

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

Отчет по лабораторной работе №3  
по курсу «Компьютерные сети»

Тема: Изучение работы концентраторов и коммутаторов. Организация  
виртуальных сетей. DHCP-сервер.

Вариант 4

Выполнил:  
Закоурцев А.В.  
К3220

Проверил:  
Харитонов Антон Юрьевич

Санкт-Петербург  
2025 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1 Тестирование работы концентратора в среде моделирования Cisco Packet Tracer .....	4
2 Организация и моделирование виртуальных сетей .....	6
3 Коммутатор L3 и dhcp-сервер .....	10
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	14

## **ВВЕДЕНИЕ**

Целью данной лабораторной работы является изучение и практическое ознакомление с основными принципами работы концентраторов и коммутаторов второго уровня в компьютерных сетях, а также настройка и использование DHCP-сервера для автоматической выдачи IP-адресов в локальной сети.

## 1 Тестирование работы концентратора в среде моделирования Cisco Packet Tracer

В Cisco Packet Tracer выбираем hub и подключаем к нему шесть компьютеров, соединяем проводами, на каждом из компьютеров настраиваем ip-адрес и маску в соответствии с первой подсетью первой сети для моего варианта. В моем случае это: ip - 172.64.0.0, и маска - 255.192.0.0, тогда для PC0 адрес будет 172.64.0.1, для PC1 172.64.0.2 и так далее.

Попробуем сделать ICMP запрос с PC0 на PC3: видим, что пакеты доходят. (Рисунок 1.1). При этом пакеты из концентратора отправляются ко всем устройствам в сети, но принять их может лишь PC3. (Рисунок 1.2)

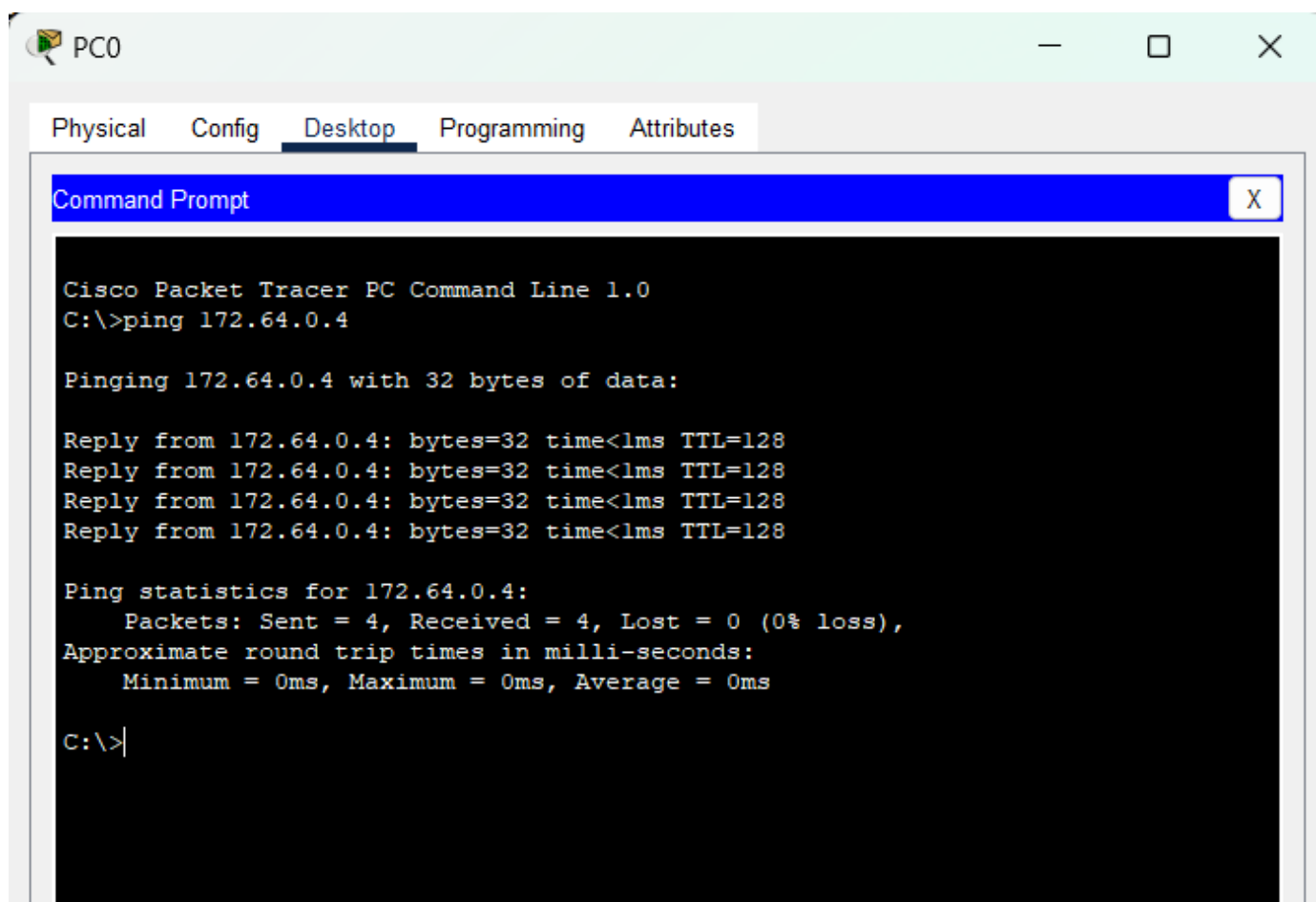


Рисунок 1.1 — ICMP запрос между компьютерами

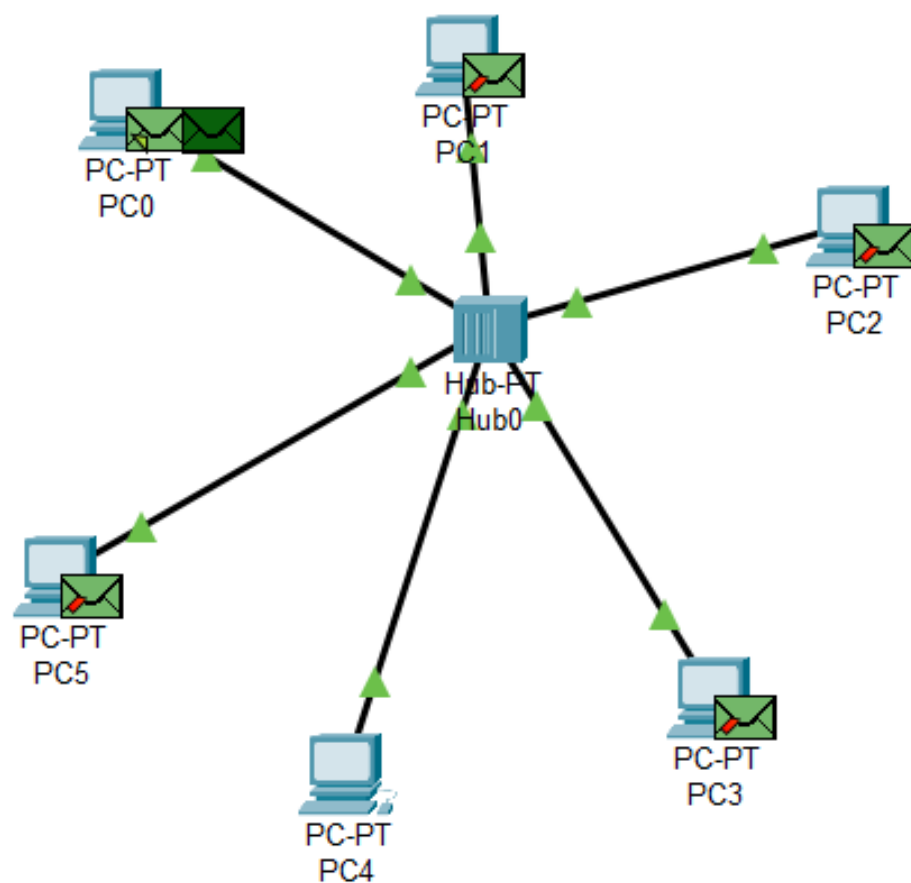


Рисунок 1.2 — Симуляция работы для hub'a

## 2 Организация и моделирование виртуальных сетей

Согласно заданию, организуем наши сети по варианту предполагая, что они находятся в разных помещениях. Теперь каждая подсеть представляет собой несколько устройств разных типов и логически объединена в виртуальные локальные сети (VLAN). На нашу модель также добавим коммутаторы 2-го уровня, которые заменят маршрутизаторы из прошлой лабораторной. (Рисунок 2.1)

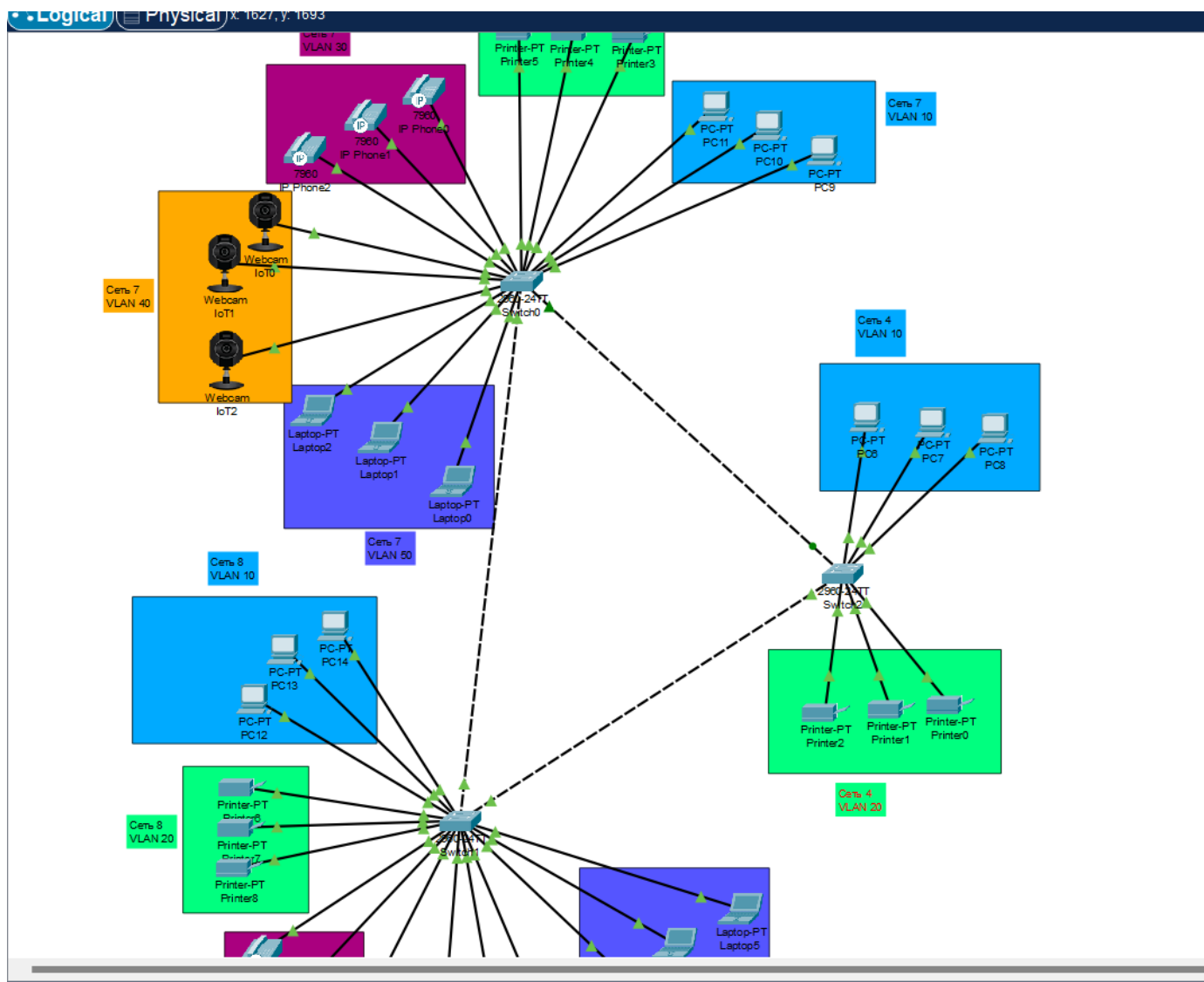


Рисунок 2.1 — Сеть со коммутаторами

Добавим VLAN на коммутаторах и переведем интерфейсы в соответствующие зоны VLAN, с помощью команд (Рисунок 2.3):

```
Interface range FastEthernet0/n-m  
switchport access vlan k
```

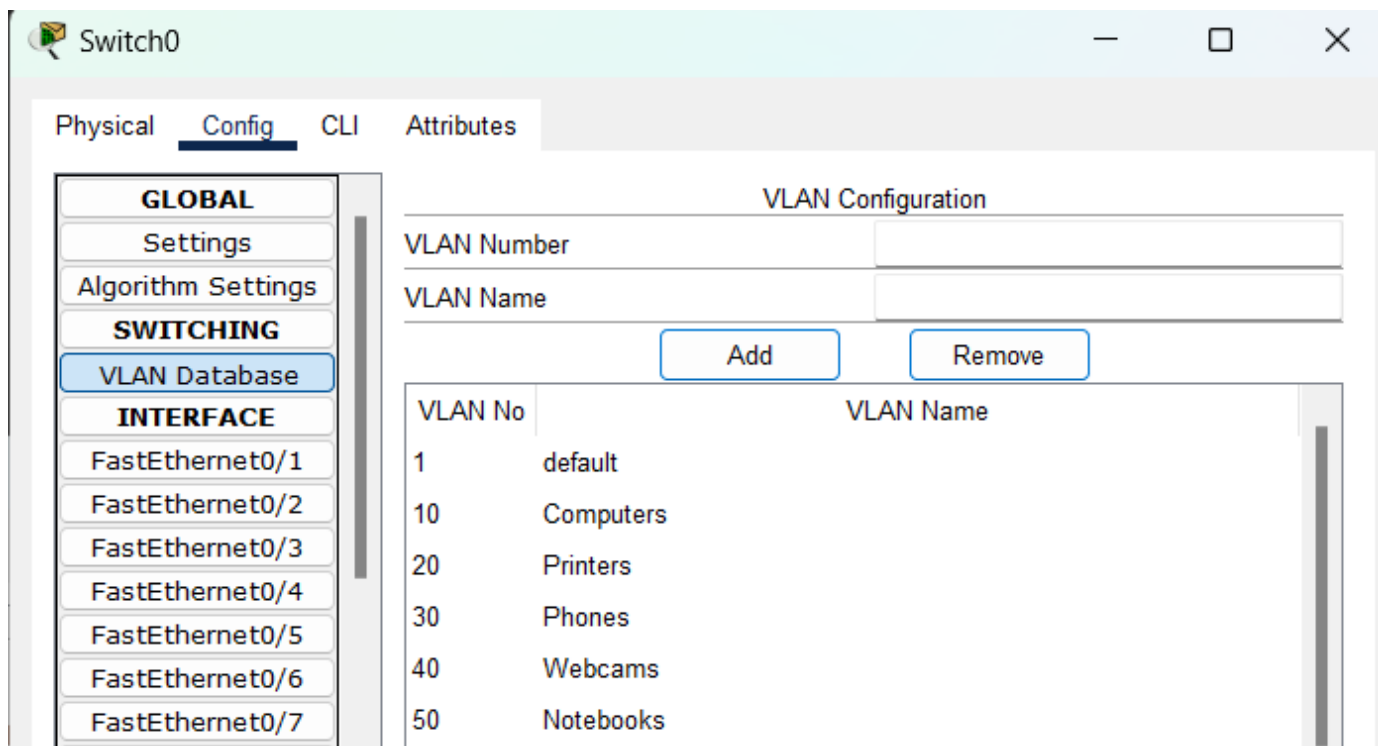


Рисунок 2.2 — Настройка сетевых параметров для коммутатора

При этом порты работают в режиме access, при соединении коммутаторов мы должны организовать работу в режиме trunk для каждого из коммутаторов (Притом даже если у него всего две подсети, все равно необходимо прописать проброс через vlan 30,40,50):

vlan database - вход в базу VLAN

vlan NAME name ИМЯ - добавление VLAN

#Пример для интерфейса один

```
interface gig0/1
```

```
switchport mode trunk
```

```
switchport trunk allowed vlan N,M и так далее
```

При настройке локальных сетей мы должны указать локальный ip-адрес и маску исходя из номера VLAN - 10.N.0.M, где N - номер VLAN, а M - номер узла в локальной сети. (Рисунок 2.4)

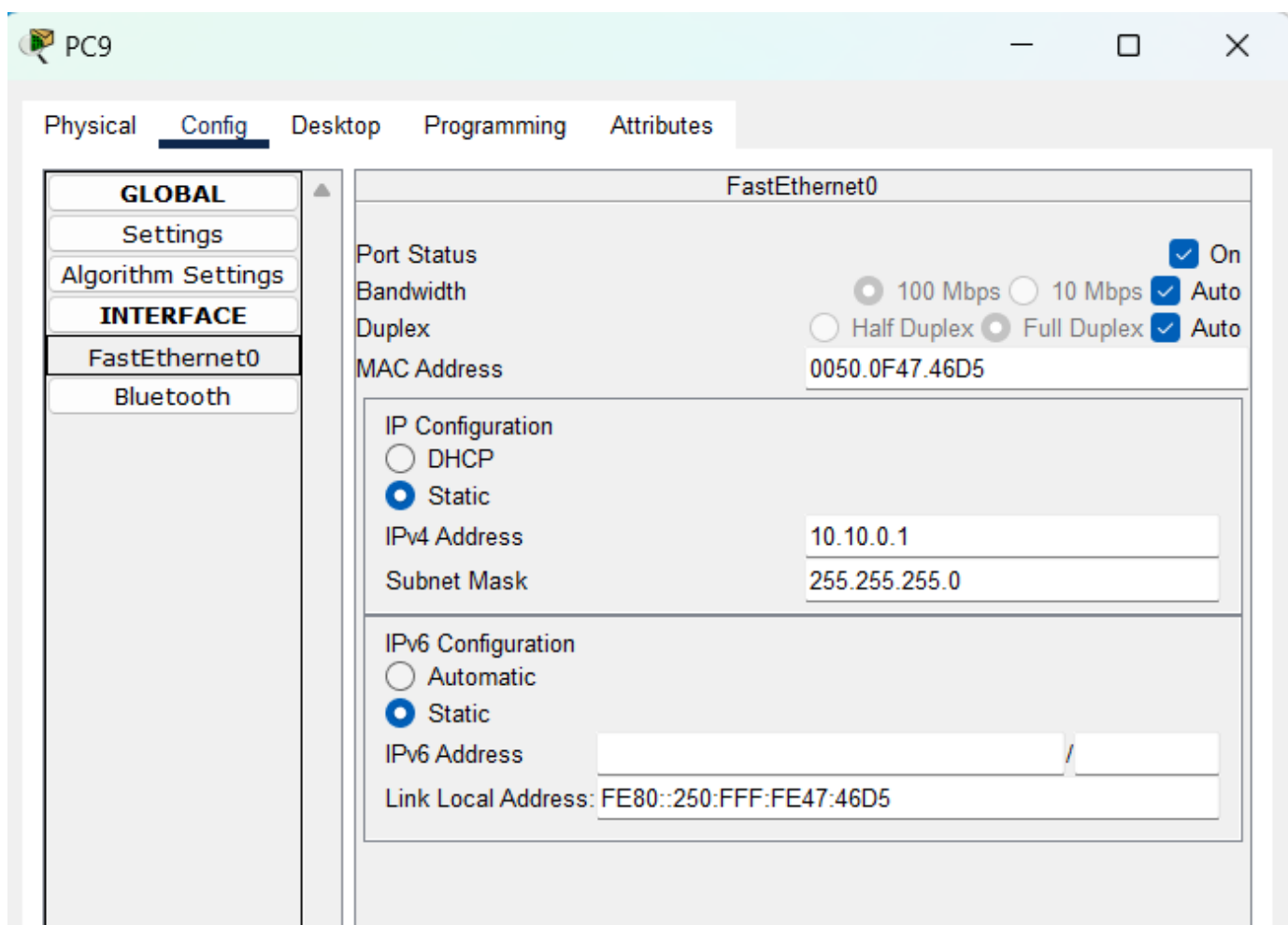


Рисунок 2.3 — Настройка сетевых параметров для узлов

После попробуем пингануть устройства в одном VLAN. Можно увидеть, что пакеты доходят. При этом если VLAN разные, то связи нет. Даже если подключены к одному коммутатору. (Рисунок 2.4)



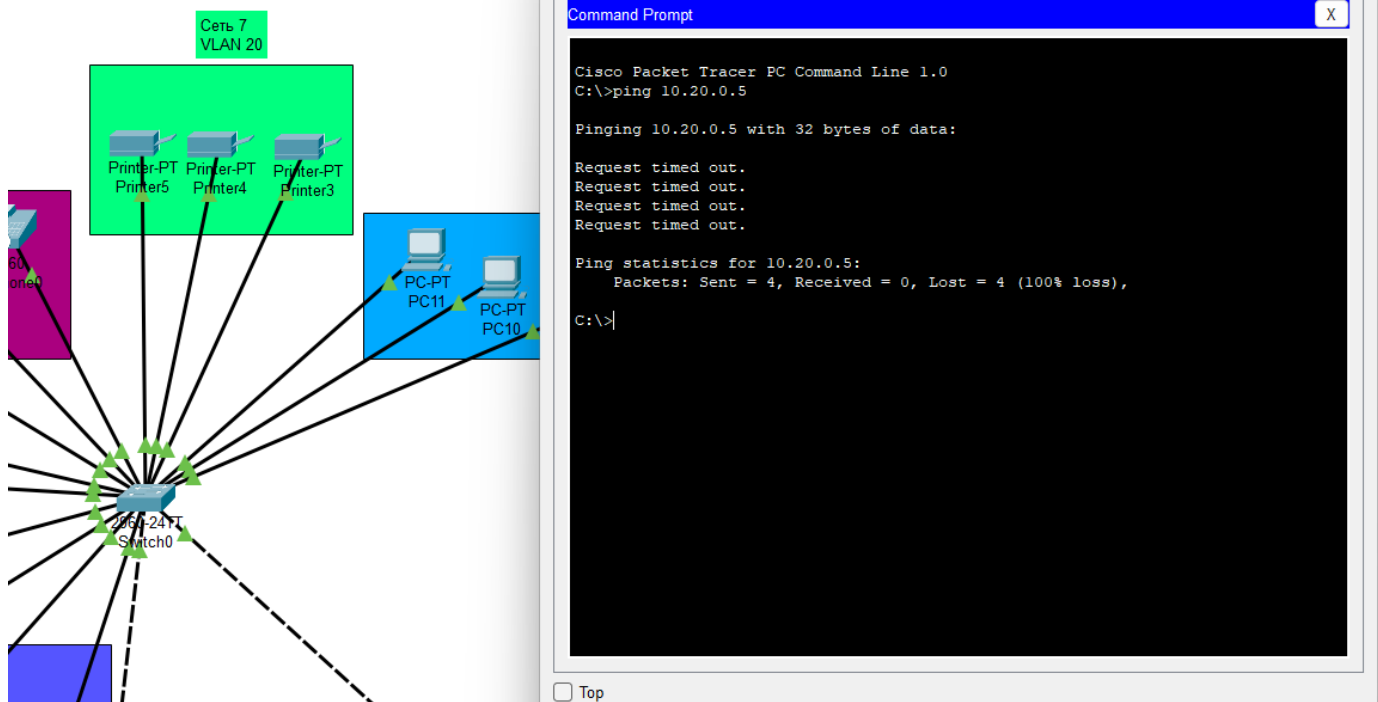
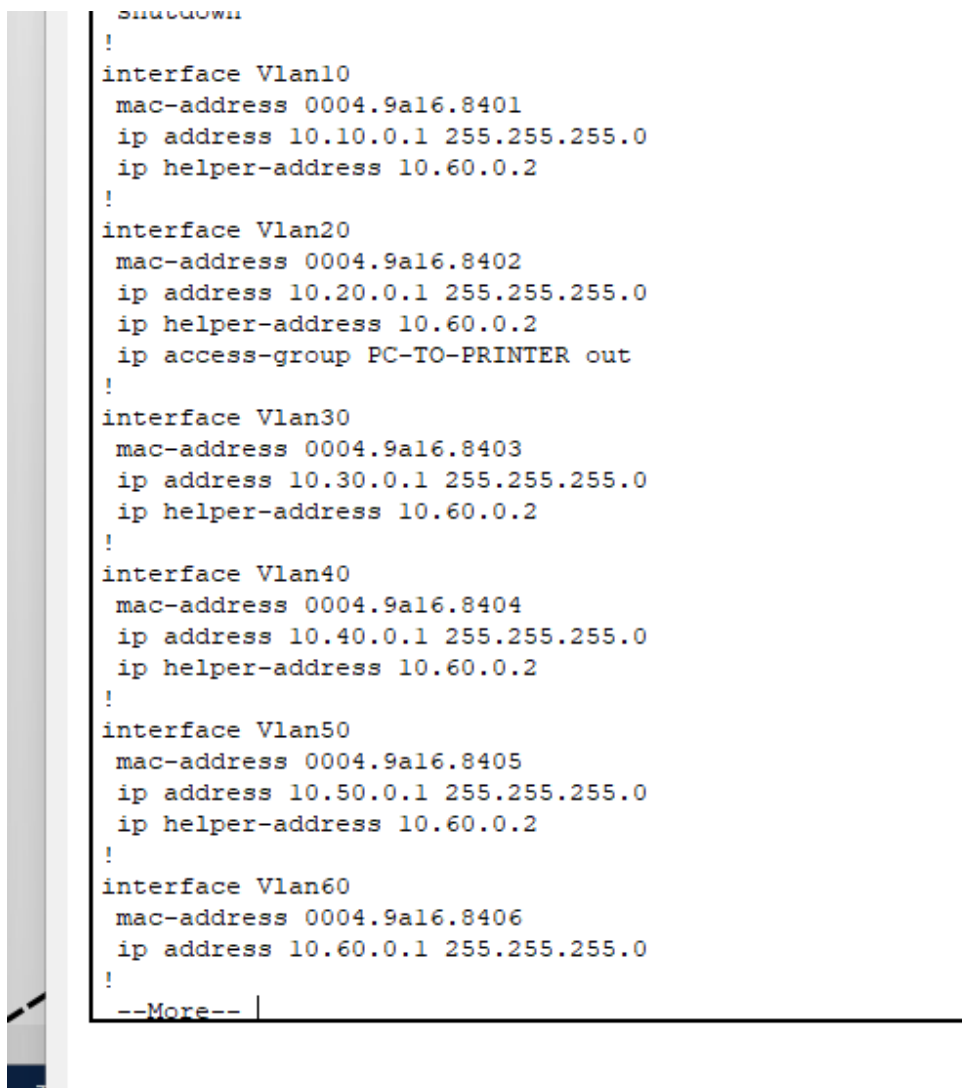


Рисунок 2.4 — Ping разных vlan

### 3 Коммутатор L3 и dhcp-сервер

Добавляем в нашу сеть коммутатор L3 и сервер. Соединяем проводами и настраиваем интерфейсы. К серверу через access (При этом добавляем vlan 60), к L2 - через trunk. Также прокидываем наши vlan, чтобы можно было пинговать устройства. Указываем ip, маску и helper-address сервера. (Рисунок 3.1).



```
shutdown
!  
interface Vlan10  
  mac-address 0004.9a16.8401  
  ip address 10.10.0.1 255.255.255.0  
  ip helper-address 10.60.0.2  
!  
interface Vlan20  
  mac-address 0004.9a16.8402  
  ip address 10.20.0.1 255.255.255.0  
  ip helper-address 10.60.0.2  
  ip access-group PC-TO-PRINTER out  
!  
interface Vlan30  
  mac-address 0004.9a16.8403  
  ip address 10.30.0.1 255.255.255.0  
  ip helper-address 10.60.0.2  
!  
interface Vlan40  
  mac-address 0004.9a16.8404  
  ip address 10.40.0.1 255.255.255.0  
  ip helper-address 10.60.0.2  
!  
interface Vlan50  
  mac-address 0004.9a16.8405  
  ip address 10.50.0.1 255.255.255.0  
  ip helper-address 10.60.0.2  
!  
interface Vlan60  
  mac-address 0004.9a16.8406  
  ip address 10.60.0.1 255.255.255.0  
!  
--More-- |
```

Рисунок 3.1 — Настройки vlan на L3

Приписываем статическую инкапсуляцию:

```
switchport trunk encapsulation dot1q
```

Также создаем access-list для ограничения контроля к принтерам - их можно использовать только с компьютеров или ноутбуков и нельзя с других устройств (Рисунок 3.2):

```

!
ip access-list extended PC-TO-PRINTER
  permit ip 0.0.0.0 255.255.255.0 0.0.0.0 255.255.255.0
  permit ip 10.10.0.0 0.0.0.255 10.20.0.0 0.0.0.255
  permit ip 10.50.0.0 0.0.0.255 10.20.0.0 0.0.0.255
  deny ip any 10.20.0.0 0.0.0.255
  permit ip any any
!
no cdp run

```

Рисунок 3.2 — Access-list

Стоит также сказать про телефоны, для того чтобы они смогли дальше получить ip-адреса, необходимо в их настройках прописать им ещё один общий voice vlan (Рисунок 3.3):

```

!
interface FastEthernet0/10
  switchport access vlan 30
  switchport mode access
  switchport voice vlan 1
!
interface FastEthernet0/11
  switchport access vlan 30
  switchport mode access
  switchport voice vlan 1
!
interface FastEthernet0/12
  switchport access vlan 30
  switchport mode access
  switchport voice vlan 1
!

```

Рисунок 3.3 — Voice vlan

Теперь настроим dhcp-сервер. Прописываем gateway и интерфейс соединения с L3 коммутатором. В разделе настройки dhcp нам необходимо прописать для каждой группы пул адресов, маску, шлюз, адрес dns (Рисунок 3.4):

Add		Save			Remove		
Pool Name	Default Gateway	DNS Server	Start IP Address	Subnet Mask	Max User	TFTP Server	WLC Address
DHCP-NOTEBOOKS	10.50.0.1	8.8.8.8	10.50.0.2	255.255.255.0	254	0.0.0.0	0.0.0.0
DHCP-COMPUTERS	10.10.0.1	8.8.8.8	10.10.0.2	255.255.255.0	254	0.0.0.0	0.0.0.0
DHCP-WEBCAMS	10.40.0.1	8.8.8.8	10.40.0.2	255.255.255.0	254	0.0.0.0	0.0.0.0
DHCP-PHONES	10.30.0.1	8.8.8.8	10.30.0.2	255.255.255.0	254	0.0.0.0	0.0.0.0
DHCP-PRINTERS	10.20.0.1	8.8.8.8	10.20.0.2	255.255.255.0	254	0.0.0.0	0.0.0.0
serverPool	0.0.0.0	0.0.0.0	10.60.0.0	255.255.255.0	255	0.0.0.0	0.0.0.0

Рисунок 3.4 — Dchp настройки

После переключаем все устройства на dhcp. Можно увидеть что все устройства получили ip-адреса, dns-сервер и так далее. Теперь проверим работу (Рисунки 3.5, 3.6, 3.7).

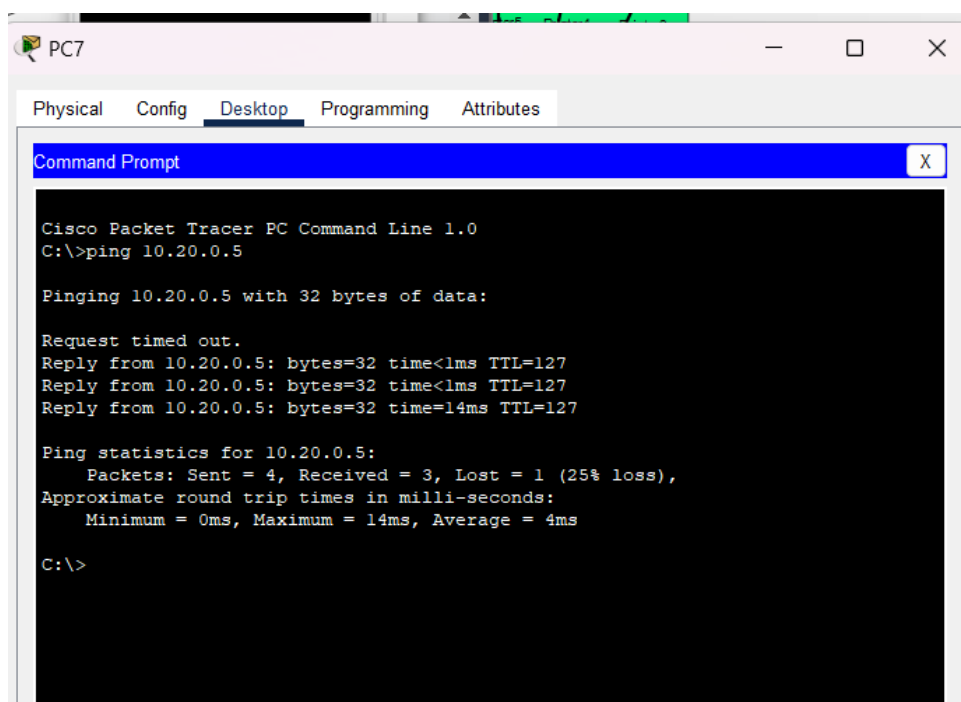


Рисунок 3.5 — Ping с pc на принтер

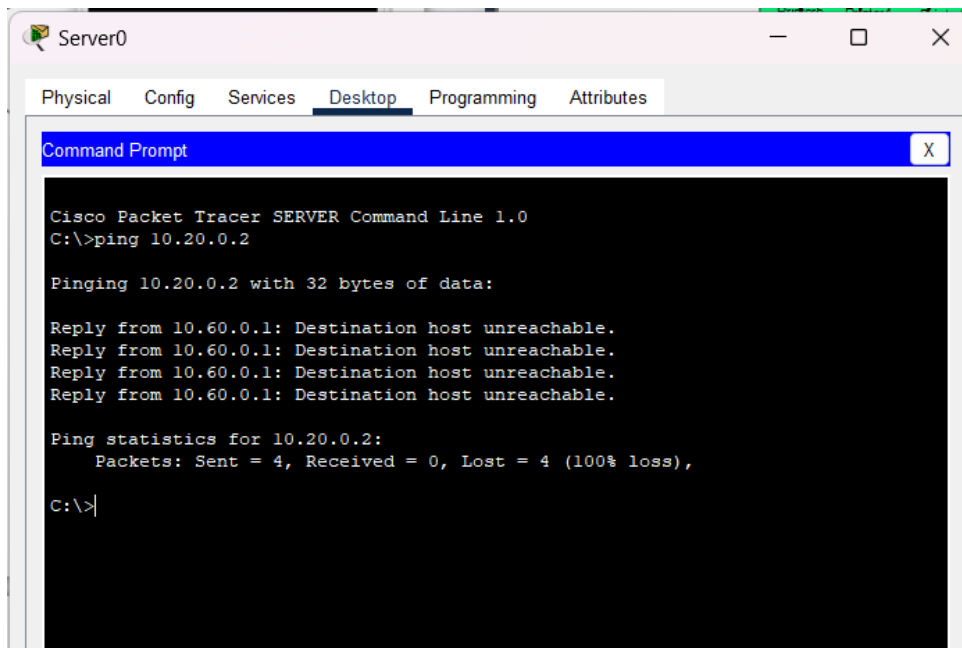


Рисунок 3.6 — Недостижимость с сервера на принтер

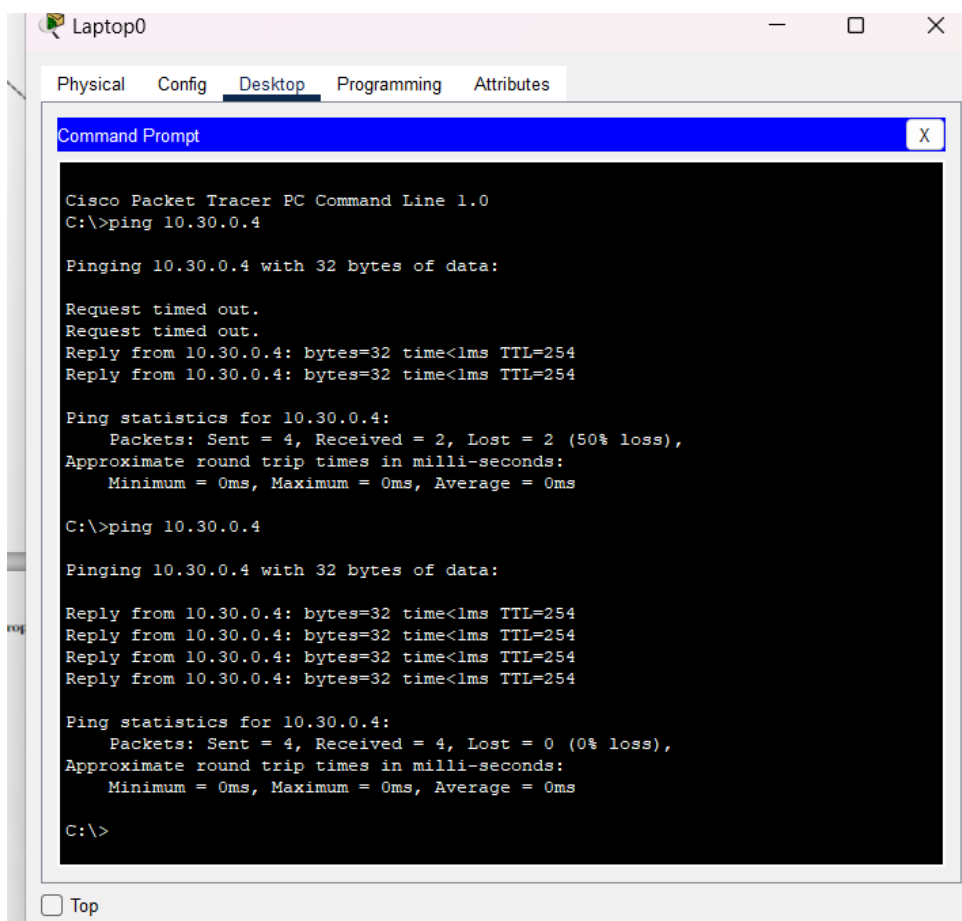


Рисунок 3.7 — Ping с ноутбука на телефон

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В ходе лабораторной работы была успешно настроена сеть с использованием VLAN на коммутаторах L2 и L3, обеспечив логическую сегментацию трафика. Настроены Access и Trunk-порты, развернут DHCP-сервер для автоматической раздачи адресов, а также применены ACL для контроля доступа между подсетями. Тестирование подтвердило корректную работу сети: устройства получают IP-адреса, взаимодействуют внутри и между VLAN. Также контролируется трафик.