

## Содержание

<b>Задача</b>	<b>2</b>
<b>Ход работы</b>	<b>2</b>
Настройка коммутатора	2
Добавление и конфигурирование устройств	6
Работа протокола ARP	9
<b>Заключение</b>	<b>14</b>

# Задача

Изучить инструмент моделирования сетей – Cisco Packet Tracer или аналогичный.

## Шаги:

1. Скачать и установить программу Cisco Packet Tracer (или аналогичную)
2. Сконфигурировать схему взаимодействия PC, DNS и Web сервера
3. Изучить как работают ARP-запросы и ответы

## Ход работы

### Настройка коммутатора

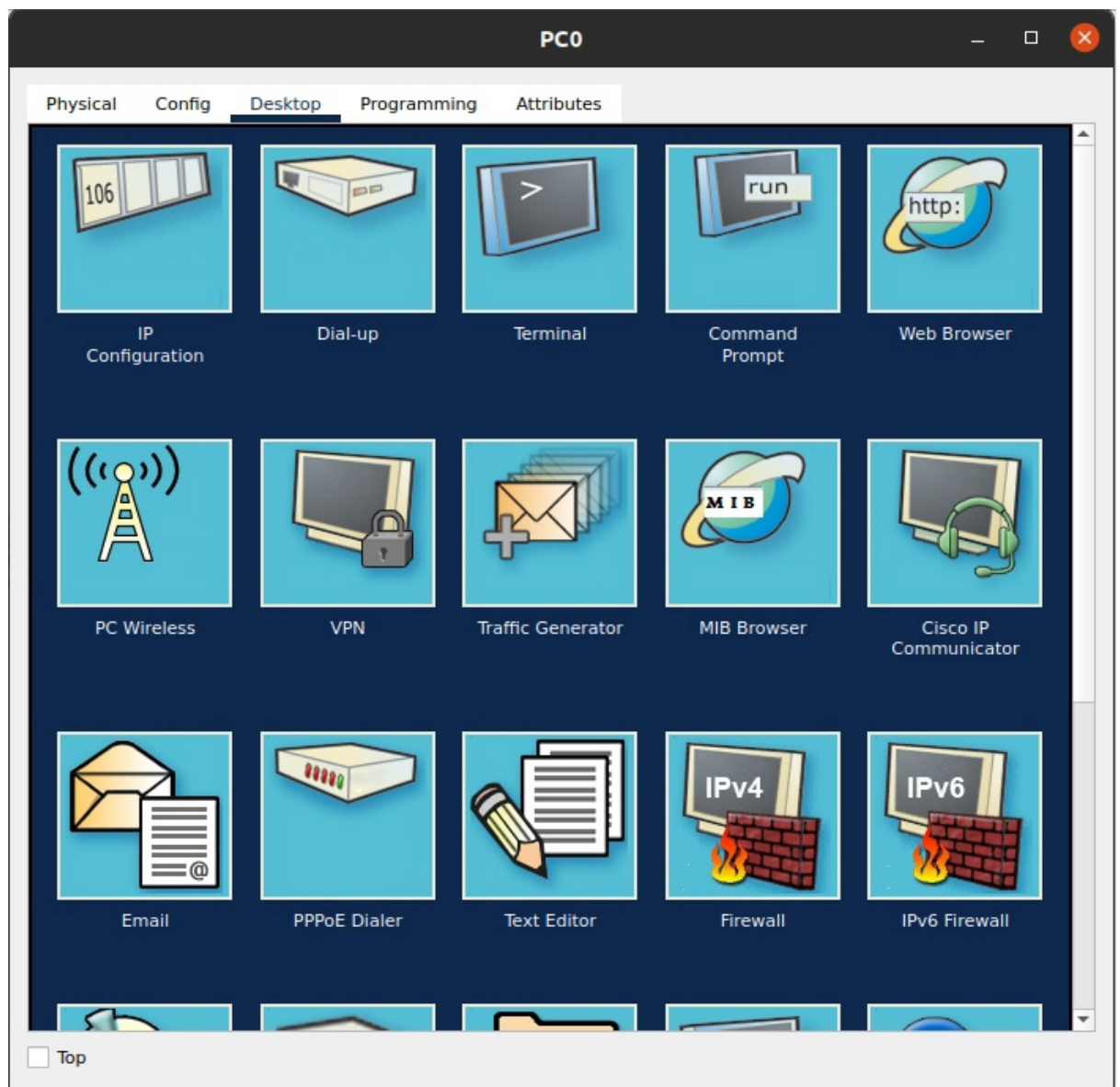
1. Выбираем в рабочей области (в левом нижнем углу) [End devices] - [End devices]- [PC-PT] и перемещаем его на полотно



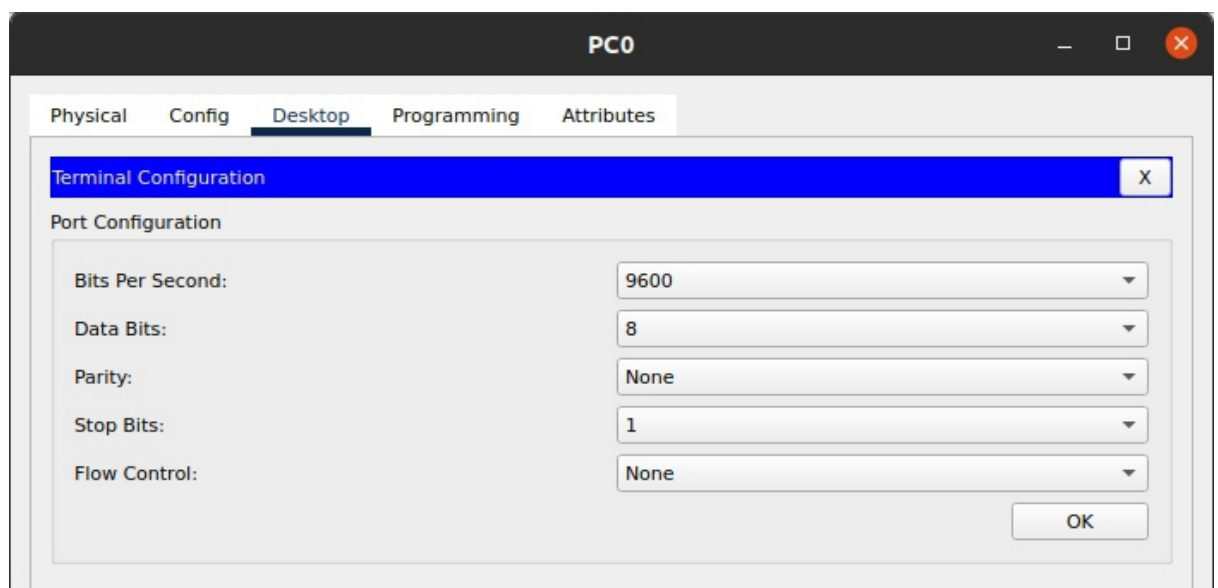
2. Аналогично выбираем [Network devices] - [Switches] - [2960 IOS15]
3. Выбираем [Connections] - [Connections] - [Console], соединяем PC и Switch, у PC "RS 232", у Switch "Console"



4. Переходим в конфигурацию PC (1 щелчок ЛКМ) во вкладку "Desktop", пункт "Terminal"



5. Базовые настройки удовлетворяют заданным требованиям - нажимаем "Ok"



6. Для дальнейшей конфигурации переходим в привилегированный режим командой **enable**

```
Press RETURN to get started!

Switch>enable
Switch#
```

7. Задаём пароль на привилегированный режим:
- Переходим в режим конфигурирования: **configure terminal** (*conf t*)
  - Устанавливаем пароль командой **enable secret cisco** (где cisco - пароль для входа)
  - Проверяем корректность установки пароля командой **show run** с параметром **do**, который позволяет просмотреть конфигурацию из любого режима

```
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#enable secret cisco
Switch(config)#do show run
Building configuration...

Current configuration : 1129 bytes
!
version 15.0
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
!
hostname Switch
!
enable secret 5 $1$mERr$hx5rVt7rPNoS4wqbXKX7m0
!
!
!
!
!
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
!
interface FastEthernet0/1
```

8. Для будущих настроек (добавление пользователей, паролей и т.д.) вводим команду **service password-encryption** (шифрует пароли с помощью md5)
9. Создаём пользователя командой **username admin privilege 15 password admin**, где имя пользователя (username) - admin, уровень привилегий (privilege) - 15 (наивысший уровень, доступны все команды), пароль (password) - admin

10. Включаем авторизацию при подключении к консоли:
  - a. Переходим в режим конфигурирования терминальных линий командой **line console 0**
  - b. Командой **login local** включаем авторизацию при помощи пароля, используя локальную базу для проверки

```
Switch(config)#username admin privilege 15 password admin
Switch(config)#li
Switch(config)#line con
Switch(config)#line console 0
Switch(config-line)#login local
Switch(config-line)#
```

11. Проверяем корректность конфигурирования:
  - a. Выходим из всех режимов конфигурирования командой **end** и **exit**
  - b. Повторно подключаемся, указав при этом ранее заданные логин и пароль

```
User Access Verification

Username: admin
Password:

Switch#
```

12. Устанавливаем ip для Switch:
  - a. Переходим в режим конфигурирования (**conf t**)
  - b. Переходим в режим конфигурирования интерфейса Vlan1 командой **interface Vlan1**
  - c. Устанавливаем ip адрес и маску устройства командой **ip address 192.168.1.1 255.255.255.0**
  - d. Убеждаемся, что интерфейс включен командой **no shutdown**

```
Switch(config)#interface Vlan1
Switch(config-if)#ip ad
Switch(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
Switch(config-if)#no shu
Switch(config-if)#no shutdown

Switch(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan1, changed state to up
```

13. Выходим из режима конфигурирования интерфейса
14. Сохраняем конфигурацию командой **write memory**
15. Удаляем консольный кабель

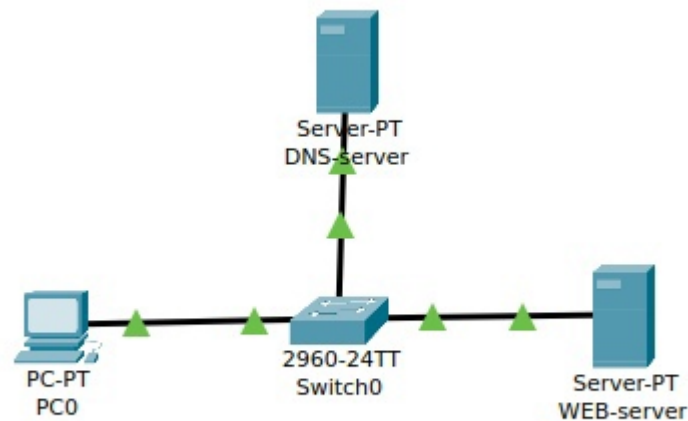
## Добавление и конфигурирование устройств

16. Устанавливаем IP адрес для PC:
  - a. Переходим в конфигурацию PC (1 клик ЛКМ), во вкладку "Desktop", раздел "IP Configuration"
  - b. Устанавливаем IP 192.168.1.2 в поле "IPv4 Address"
  - c. Подключаем PC (FastEthernet0) к Switch (FastEthernet0/1) при помощи "Copper Straight-Through" (в рабочей области раздел [Connections] - [Connections] - [Copper Straight-Through])

The screenshot shows the configuration window for PC0. The 'Desktop' tab is selected, and the 'IP Configuration' section is active. The 'Interface' dropdown is set to 'FastEthernet0'. Under 'IP Configuration', the 'Static' radio button is selected. The 'IPv4 Address' is set to 192.168.1.2, the 'Subnet Mask' is 255.255.255.0, and the 'Default Gateway' is 0.0.0.0. The 'DNS Server' field is empty. Below this, the 'IPv6 Configuration' section shows the 'Static' radio button selected, with the 'IPv6 Address' field empty and the 'Link Local Address' set to FE80::2E0:B0FF:FE51:86B2. The 'Default Gateway' and 'DNS Server' fields are also empty. At the bottom, the '802.1X' section has the 'Use 802.1X Security' checkbox unchecked, and the 'Authentication' dropdown set to 'MD5'. The 'Username' and 'Password' fields are empty. A 'Top' button is located at the bottom left of the window.

17. Добавляем DNS и WEB сервера из рабочей области ([End devices] - [End devices] - [Server PT])
18. Переименовываем сервера согласно конфигурации (1 клик ЛКМ - "Config" - "Display Name")

19. Соединяем Switch с DNS и WEB серверами при помощи “Copper Straight-Through”
20. После успешного соединения сеть будет выглядеть следующим образом:



21. Устанавливаем IP адреса 192.168.1.3 и 192.168.1.4 для DNS и WEB сервера соответственно (аналогично шагу №16)
22. Устанавливаем адрес DNS сервера для PC, WEB server, DNS server в соответствующем поле (1 клик ЛКМ - “Desktop” - “IP Configuration” - “DNS Server”)

**DNS server**

Physical Config Services **Desktop** Programming Attributes

**IP Configuration** X

IP Configuration

☐ DHCP ☒ Static

IPv4 Address: 192.168.1.3

Subnet Mask: 255.255.255.0

Default Gateway: 0.0.0.0

DNS Server: 192.168.1.3

IPv6 Configuration

☐ Automatic ☒ Static

IPv6 Address: /

Link Local Address: FE80::202:17FF:FE50:4A62

Default Gateway:

DNS Server:

23. Активируем DNS server: 1 клик ЛКМ - "Services" - "DNS" - "On"

24. Устанавливаем соответствие домена и ip адреса: указываем  
www.google.com в поле "Name" и ip адрес WEB сервера в поле "Address"

The screenshot shows the 'DNS server' configuration window. The 'Services' tab is selected, and the 'DNS' service is enabled. The 'Resource Records' section shows a table with one entry: 'www.google.com' (A Record) pointing to '192.168.1.4'. The 'DNS Cache' button is visible at the bottom.

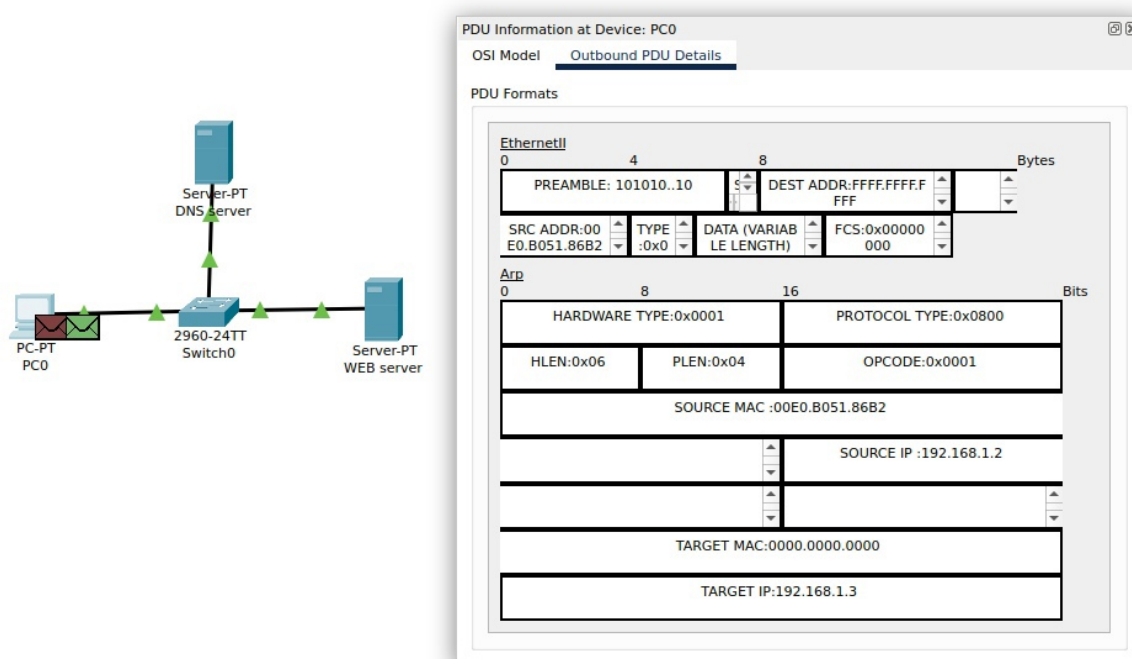
No.	Name	Type	Detail
0	www.google.com	A Record	192.168.1.4

25. Заходим в режим конфигурации WEB сервера, устанавливаем флажок  
"DNS"

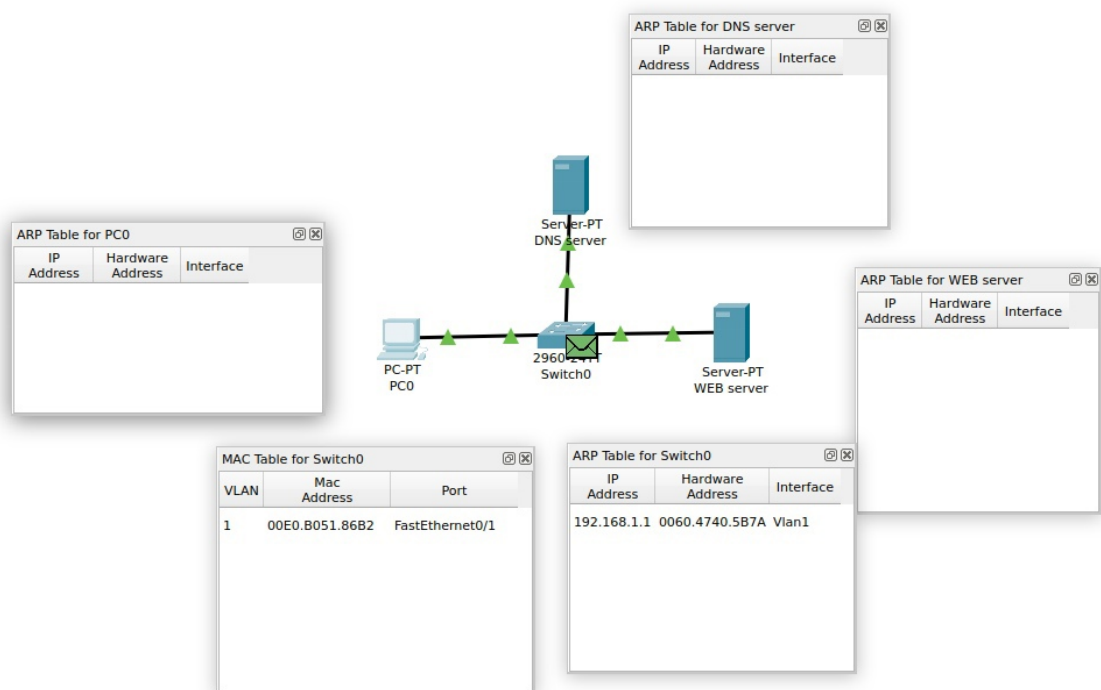


## Работа протокола ARP

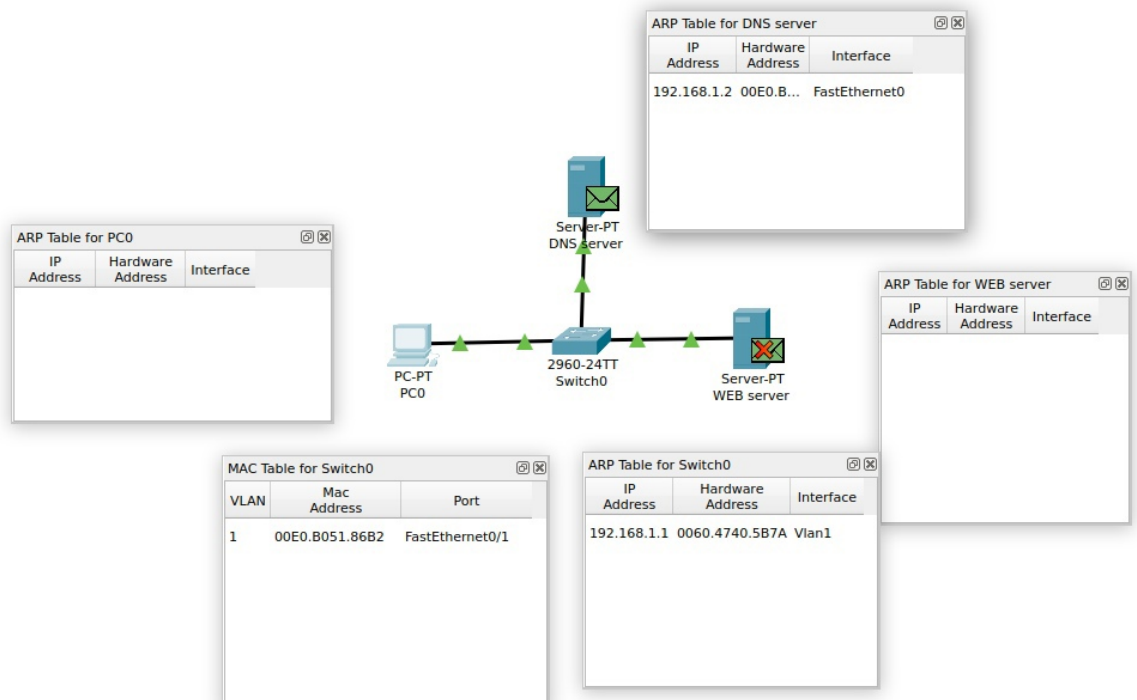
26. Проверяем корректность работы в режиме симуляции ("Simulation" в правом нижнем углу)
27. Открываем Web Browser на PC (1 клик ЛКМ - "Web Browser") и вводим [www.google.com](http://www.google.com)
28. В начальный момент времени формируются 2 пакета (один из которых ARP), PC отправляет ARP запрос, чтобы узнать MAC адрес получателя (в ARP-пакете в поле "Source IP" адрес PC, в поле "TARGET MAC" нули, а в "TARGET IP" ip адрес DNS сервера)



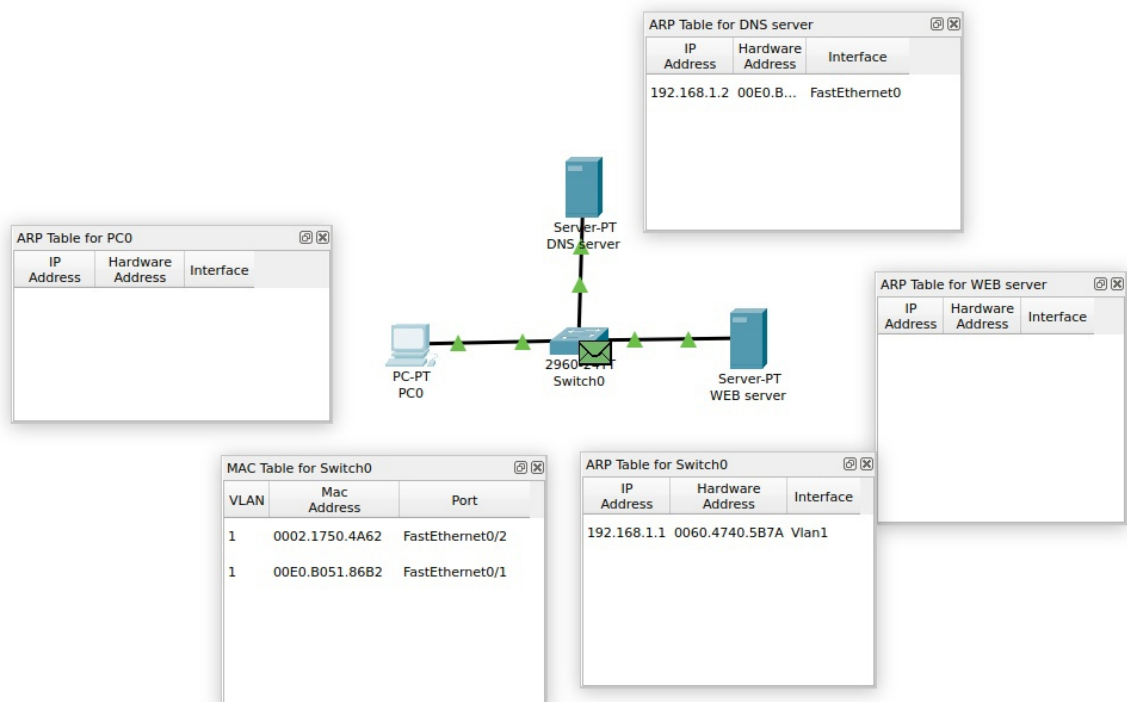
29. На следующем шаге коммутатор получает ARP запрос (код операции = 1), записывает MAC адрес PC и перенаправляет этот запрос на DNS server и WEB server



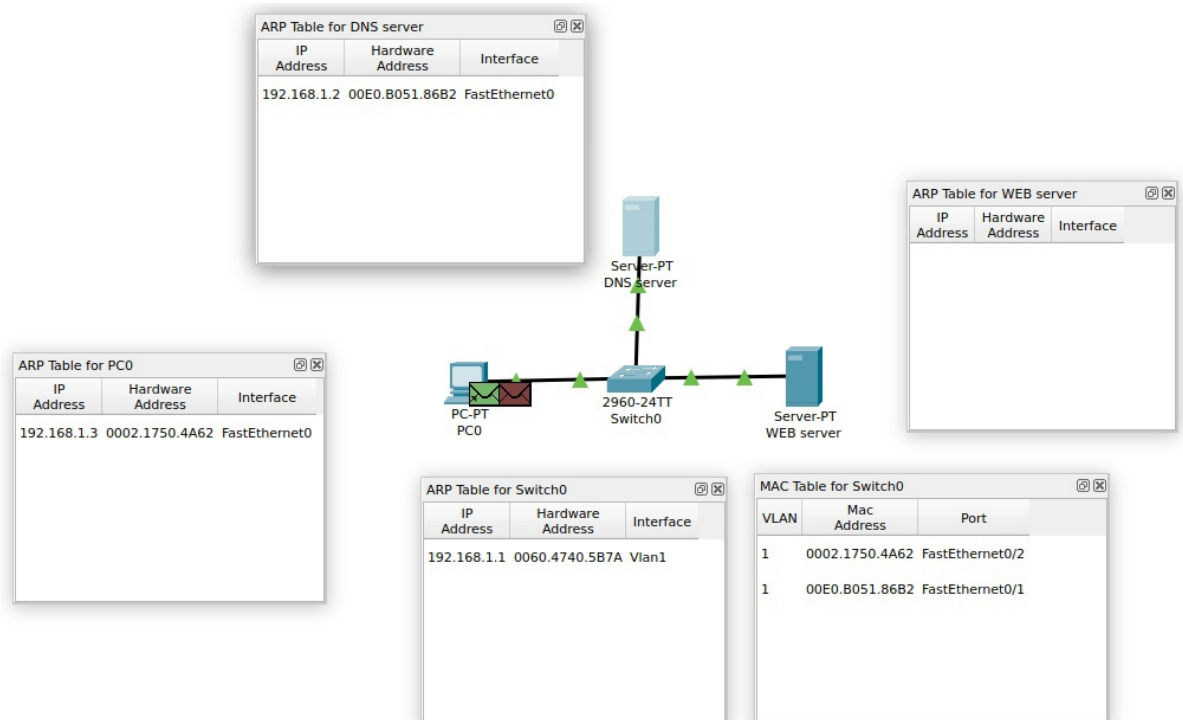
30. DNS сервер и WEB сервер получают запрос, после чего WEB server отбрасывает этот запрос, так как требуется другой ip адрес, а DNS сервер записывает в ARP таблицу MAC адрес PC и формирует ответ на запрос (пакет, содержащий в поле SOURCE MAC и SOURCE IP MAC и IP адреса DNS сервера, а в поле TARGET MAC и TARGET IP данные PC), после чего отправляет этот пакет на коммутатор



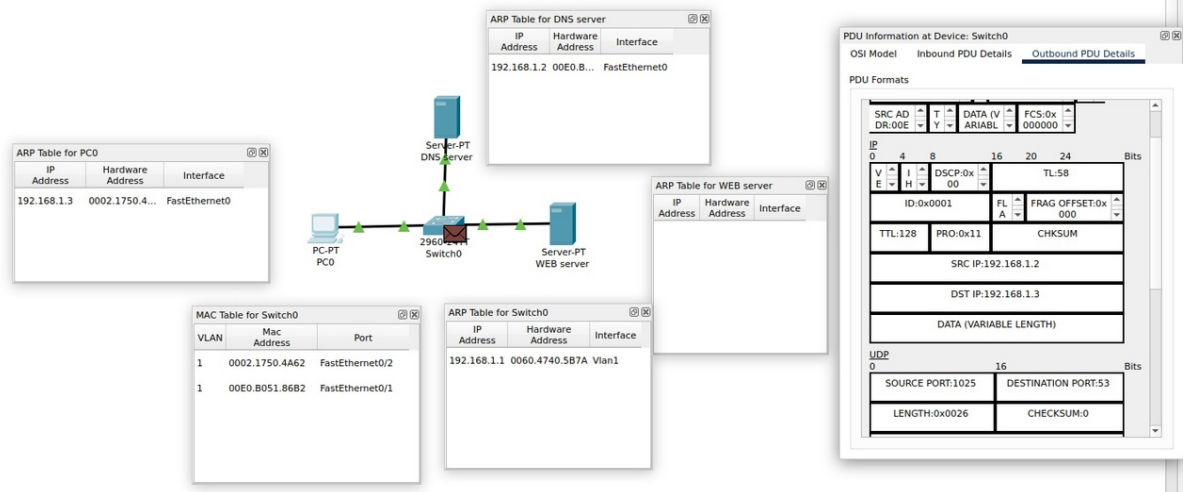
31. Коммутатор получает ответ от DNS сервера, записывает в таблицу MAC адресов его адрес и пересылает соответствующий пакет PC



32. PC получает пакет и вносит в ARP таблицу MAC адрес DNS сервера

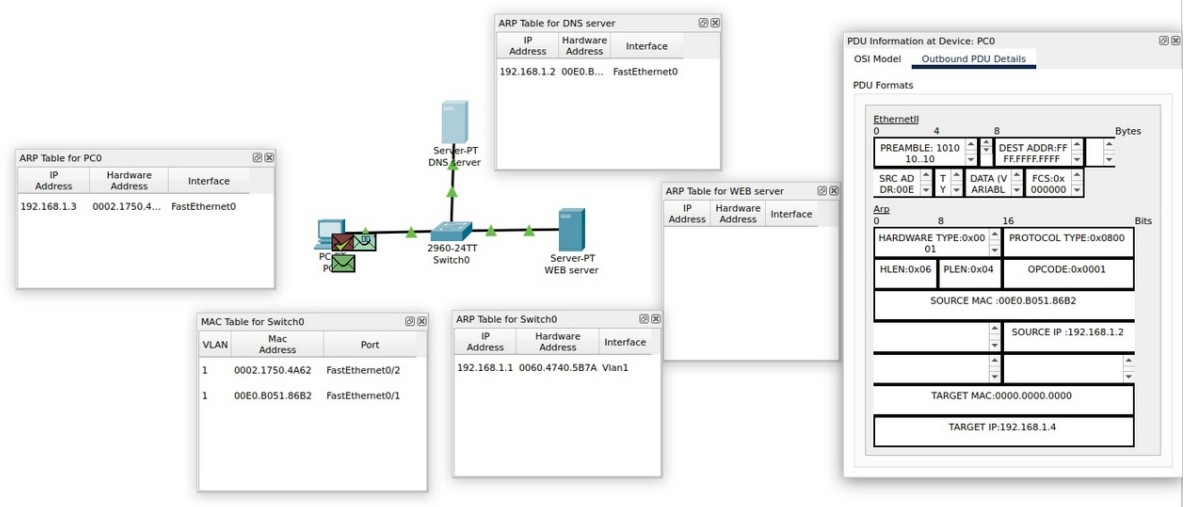


33. После чего PC отправляет второй ранее сформированный пакет (UDP) на DNS сервер (в поле DST IP пакета IP IP адрес DNS сервера)

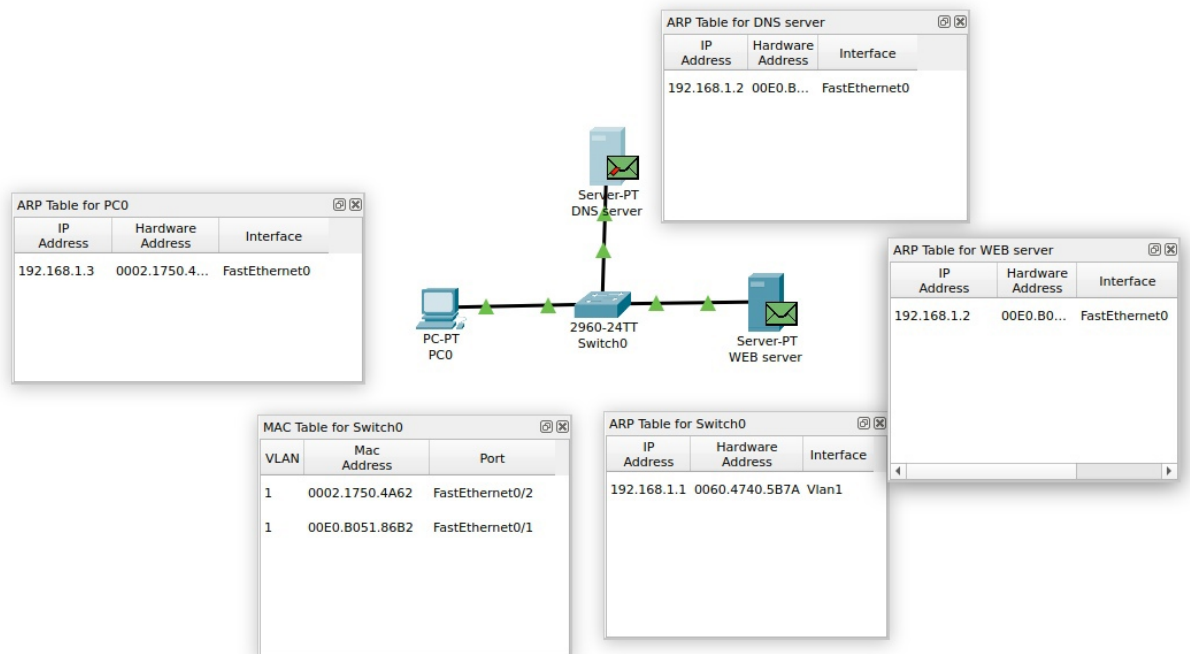


34. Пакет возвращается к PC с данными о WEB сервере

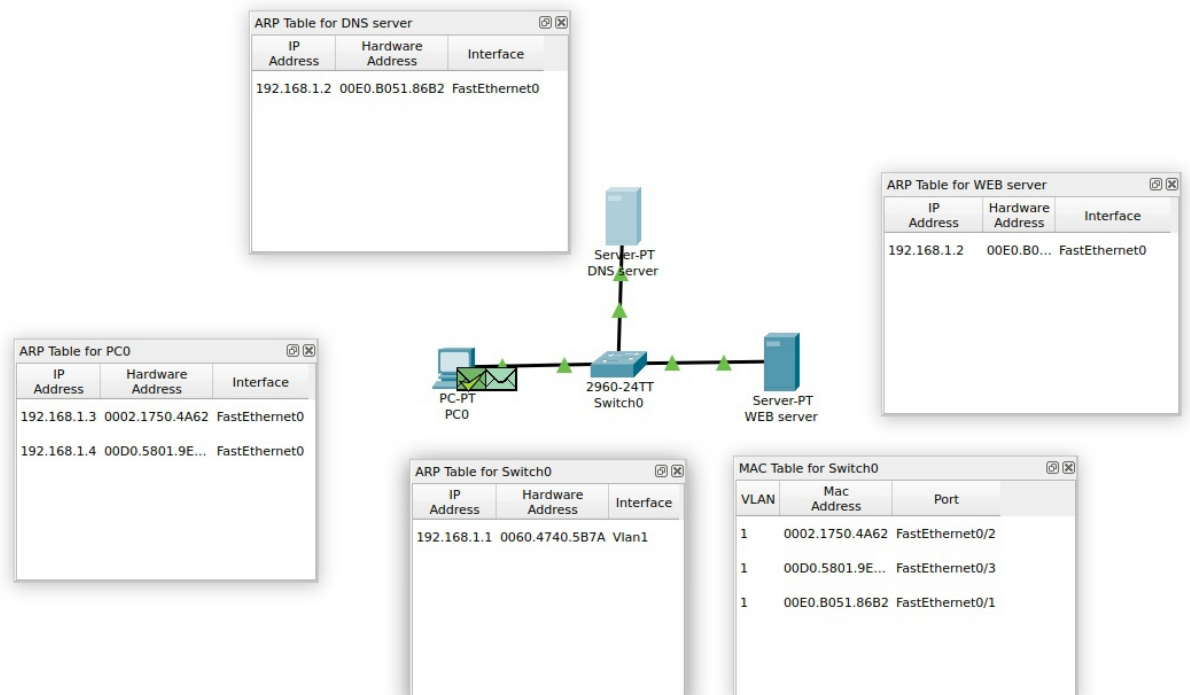
35. Формируется новый ARP запрос, где SOURCE IP - ip адрес PC, TARGET IP - ip адрес WEB sever



36. DNS и WEB получают этот пакет с коммутатора, DNS server “откидывает” этот запрос, WEB server заносит MAC адрес PC в ARP таблицу и формирует ответ



37. WEB server отправляет пакет на коммутатор, коммутатор записывает MAC адрес WEB сервера и пересылает этот пакет на PC



38. PC записывает MAC адрес WEB сервера

39. В этот момент в ARP протокол прекращает свою работу

## Заключение

В результате выполнения работы была проведена первоначальная конфигурация коммутатора, а также пошагово разобрана работа ARP протокола.