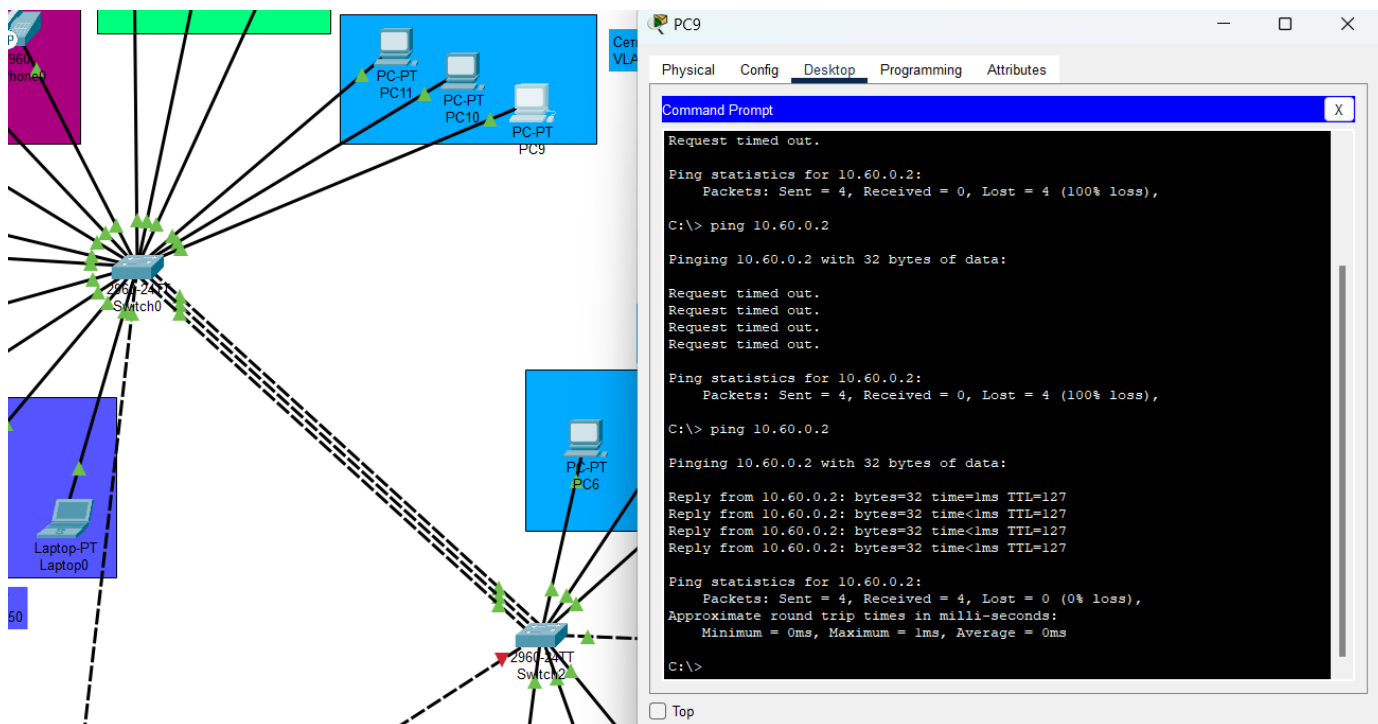


Рисунок 2.2 — Работа статического агрегирования

Теперь выключим два из трех портов и проверим связь с сервером. Видно, что все работает (Рисунок 2.3).

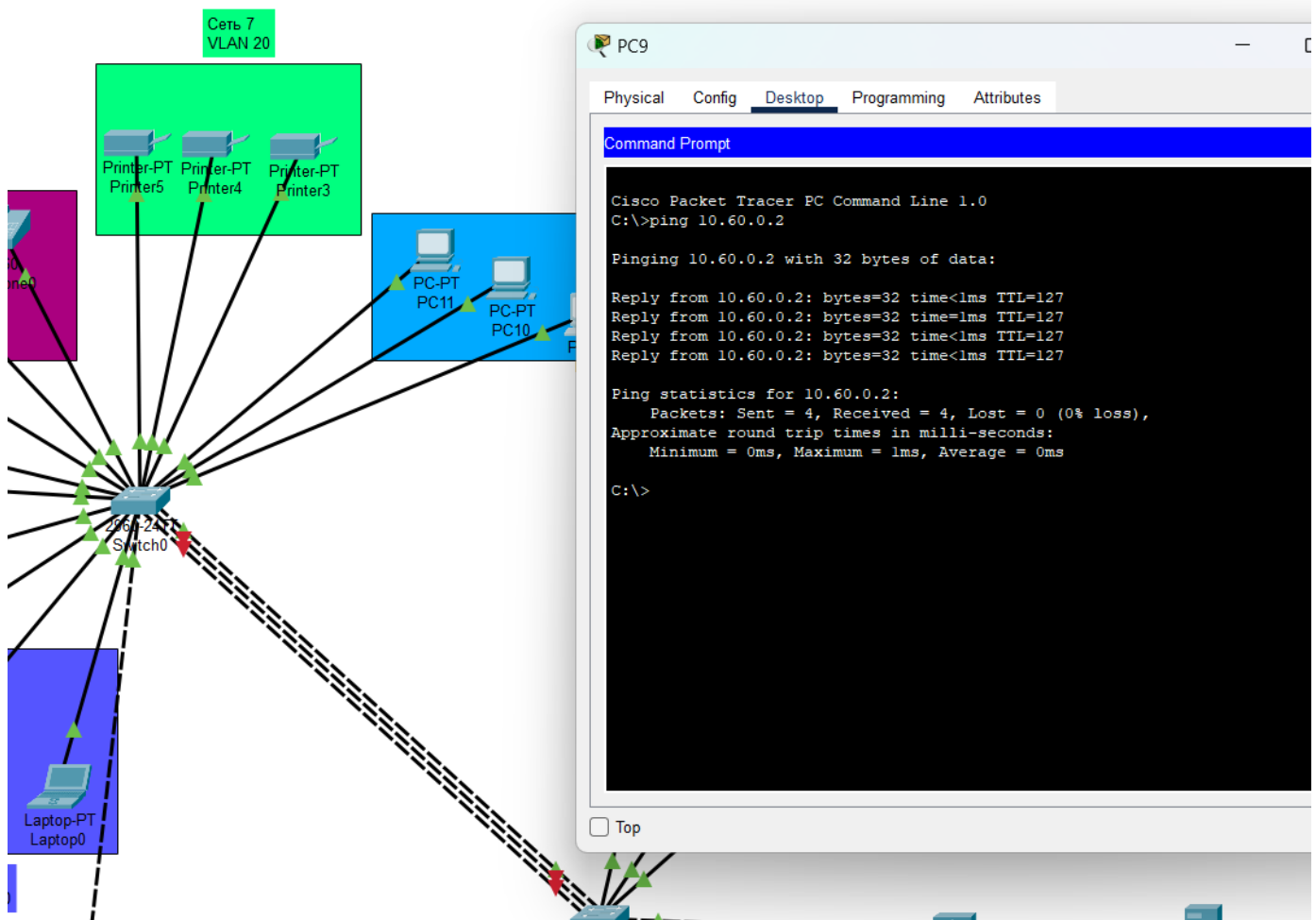


Рисунок 2.3 — Пинг сервера для проверки статической агрегации с выключенными портами

2.0.2 Динамическое агрегирование LACP

Для динамического агрегирования соединяем проводами по двое каждый коммутатор L2 с L3, в настройках port-channel создаем на L3 три группы, для каждой из них прописываем протокол LACP, а также режим active (Рисунок 2.4.

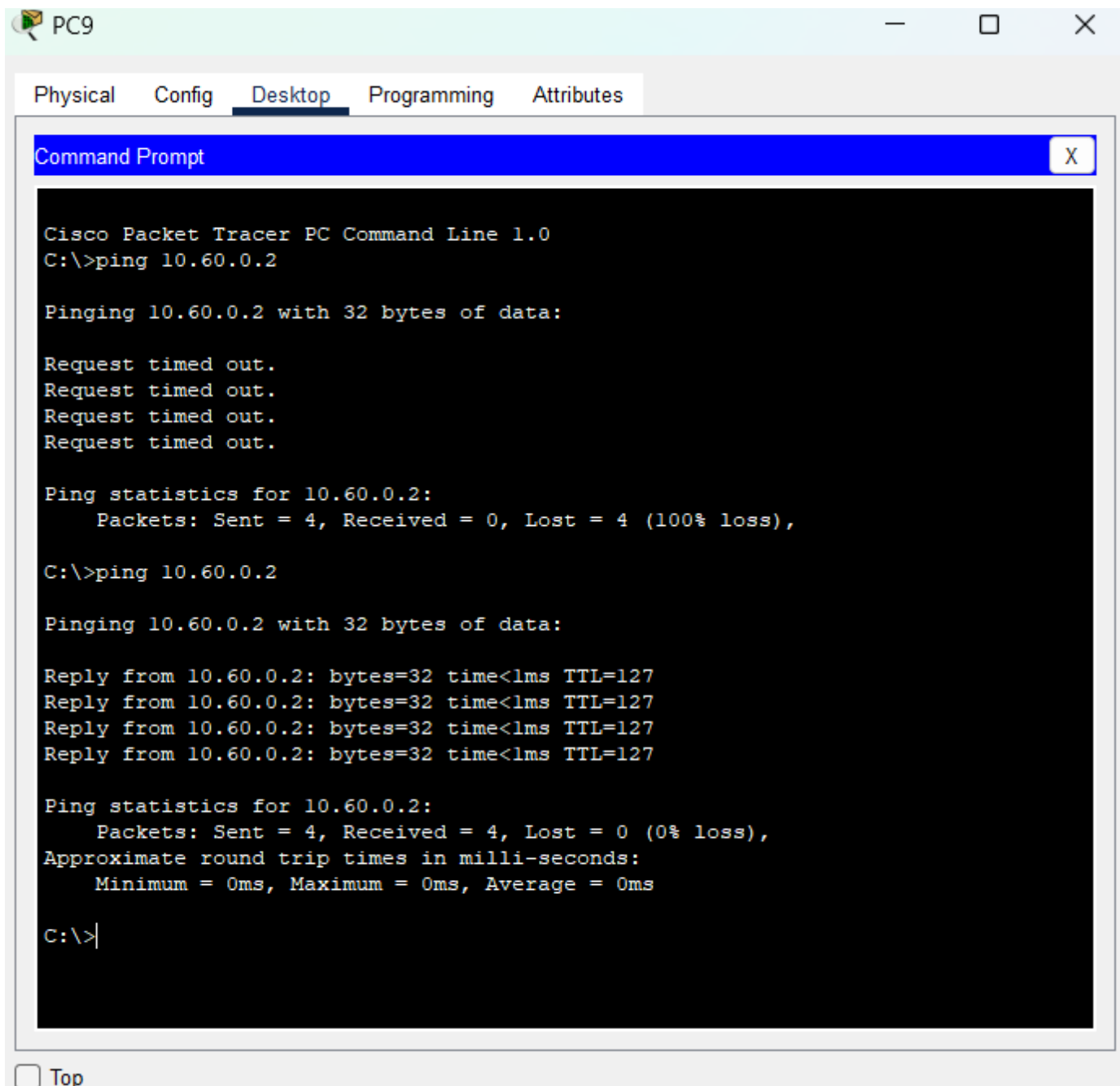


Рисунок 2.5 — Проверка динамической агрегации LACP

Попробуем отключить один из портов. Связь сохранилась, значит все агрегирование работает (Рисунок 2.6).

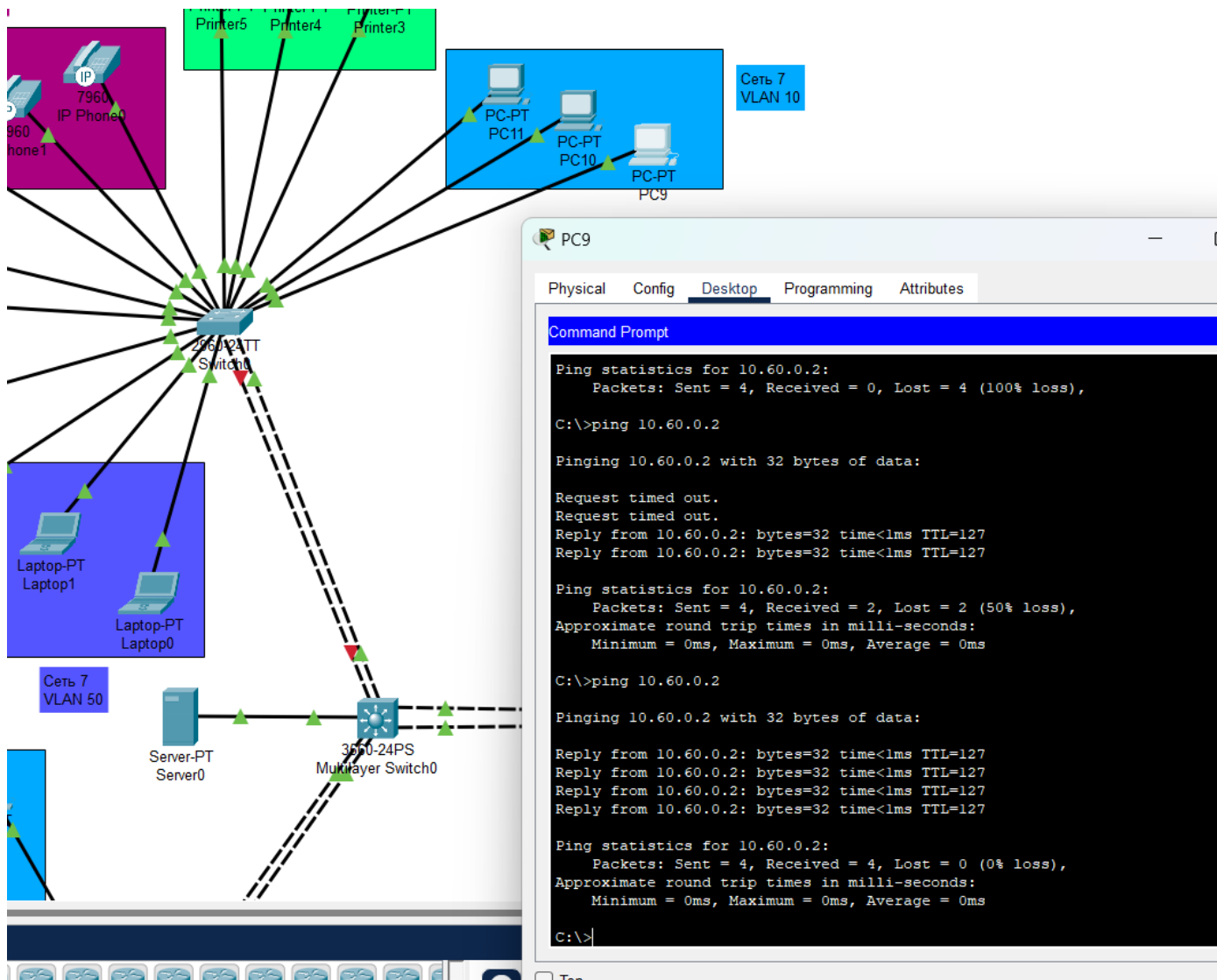


Рисунок 2.6 — Проверка агрегации LACP с выключенным портом

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе лабораторной работы были использованы протоколы STP и RSTP для предотвращения петель и обеспечения отказоустойчивости в L2-сетях, а также EtherChannel (статический и LACP) для агрегации каналов. STP показал медленное восстановление, тогда как RSTP сократил время до менее чем секунды. EtherChannel повысил отказоустойчивость, автоматически перераспределяя трафик при отказе одного из линков.