

# **Лабораторная работа 1**

**Знакомство с Cisco Packet Tracer**

Ланцова Яна Игоревна

# Содержание

<b>1</b>	<b>Цель работы</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Задание</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Выполнение лабораторной работы</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Выводы</b>	<b>22</b>
<b>5</b>	<b>Ответы на контрольные вопросы</b>	<b>23</b>

## Список иллюстраций

3.1	окно загрузки Cisco Packet Tracer . . . . .	6
3.2	блокируем доступ через «Брандмауэр» . . . . .	7
3.3	модель простой сети с концентратором . . . . .	8
3.4	настройка статического IP-адреса на оконечном устройстве . . . . .	9
3.5	добавление Simple PDU . . . . .	10
3.6	проверка себя . . . . .	11
3.7	коллизия . . . . .	13
3.8	информация о PDU при возникновении коллизии . . . . .	14
3.9	модель простой сети с коммутатором . . . . .	15
3.10	режим моделирования . . . . .	16
3.11	сценарий с отсутствием коллизии . . . . .	17
3.12	сценарий с коллизией . . . . .	18
3.13	структура STP . . . . .	19
3.14	конфигурация маршрутизатора . . . . .	19
3.15	модель простой сети с маршрутизатором . . . . .	20
3.16	режим моделирования . . . . .	21
3.17	структура CDP . . . . .	21

# 1 Цель работы

Установить инструмент моделирования конфигурации сети Cisco Packet Tracer, ознакомиться с его интерфейсом.

## 2 Задание

1. Установить на домашнем устройстве Cisco Packet Tracer.
2. Построить простейшую сеть в Cisco Packet Tracer, провести простейшую настройку оборудования.

### 3 Выполнение лабораторной работы

Установить в моей операционной системе Cisco Packet Tracer (рис. 3.1).

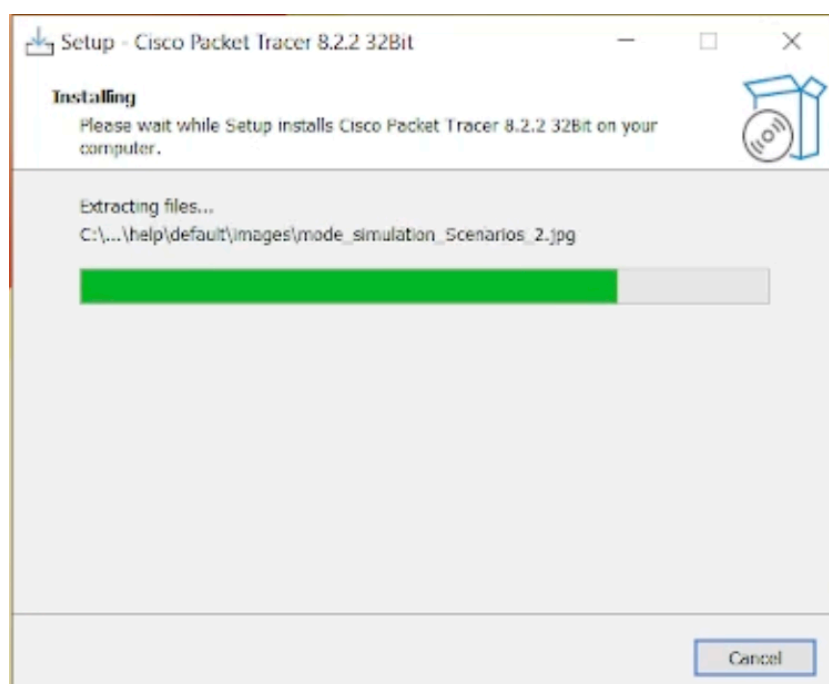


Рис. 3.1: окно загрузки Cisco Packet Tracer

Для ОС типа Windows требуется блокировать для Packet Tracer доступ в Интернет(рис. 3.2):

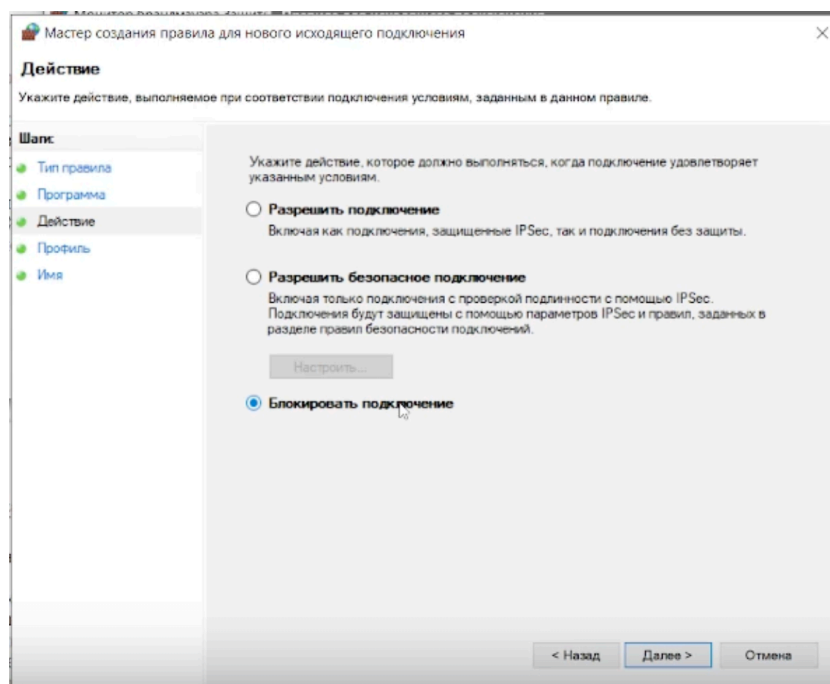


Рис. 3.2: блокируем доступ через «Брандмауэр»

Создадим новый проект lab\_PT-01.pkt. В рабочем пространстве разместим концентратор (Hub-PT) и четыре оконечных устройства PC. Соединим оконечные устройства с концентратором прямым кабелем. Щёлкнув последовательно на каждом оконечном устройстве, зададим статические IP-адреса 192.168.1.11, 192.168.1.12, 192.168.1.13, 192.168.1.14 с маской подсети 255.255.255.0 (рис. 3.3):

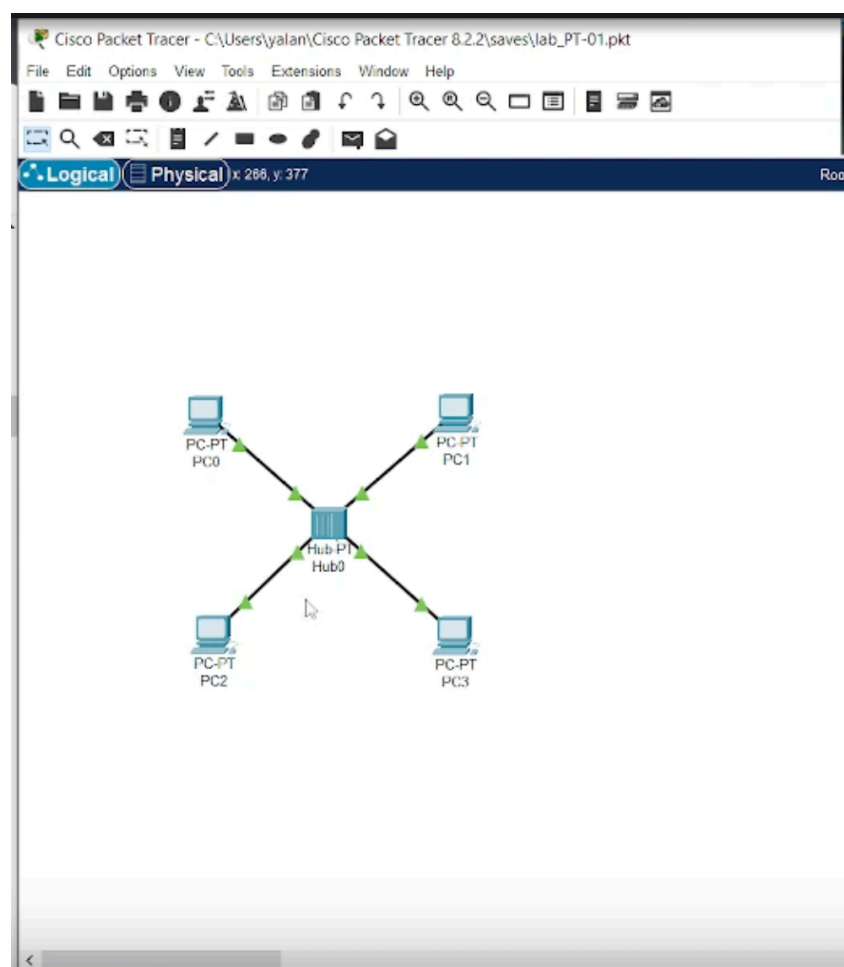


Рис. 3.3: модель простой сети с концентратором



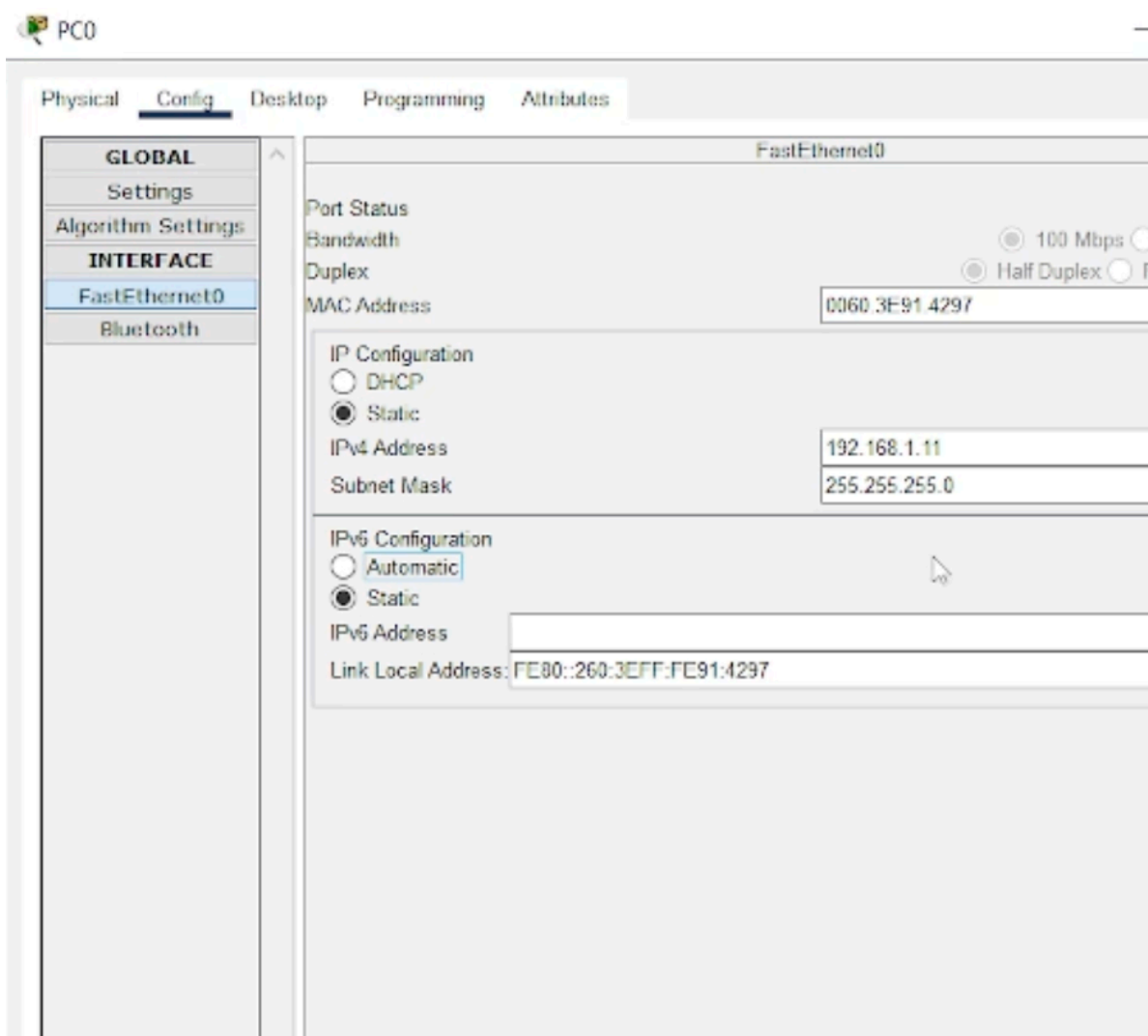


Рис. 3.4: настройка статического IP-адреса на оконечном устройстве

В основном окне проекта перейдем из режима реального времени (Realtime) в режим моделирования (Simulation). Выберем на панели инструментов мышкой «Add Simple PDU (P)» и щёлкнем сначала на PC0, затем на PC2. В рабочей области должны появиться два конверта, обозначающих пакеты, в списке событий на панели моделирования должны будут появиться два события, относящихся к пакетам ARP и ICMP соответственно. На панели моделирования нажмем кнопку «Play» и проследим за движением пакетов ARP и ICMP от устройства PC0 до устройства PC2 и обратно. Можно увидеть, что пакет сначала отправляется на хаб, далее рассылается по всем устройствам, но принимает его только тот ПК,

которому был предназначен пакет (рис. 3.5).

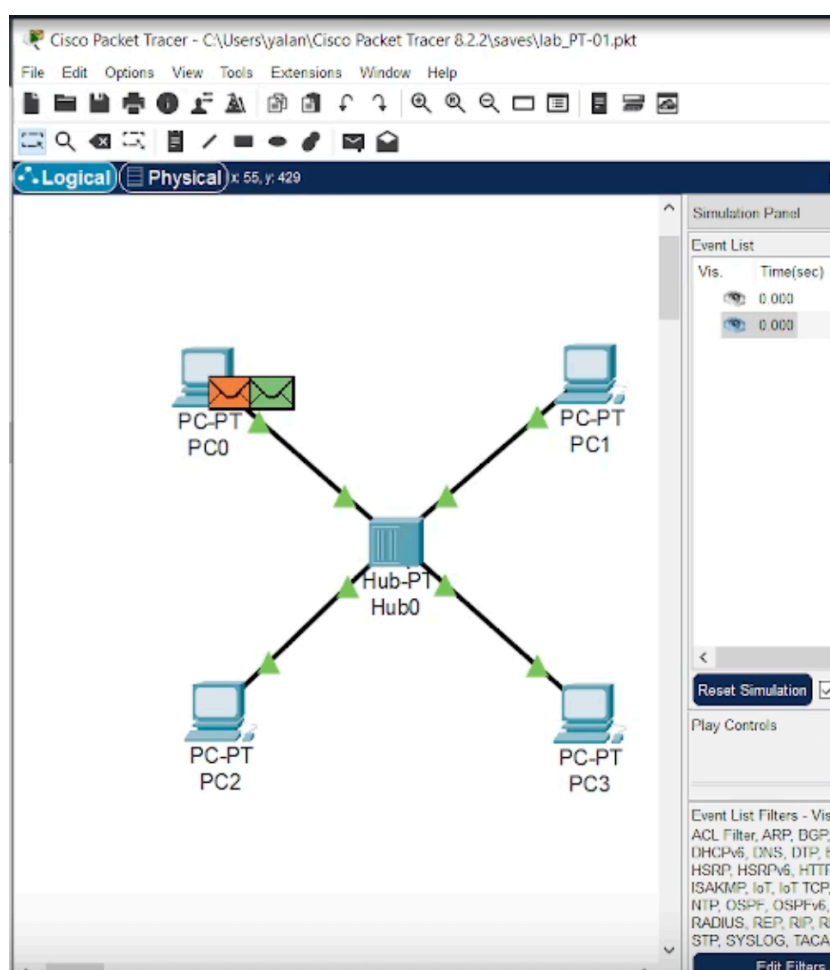


Рис. 3.5: добавление Simple PDU

Щёлкнув на строке события, откроем окно информации о PDU и изучим, что происходит на уровне модели OSI при перемещении пакета. Используя кнопку «Проверь себя» (Challenge Me) на вкладке OSI Model, ответим на вопросы. (рис. 3.6).

PDU Information at Device: Hub0

OST Model

Inbound PDU Details

Outbound PDU

At Device: Hub0

Source: PC0

Destination: Broadcast

In Layers

Layer 7:

Layer 6:

Layer 5:

Layer 4:

Layer 3:

Layer 2:

Layer 1:

Out Layers

Layer 7:

Layer 6:

Layer 5:

Layer 4:

Layer 3:

Layer 2:

Layer 1:

What is the device decision in this layer?

☐ De-encapsulate

☒ Transfer

☐ Accept

☐ Queue

☐ Drop

Challenge Me

Hint

<< Previous Layer

Next Layer >

Рис. 3.6: проверка себя

Откроем вкладку с информацией о PDU. Исследуем структуру пакета ICMP. Изначально в PDU есть только заголовок IP, в котором есть соответственно информация об IP-адресах источника и назначения. Также там есть заголовок ICMP. В нем содержится данные о типе ICMP-пакета, его коде, контрольной сумме, его идентификаторе и порядковом номере. Эти заголовки остаются постоянными при передаче. Далее появляется кадр Ethernet. Тут есть поле преамбула — 7 байт для синхронизации. Поле SFD. Destination Address — Ethernet-адрес получателя, 6 байт. Source Address — Ethernet-адрес отправителя, 6 байт. Type — тип, для обозначения типа протокола уровня. FCS — frame check sequence, 4 байта, поле контрольной последовательности фрейма.

Очистим список событий, удалив сценарий моделирования. Выберем на панели инструментов мышкой «Add Simple PDU (P)» и щёлкнем сначала на PC0, затем на PC2. Снова выберем на панели инструментов мышкой «Add Simple PDU (P)» и щёлкнем сначала на PC2, затем на PC0. На панели моделирования нажмем кнопку «Play» и проследим за возникновением коллизии (рис. 3.7).

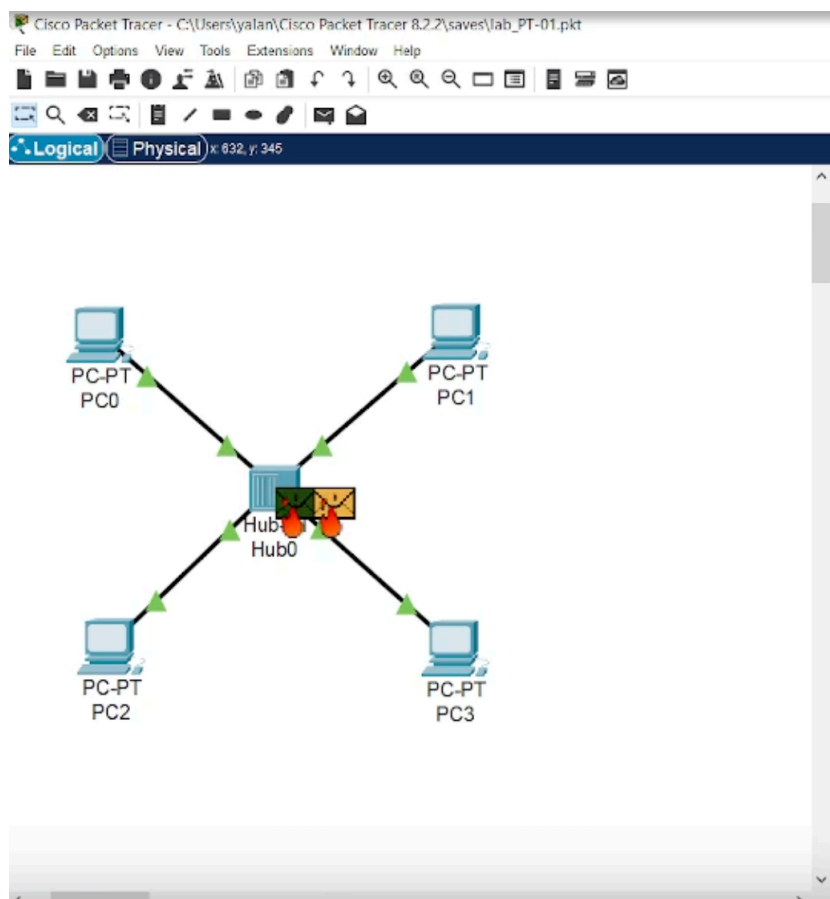


Рис. 3.7: коллизия

В списке событий посмотрим информацию о PDU. Увидим, что пакеты сначала передаются на хаб, где и возникает коллизия, так как он не может передать два сообщения одновременно. У первого сообщения информация о PDU не отображается, а у второго ее в принципе не должно быть. Далее второй пакет вообще исчезает, а второй отправляется на все устройства, но пустое, возникает ошибка (рис. 3.8).



Рис. 3.8: информация о PDU при возникновении коллизии

Перейдем в режим реального времени (Realtime). В рабочем пространстве разместим коммутатор (например Cisco 2950-24) и 4 оконечных устройства PC. Соединим оконечные устройства с коммутатором прямым кабелем. Щёлкнув последовательно на каждом оконечном устройстве, зададим статические IP-адреса 192.168.1.21, 192.168.1.22, 192.168.1.23, 192.168.1.24 с маской подсети 255.255.255.0. (рис. 3.9).

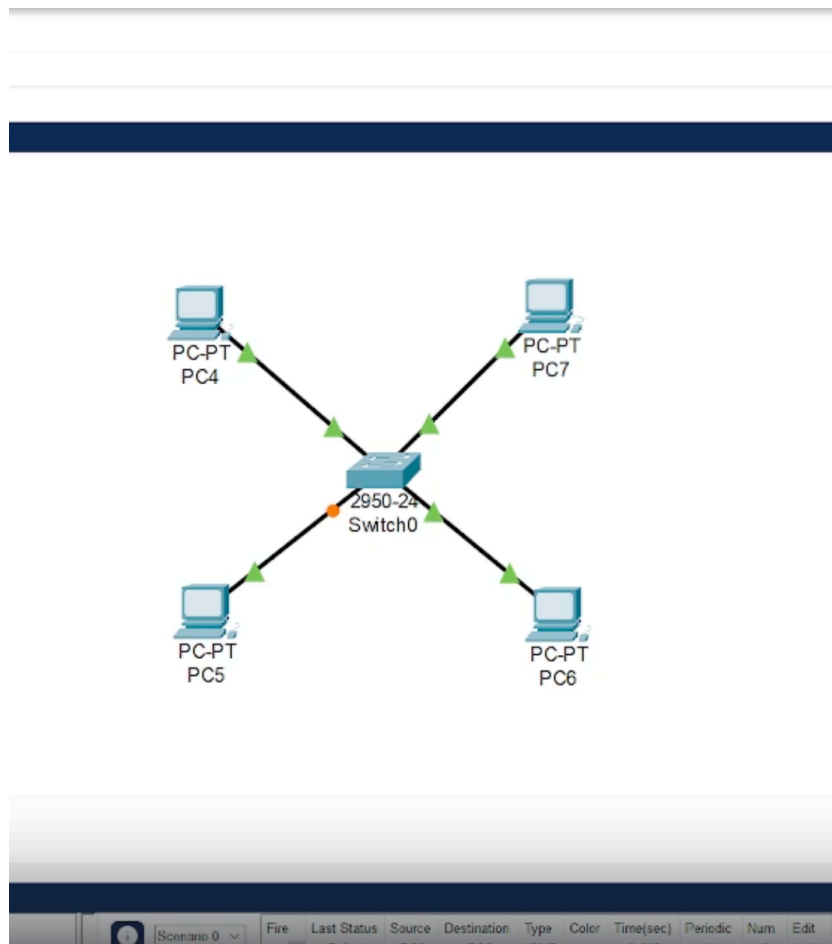


Рис. 3.9: модель простой сети с коммутатором

В основном окне проекта перейдем в режим моделирования (Simulation). Выберем на панели инструментов мышкой «Add Simple PDU (P)» и щёлкнем сначала на PC4, затем на PC6. В рабочей области появились два конверта, обозначающих пакеты, в списке событий на панели моделирования появились два события, относящихся к пакетам ARP и ICMP соответственно. На панели моделирования нажмем кнопку «Play» и проследим за движением пакетов ARP и ICMP от устройства PC4 до устройства PC6 и обратно (рис. 3.10).

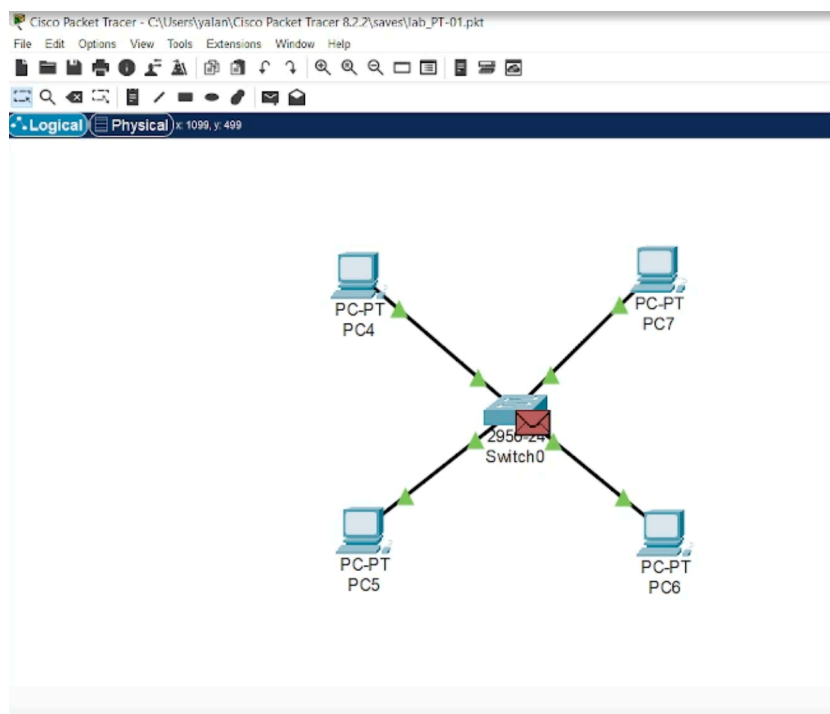


Рис. 3.10: режим моделирования

Сначала, как и в случае с хабом, пакеты ARP рассылаются по всем оконечным устройствам, но принимает его только ПК, которому предназначалось сообщение. Обратно же ARP не рассылается по всем устройствам, пакет идет только к ПК6 (он уже знает свой путь).

Исследуем структуру пакета ICMP. Изначально в PDU есть только заголовок IP, в котором есть соответственно информация об IP-адресах источника и назначения. Также там есть заголовок ICMP. В нем содержится данные о типе ICMP-пакета, его коде, контрольной сумме, его идентификаторе и порядковом номере. Эти заголовки остаются постоянными при передаче. Далее появляется кадр Ethernet. Тут есть поле преамбула — 7 байт для синхронизации. Поле SFD. Destination Address — Ethernet-адрес получателя, 6 байт. Source Address — Ethernet-адрес отправителя, 6 байт. Type — тип, для обозначения типа протокола уровня. FCS — frame check sequence, 4 байта, поле контрольной последовательности фрейма. Пакет отправляется на коммутатор, в заголовке указаны mac-адреса, в которых указано, что пакет идет от ПК4 к ПК6



Очистим список событий, удалив сценарий моделирования. Выберем на панели инструментов мышкой «Add Simple PDU (P)» и щёлкнем сначала на PC4, затем на PC6. Снова выберем на панели инструментов мышкой «Add Simple PDU (P)» и щёлкнем сначала на PC6, затем на PC4. На панели моделирования нажмем кнопку «Play» и проследим за движением пакетов. Коллизия не возникает, потому что пакет не отправляется всем устройствам, а расходится по нужным назначениям коммутатором (рис. 3.11).

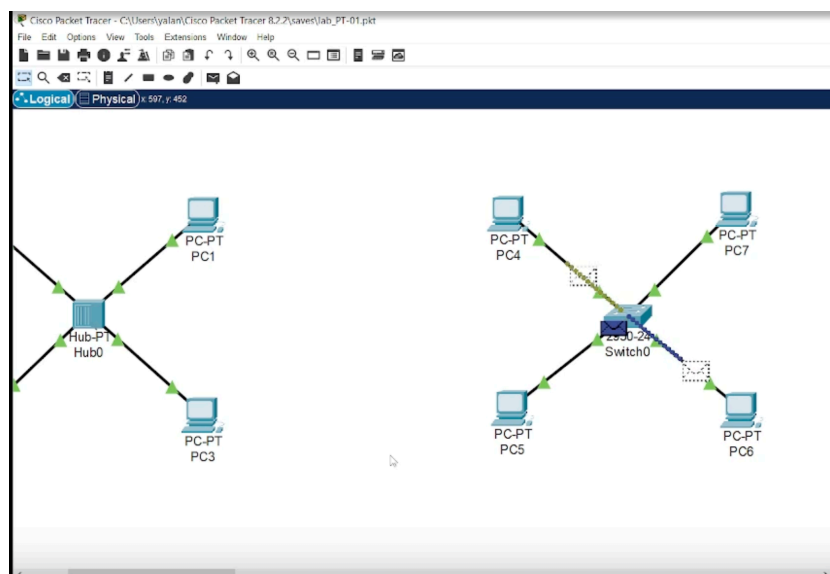


Рис. 3.11: сценарий с отсутствием коллизии

Перейдем в режим реального времени (Realtime). В рабочем пространстве соединим кроссовым кабелем концентратор и коммутатор. Перейдем в режим моделирования (Simulation). Очистим список событий, удалив сценарий моделирования. Выберем на панели инструментов мышкой «Add Simple PDU (P)» и щёлкнем сначала на PC0, затем на PC4. Снова выберем на панели инструментов мышкой «Add Simple PDU (P)» и щёлкнем сначала на PC4, затем на PC0. На панели моделирования нажмем кнопку «Play» и проследим за движением пакетов (рис. 3.12).

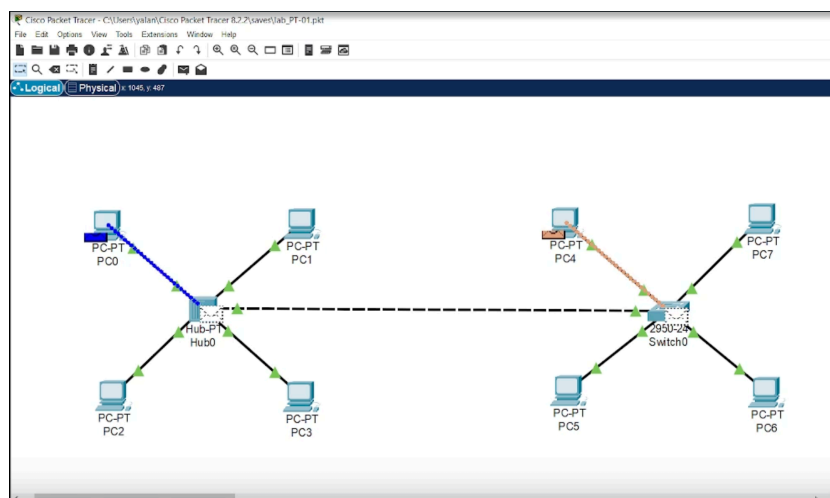


Рис. 3.12: сценарий с коллизией

Пакет, который отправлен из сети с хабом, как и в прошлый раз исчезает. А пакет, отправленный из сети с коммутатором достигает своего назначения. Так получается, потому что коммутатор может работать в режиме полного дуплекса (двунаправленная передача данных. Способность устройства или линии связи передавать данные одновременно в обоих направлениях по одному каналу, потенциально удваивая пропускную способность).

Очистим список событий, удалив сценарий моделирования. На панели моделирования нажмем «Play» и в списке событий получим пакеты STP. Исследуем структуру STP. Заголовок STP (Spanning Tree Protocol) включает в себя поля: Идентификатор протокола (Protocol Identifier) — 2-х байтовое поле, которое всегда равно нулю. Версия STP протокола (Protocol Version Identifier) — поле размером в 1 байт, значение которого, всегда равно «0». Опишем структуру кадра Ethernet в этих пакетах. В STP пакетах кадр Ethernet имеет тип 802.3. В нем указана преамбула, мас-адреса источника и назначения и длина. Структура мас-адресов осталась прежней (рис. 3.13).

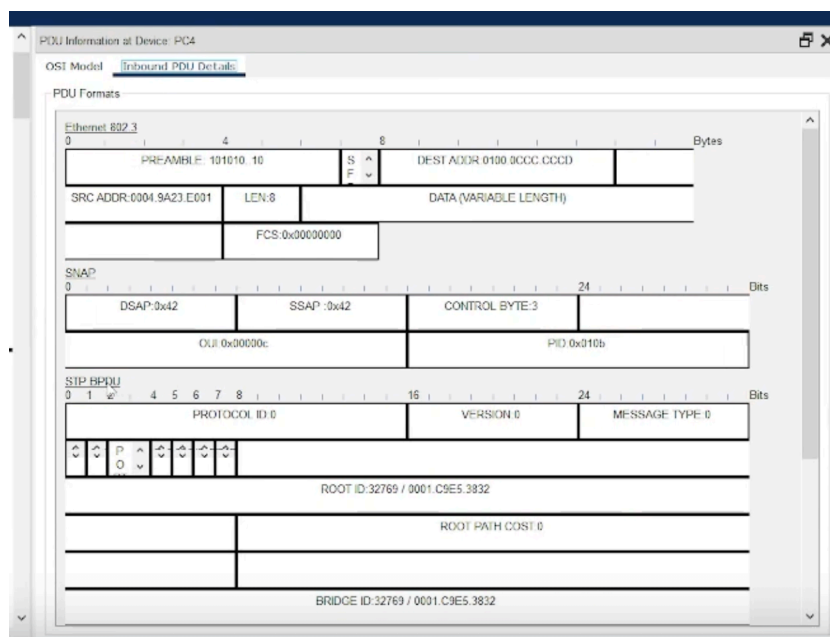


Рис. 3.13: структура STP

Перейдем в режим реального времени (Realtime). В рабочем пространстве добавим маршрутизатор (например, Cisco 2811). Соединим прямым кабелем коммутатор и маршрутизатор. Щёлкнем на маршрутизаторе и на вкладке его конфигурации пропишем статический IP-адрес 192.168.1.254 с маской 255.255.255.0, активируем порт, поставив галочку «On» напротив «Port Status» (рис. 3.14).

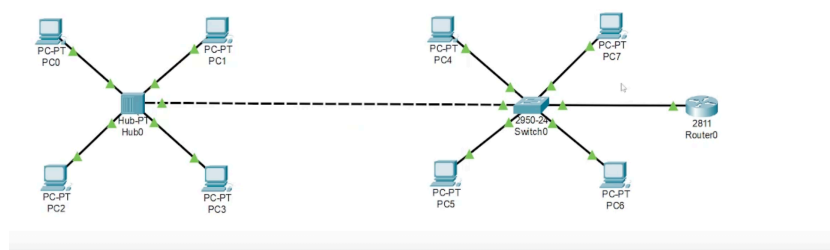


Рис. 3.14: конфигурация маршрутизатора

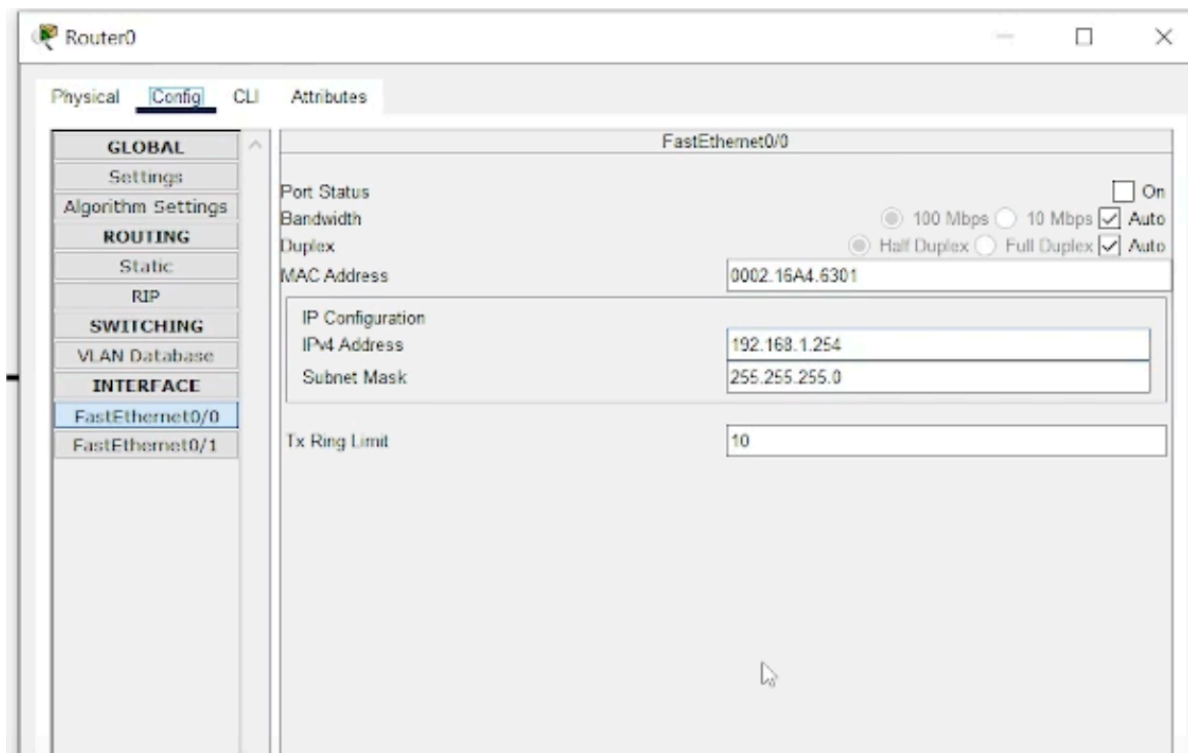


Рис. 3.15: модель простой сети с маршрутизатором

Перейдем в режим моделирования (Simulation). Очистим список событий, удалив сценарий моделирования. Выберем на панели инструментов мышкой «Add Simple PDU (P)» и щёлкнем сначала на PC3, затем на маршрутизаторе. На панели моделирования нажмем кнопку «Play» и проследим за движением пакетов ARP, ICMP, STP и CDP. Сначала посылаются пакеты ARP, затем ICMP. В сети с хабом рассылка идет по всем устройствам, а в сети с коммутатором только к пункту назначения. После получения пакета идет рассылка STP пакетов всем устройствам сети. Затем появляются пакеты DTP, а потом уже появляются пакеты CDP (англ. Cisco Discovery Protocol) — проприетарный протокол второго уровня, разработанный компанией Cisco Systems. (3.16).

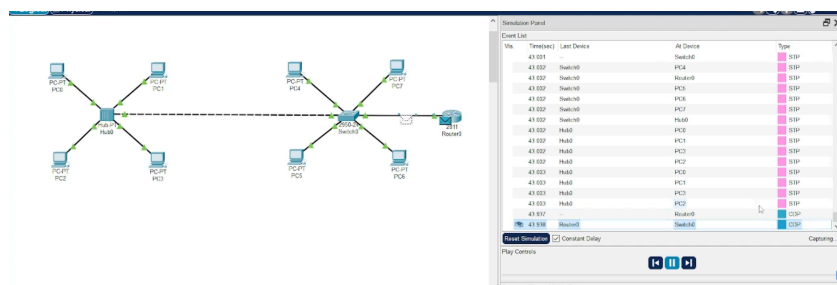


Рис. 3.16: режим моделирования

Исследуем структуру пакета CDP. Поле Version - поле версии содержит используемую версию протокола CDP. В этом поле всегда содержится значение 0x01. Поле Time-to-Live (время жизни) указывает время в секундах, в течение которого получатель пакета CDP должен сохранять информацию, содержащуюся в пакете. Поле Checksum контрольной суммы содержит стандартную для протокола IP контрольную сумму. Структура кадра Ethernet 802.3 такая же как в пакетах STP и mac-адреса также остались прежними. (3.17).

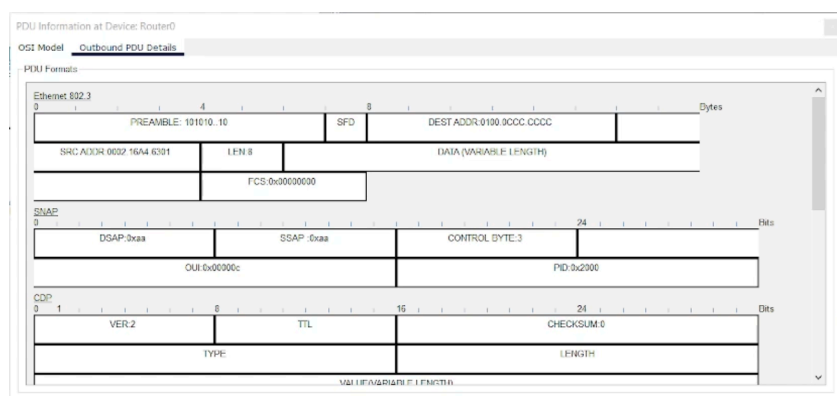


Рис. 3.17: структура CDP

## 4 Выводы

В процессе выполнения данной лабораторной работы я установила инструмент моделирования конфигурации сети Cisco Packet Tracer, ознакомилась с его интерфейсом.

## 5 Ответы на контрольные вопросы

1. Дайте определение следующим понятиям: концентратор, коммутатор, маршрутизатор, шлюз (gateway). В каких случаях следует использовать тот или иной тип сетевого оборудования?

Концентратор - это простое сетевое устройство, работающее на физическом уровне модели OSI. Он служит центральной точкой подключения нескольких сетевых устройств в сегменте локальной сети (LAN). Все данные, полученные концентратором на один порт, ретранслируются на все остальные порты. Концентраторы практически не используются в современных сетях из-за их низкой эффективности и проблем с коллизиями.

Коммутатор - это сетевое устройство, работающее на канальном уровне модели OSI. Он соединяет несколько устройств в LAN и пересылает данные только на порт назначения, основываясь на MAC-адресе получателя. Коммутаторы используют таблицы MAC-адресов, чтобы эффективно направлять трафик. Тем временем коммутаторы - это основной тип сетевого оборудования, используемый для создания локальных сетей.

Маршрутизатор - это сетевое устройство, работающее на сетевом уровне модели OSI. Он соединяет несколько сетей (LAN, WAN) и пересылает данные между ними, основываясь на IP-адресах получателей. Маршрутизаторы используют таблицы маршрутизации, чтобы определить оптимальный путь для передачи данных. Основное применение - соединение локальных сетей (LAN) с глобальной сетью (WAN), такой как интернет.

Шлюз - это сетевое устройство, которое соединяет две сети, использующие

разные протоколы или архитектуры. Домашний маршрутизатор часто выступает в роли шлюза, предоставляя доступ в интернет устройствам в локальной сети.

2. Дайте определение следующим понятиям: ip-адрес, сетевая маска, broadcastадрес.

IP-адрес - это уникальный числовой идентификатор, присваиваемый каждому устройству в сети, использующей протокол IP. IP-адрес позволяет устройствам находить и взаимодействовать друг с другом в сети. IP-адреса бывают двух версий: IPv4 (32-битный) и IPv6 (128-битный).

Сетевая маска - это 32-битное число (для IPv4), которое используется для определения, какая часть IP-адреса относится к сети, а какая - к хосту (устройству) в этой сети.

Broadcastадрес - это специальный IP-адрес, используемый для отправки данных всем устройствам в сети.

3. Как можно проверить доступность узла сети?

Доступность узла сети можно проверить используя утилиту ping. Ping (Packet Internet Groper): Это наиболее распространенный способ. Утилита ping отправляет ICMP-пакеты (Internet Control Message Protocol) эхо-запроса (echo request) на указанный IP-адрес или доменное имя и ожидает ICMP-ответы эхо-ответа (echo reply) в течение определенного времени. Если ответы получены, узел считается доступным.