

# **Лабораторная работа № 1**

**Знакомство с Cisco Packet Tracer**

Демидова Екатерина Алексеевна

# 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>
3.1	Построение простейшей сети . . . . .	6
3.2	Простейшая сеть с коммутатором . . . . .	13
<b>4</b>	<b>Выводы</b>	<b>22</b>

## Список иллюстраций

3.1	Создание архитектуры сети . . . . .	7
3.2	Отправка PDU . . . . .	8
3.3	Challenge Me . . . . .	9
3.4	Заголовок ICMP . . . . .	10
3.5	Отправка пакета . . . . .	11
3.6	Отправка подтверждения получения пакета . . . . .	12
3.7	Сценарий с возникновением коллизии . . . . .	13
3.8	Модель простой сети с коммутатором . . . . .	14
3.9	Установка Cisco Packet Tracer . . . . .	14
3.10	Отправка пакета на коммутатор . . . . .	15
3.11	Обратная отправка пакета . . . . .	16
3.12	Одновременная отправка PDU в сети с коммутатором . . . . .	17
3.13	Сценарий с возникновением коллизии . . . . .	18
3.14	Структура STP и Ethernet . . . . .	19
3.15	Отправка PDU с PC3 на маршрутизатор . . . . .	20
3.16	Рассылка пакетов CDP . . . . .	20
3.17	Структура CDP . . . . .	21

# 1 Цель работы

Установка инструмента моделирования конфигурации сети Cisco Packet Tracer, знакомство с его интерфейсом.

## 2 Задание

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

## **3 Выполнение лабораторной работы**

### **3.1 Построение простейшей сети**

Сначала мы установили на домашнем устройстве Cisco Packet Tracer. Теперь создадим новый проект lab\_PT-01.pkg.

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(рис. [3.1]).

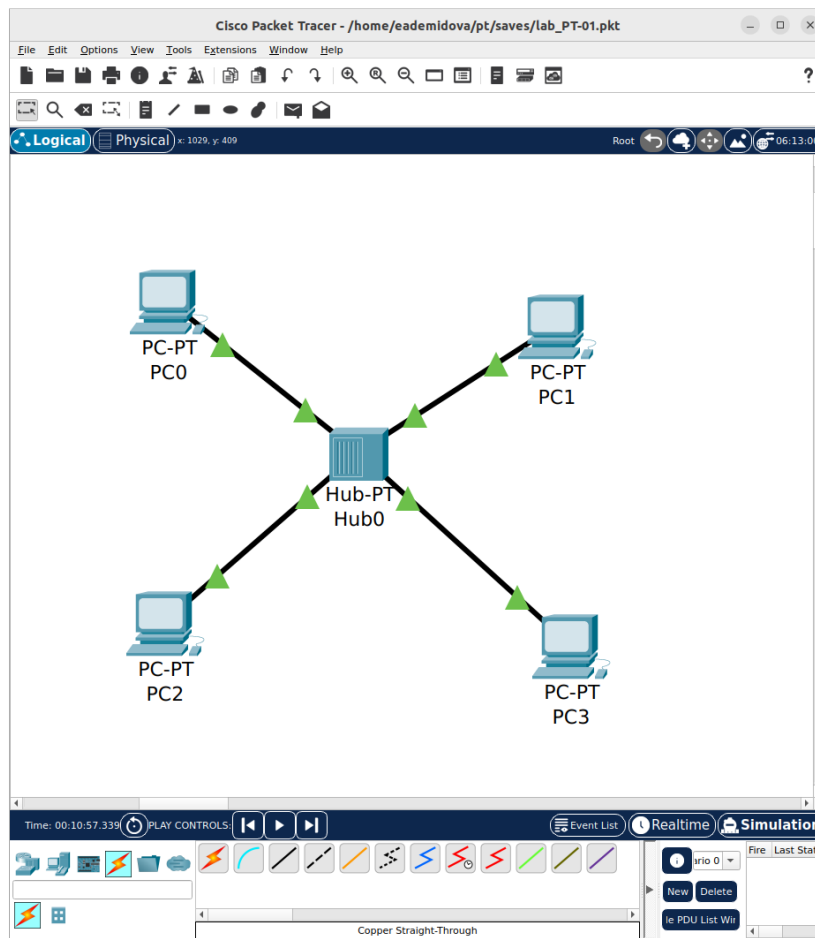


Рис. 3.1: Создание архитектуры сети

В основном окне проекта перейдем из режима реального времени (Realtime) в режим моделирования (Simulation). Выберем на панели инструментов мышкой «Add Simple PDU (P)» и щёлкните сначала на PC0, затем на PC2. В рабочей области появились два конверта, обозначающих пакеты, в списке событий на панели моделирования появятся два события, относящиеся 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(рис. [3.2]).

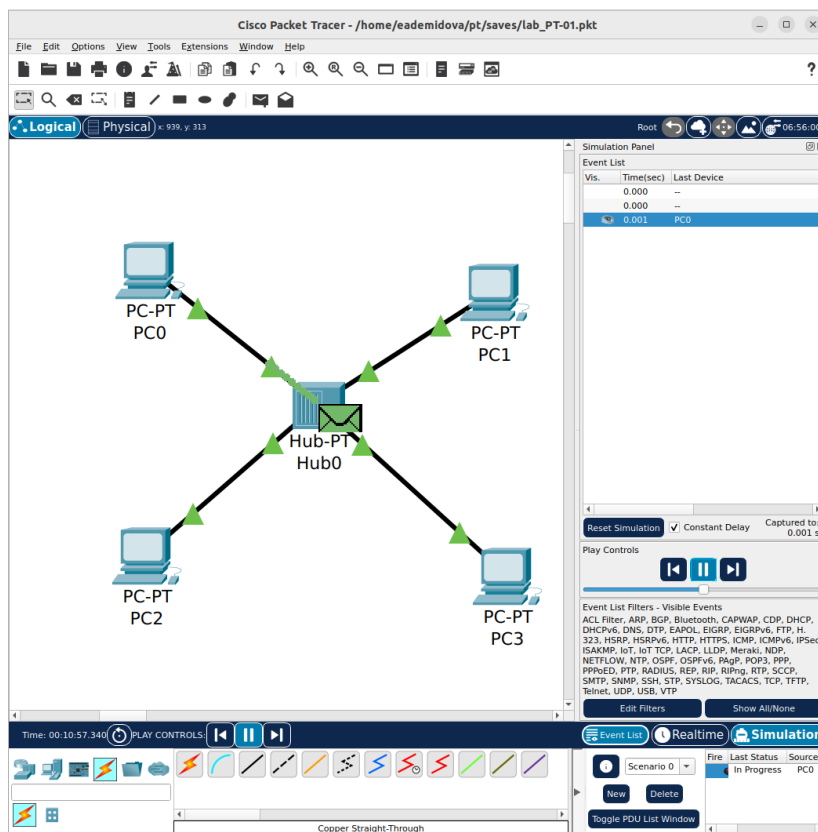


Рис. 3.2: Отправка PDU

Видно, что пакет сначала отправляется на хаб, потом ко всем устройствам, но принимает его только то, которому оно изначально отправлялось.

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. [3.3]).



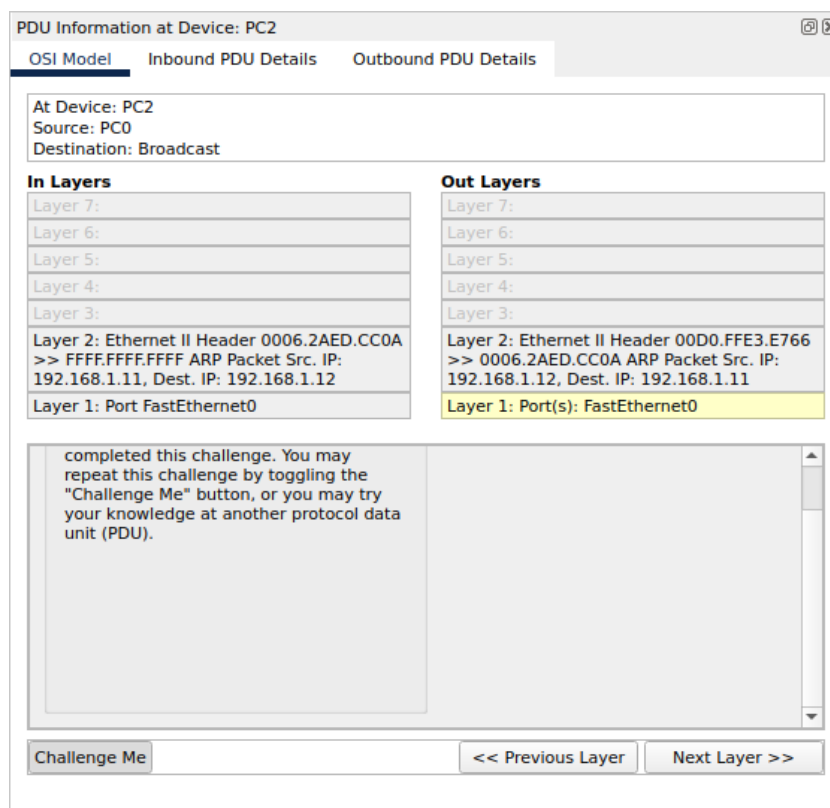


Рис. 3.3: Challenge Me

Исследуем структуру пакета ICMP. Сначала в PDU есть только заголовки IP, можно увидеть адрес отправителя и получателя, и ICMP. В заголовке ICMP содержится информация о типе сообщения, коде дополнительной диагностической информации, контрольная сумма сообщения, его идентификатор и порядковый номер. Эти заголовки не меняются при передаче пакета(рис. [3.4]).

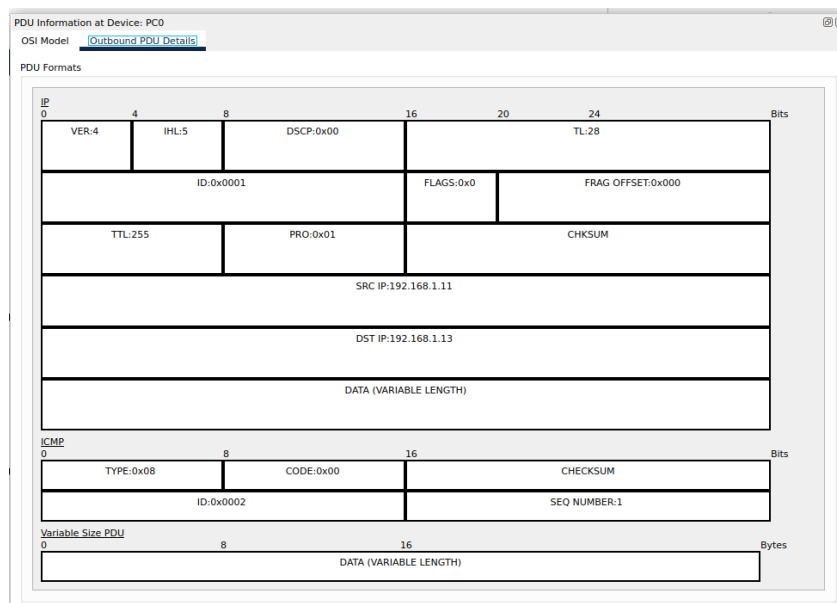


Рис. 3.4: Заголовок ICMP

Теперь рассмотрим заголовок Ethernet. Сначала посмотрим MAC-адреса PC0 и PC2. У PC0 - 00E0.8FCB.BD76, а у PC2 - 0001.43D2.C13A. Сначала пакет отправляется на хаб, в заголовке указаны MAC-адреса, показывающие, что пакет пришел от PC0 и отправляется на PC2(рис. [3.5]).

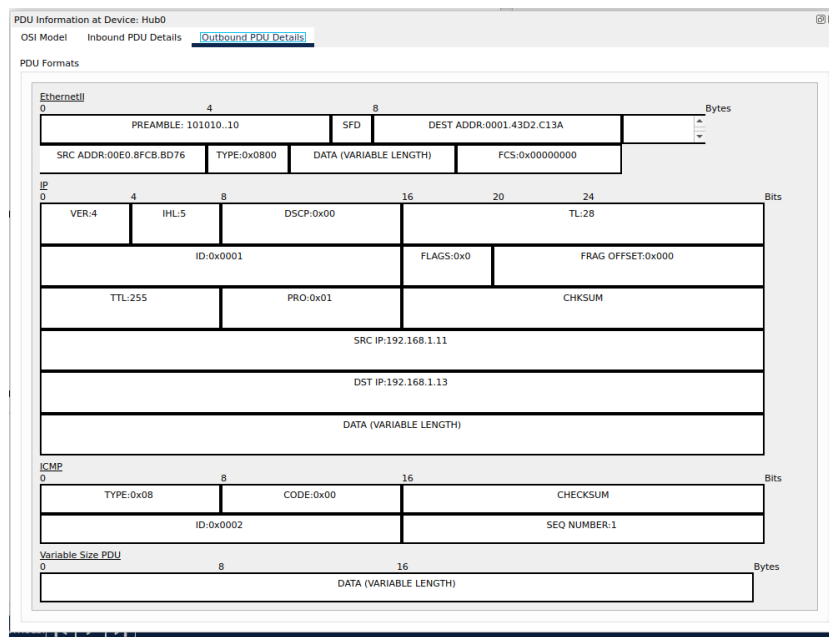


Рис. 3.5: Отправка пакета

Затем от хаба пакет рассылается по всем устройствам в сети. Получив пакет PC3 посылает ответ, в котором в заголовке источник его MAC-адрес, а пункт назначения – PC0(затем пакет рассылается обратно всем именно с таким заголовком)(рис. [3.6]).

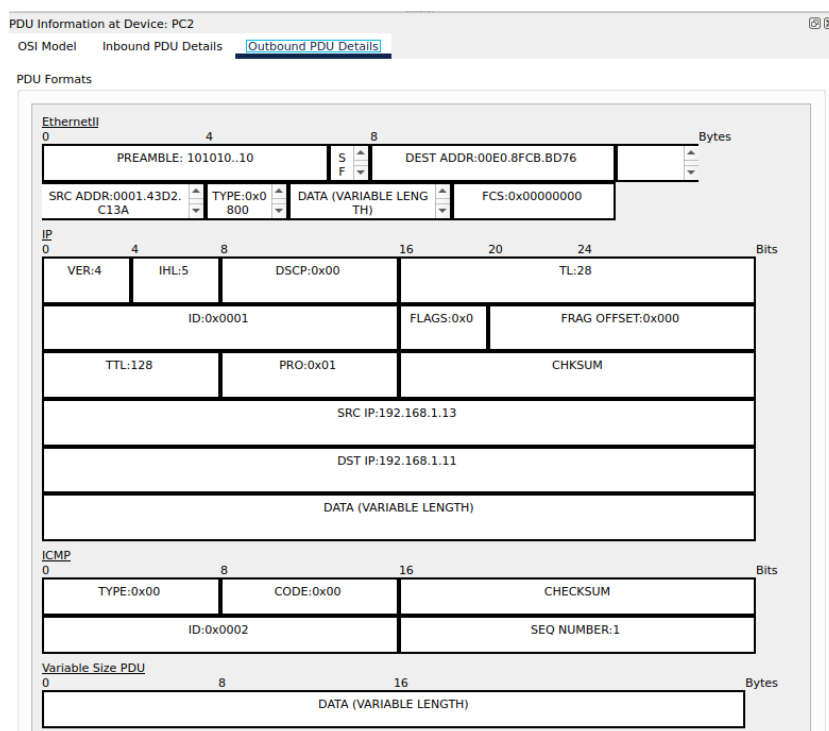


Рис. 3.6: Отправка подтверждения получения пакета

Обратим внимание на структуру MAC-адресов. Они состоят из 12 символов. Первые 6 - это код производителя, остальные 6 - сам идентификатор. Наши MAC-адреса: PC0 - 00E0.8FCB.BD76, PC1 - 00E0.8F85.D351, PC2 - 0001.43D2.C13A, PC3 - 00D0.BCAD.3826. Первые 6 цифр разные, но все указывают на производителя CISCO.

Очистим список событий, удалив сценарий моделирования. Выберем на панели инструментов мышкой «Add Simple PDU (P)» и щёлкнем сначала на PC0, затем на PC2. Снова выберите 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. В списке событий посмотрим информацию о PDU. Сначала пакеты передаются на хаб, на котором и происходит коллизия, так как он не может отправить два сообщения одновременно. У первого сообщения информация об исходящем PDU не отображается, а у второго их не предполагается. Затем второй пакет исчезает, а первый отправляется на все

устройства сети, но пустой и дальше не идёт(рис. [3.7]).

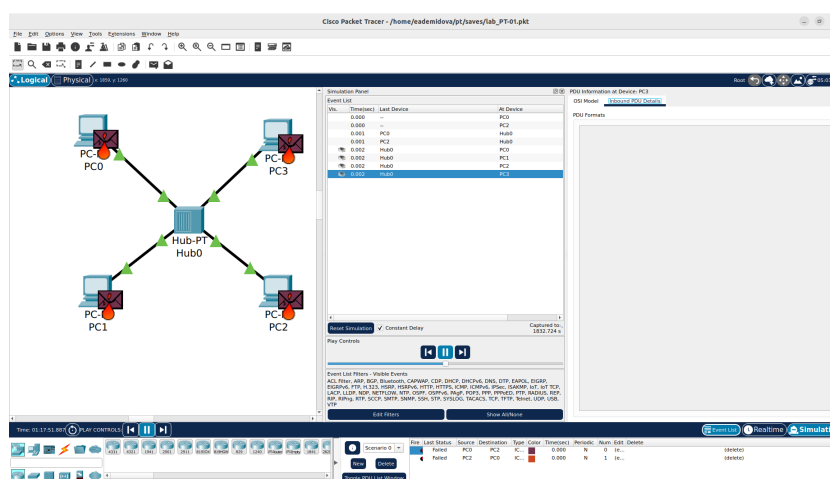


Рис. 3.7: Сценарий с возникновением коллизии

## 3.2 Простейшая сеть с коммутатором

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.

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 PC4, затем на PC6. В рабочей области появились два конверта, обозначающие пакеты, в списке событий на панели моделирования появились два события, относящиеся к пакетам ARP и ICMP соответственно(рис. [3.8]).

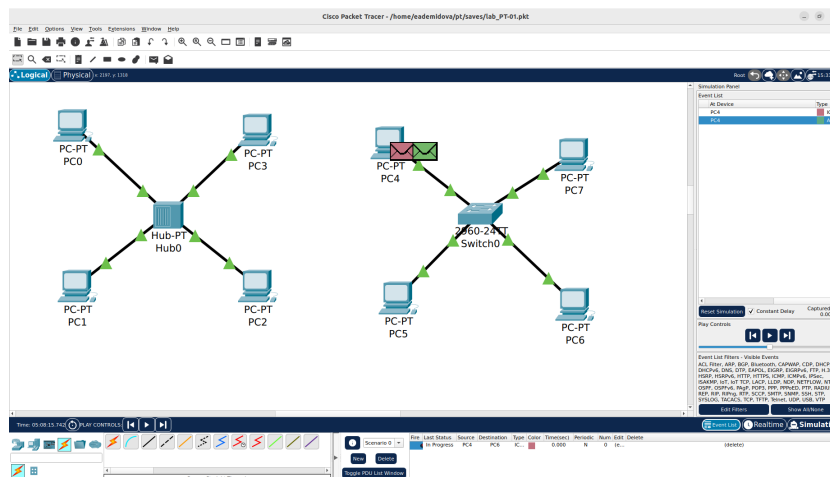


Рис. 3.8: Модель простой сети с коммутатором

На панели моделирования нажмем кнопку «Play» и проследим за движением пакетов ARP и ICMP от устройства PC4 до устройства PC6 и обратно. Сначала, как и в случае с концентратором пакеты ARP рассылаются всем устройствам сети, но принимает его только PC6. Обратно ARP не рассылается по всем устройства, а только к PC0. И затем пакет ICMP также посылается только между PC4 и PC6(рис. [3.9]).

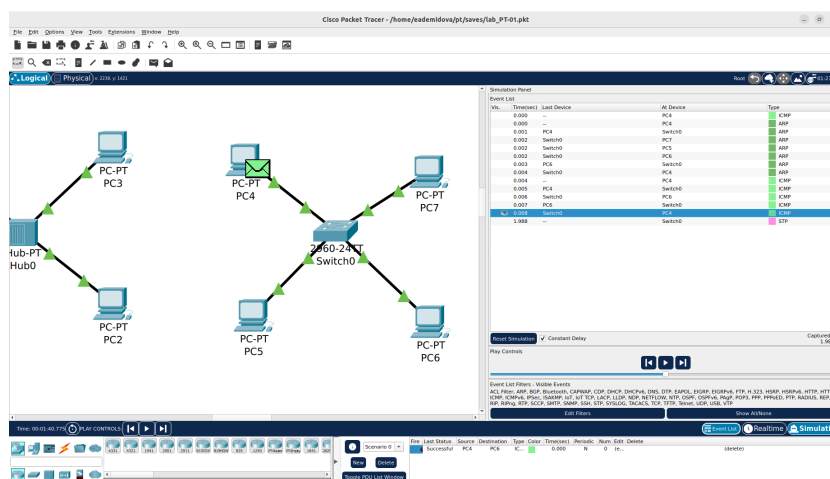


Рис. 3.9: Установка Cisco Packet Tracer

Исследуем структуру пакета ICMP. Сначала в PDU есть только заголовки IP, мож-

но увидеть адрес отправителя и получателя, и ICMP. В заголовке ICMP содержится информация о типе сообщения, коде дополнительной диагностической информации, контрольная сумма сообщения, его идентификатор и порядковый номер. Эти заголовки не меняются при передаче пакета. Рассмотрим кадр Ethernet. Сначала пакет отправляется на коммутатор, в заголовке указаны MAC-адреса, показывающие, что пакет пришел от PC4 и отправляется на PC6 (рис. [3.10]).

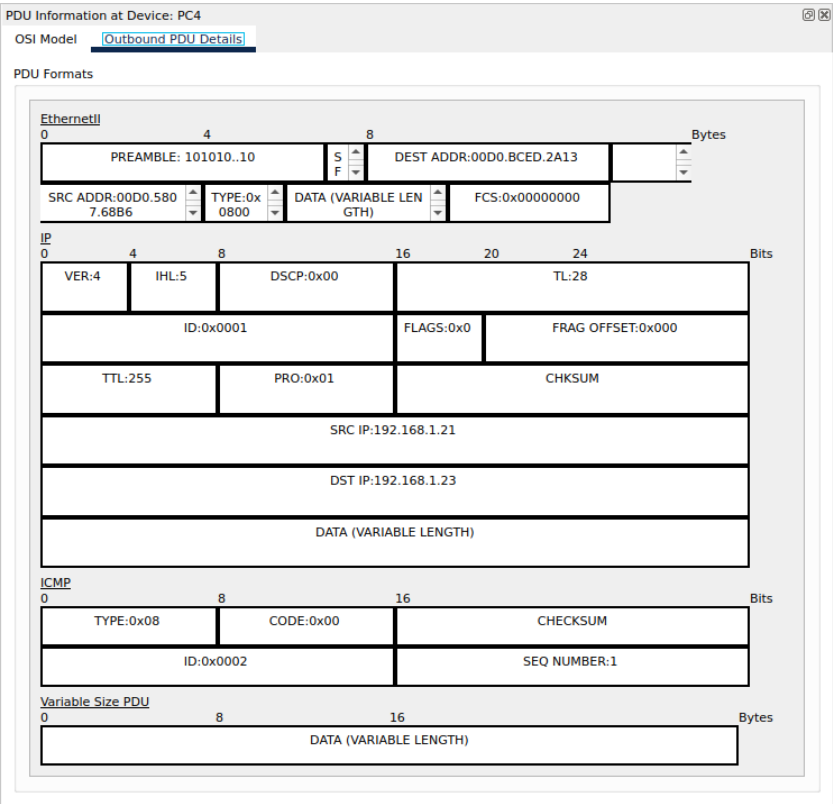


Рис. 3.10: Отправка пакета на коммутатор

Затем пакет приходит к PC6 и во входной информации видна информация, описанная ранее, а отправляется пакет, в котором источник и пункт назначения поменяны местами. В таком виде этот пакет снова отправляется на хаб и затем достигает PC4(рис. [3.11]).

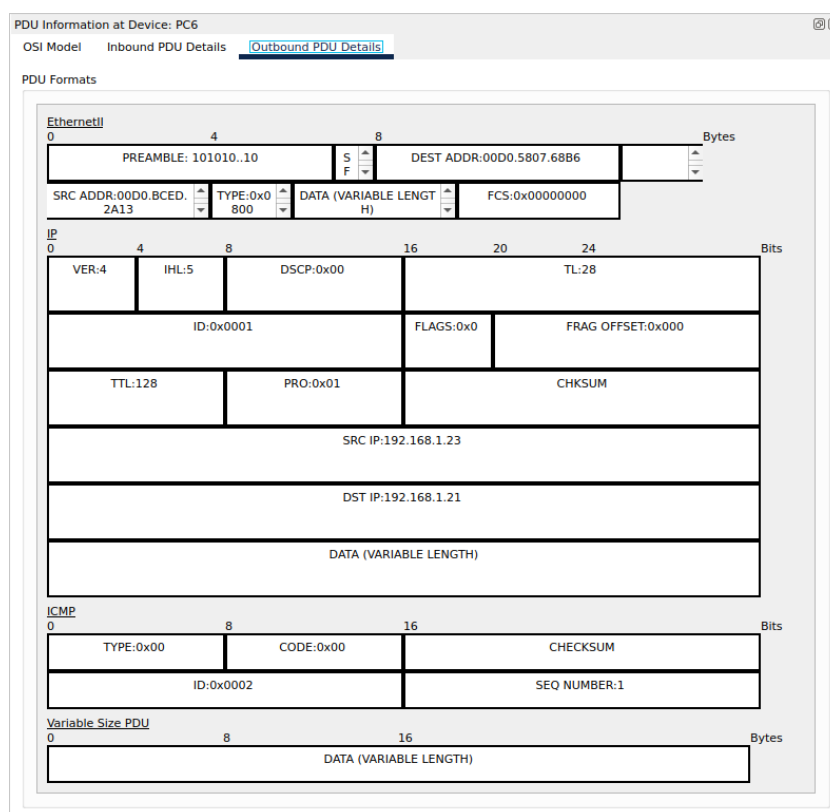


Рис. 3.11: Обратная отправка пакета

Обратим внимание на структуру MAC-адресов. Они состоят из 12 символов. Первые 6 - это код производителя, остальные 6 - сам идентификатор. Первые 6 цифр у всех устройств разные, но все указывают на производителя CISCO.

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. Можно увидеть, что коллизия не возникает, так как пакет не отправляется всем устройства, а разводится по точным пунктам назначения коммутатором (рис. [3.12]).



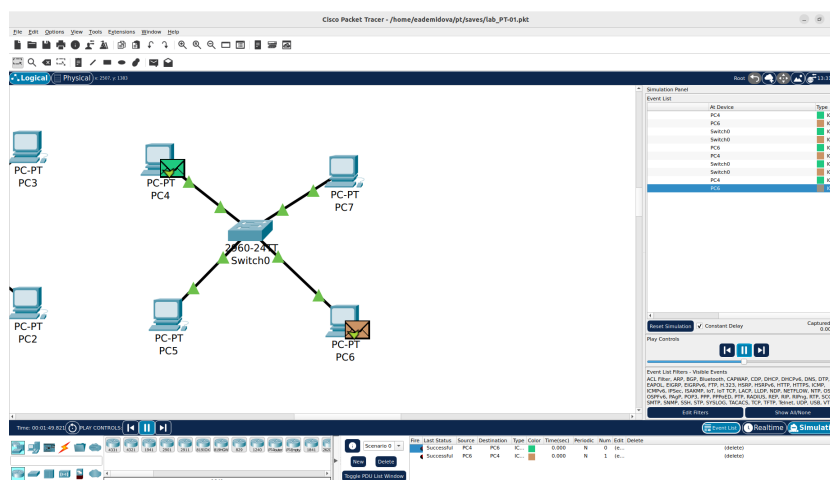


Рис. 3.12: Одновременная отправка PDU в сети с коммутатором

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. В отчёте поясните, почему сначала возникает коллизия (рис. 1.10), а затем пакеты успешно достигают пункта назначения. Пакет отправленный из сети с хабом так же, как и в прошлый раз исчезает. Но пакет, отправленный из сети с коммутатором достигает пункта назначения. Это связано с тем, что порты коммутатора могут работать в режиме полного дуплекса и отправляют пакеты не на все устройства сети, а в соответствии с таблицей MAC-адресов(рис. [3.13]).

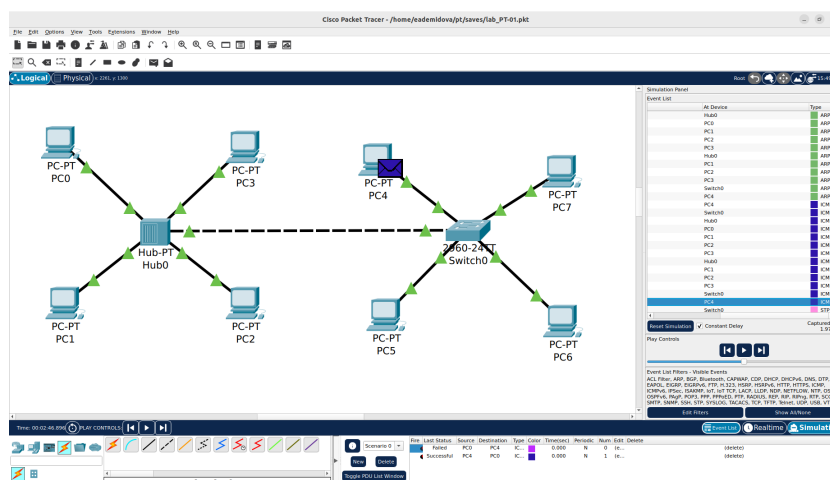


Рис. 3.13: Сценарий с возникновением коллизии

Очистим список событий, удалив сценарий моделирования. На панели моделирования нажмем «Play» и в списке событий получим пакеты STP. Исследуем структуру STP. Заголовок в протоколе STP (Spanning Tree Protocol) состоит из следующих полей: Protocol Identifier (Идентификатор протокола): Это поле указывает на использование STP и имеет фиксированное значение, Version Identifier (Идентификатор версии): Это поле указывает на версию протокола STP, которая используется в сети, BPDU Type (Тип BPDU): Это поле определяет тип Bridge Protocol Data Unit (BPDU), которая является основным сообщением, обмениваемым между коммутаторами STP, Flags (Флаги): Это поле содержит различные флаги, которые указывают на состояние и свойства коммутатора, такие как состояние корневого моста, состояние порта и другие атрибуты, Root Identifier (Идентификатор корневого моста): Это поле содержит информацию о корневом мосте в сети STP, включая его MAC-адрес и путь к корневому мосту, Bridge Identifier (Идентификатор моста): Это поле содержит информацию о коммутаторе, отправляющем BPDU, включая его MAC-адрес и путь к корневому мосту, Port Identifier (Идентификатор порта): Это поле указывает на порт коммутатора, через который отправляется BPDU, Message Age (Возраст сообщения): Это поле указывает на время, прошедшее с момента отправки BPDU, Max Age (Максимальный

возраст): Это поле указывает на максимальное время ожидания, после которого BPDU считается устаревшим, Hello Time (Время Hello): Это поле указывает на интервал времени между отправками BPDU, Forward Delay (Задержка пересылки): Это поле указывает на время задержки, прежде чем порт может перейти в состояние пересылки данных после активации. Опишем структуру кадра Ethernet. В ICMP использовался кадр EthernetII, теперь Ethernet 802.3. В нём так же указана преамбула, MAC-адрес источника и пункта назначения, но ещё есть длина (рис. [3.14]).

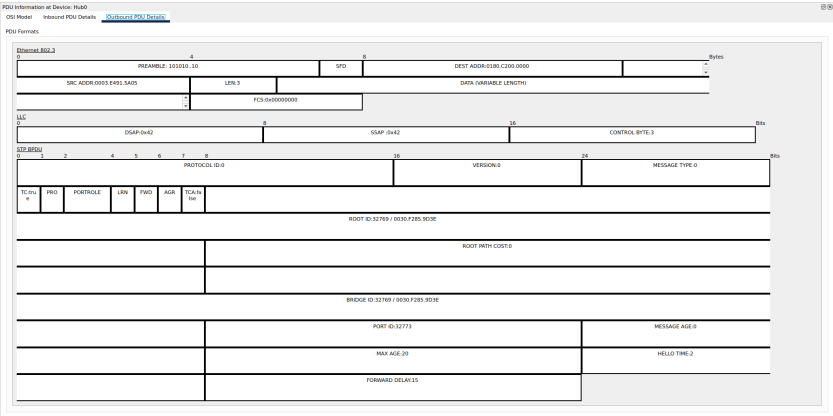


Рис. 3.14: Структура STP и Ethernet

MAC-адреса имеют такую же структуру как и ранее описывалось.

Перейдем в режим реального времени (Realtime). В рабочем пространстве добавим маршрутизатор. 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».

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(рис. [3.15]).

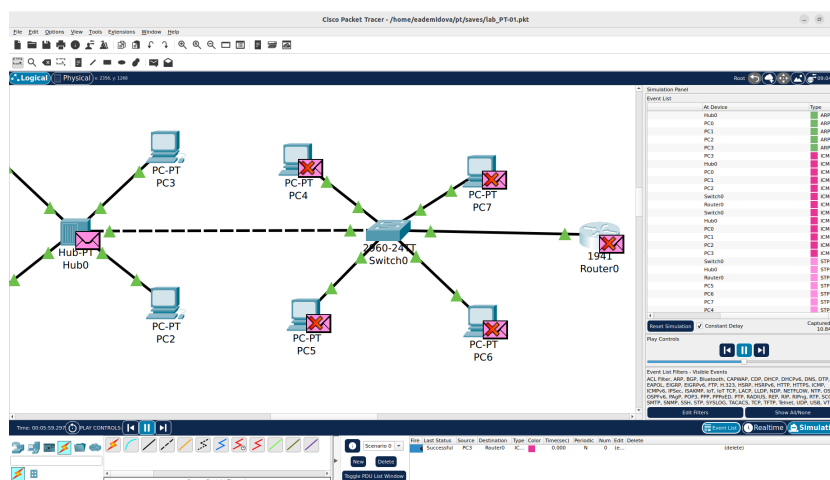


Рис. 3.15: Отправка PDU с PC3 на маршрутизатор

Сначала рассылаются пакеты ARP, затем ICMP. В сети с концентратором эти пакеты посылаются всем устройствам, а в сети с коммутатором на основе таблицы MAC-адресов. После того как пакет получен и отправлено подтверждение начинают рассылаться STP пакеты всем устройствам сети, затем появляются пакеты DTP и только после повторной такой рассылки начинают рассылаться пакеты CDP так же всем устройствам сети(рис. [3.16]).

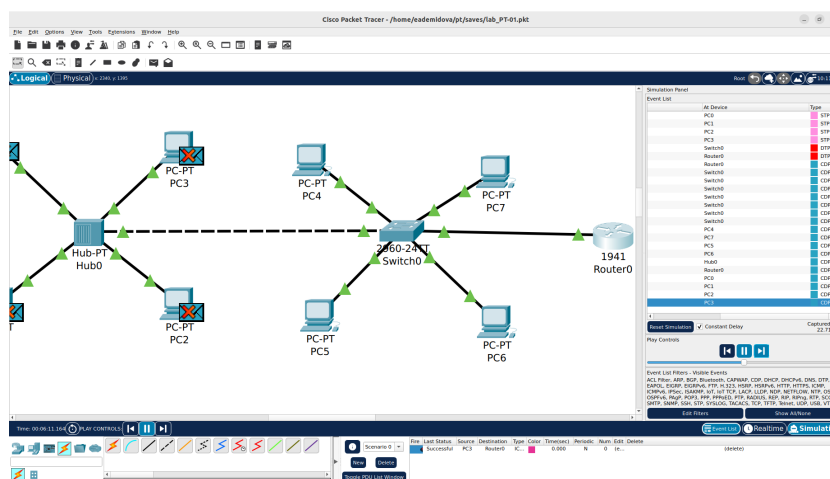


Рис. 3.16: Рассылка пакетов CDP

Исследуем структуру пакета CDP. Поля заголовка CDP включают: Version (Вер-

сия): указывает версию протокола CDP, TTL (Time to Live) (Время жизни): определяет время, в течение которого информация в пакете CDP считается действительной,Checksum (Контрольная сумма): используется для проверки целостности пакета CDP, также указаны заголовки CDP TLV - это блоки информации об устройстве. Структура кадра Ethernet 802.3 такая же как в STP. MAC-адреса также ничем не отличаются(рис. [3.17]).

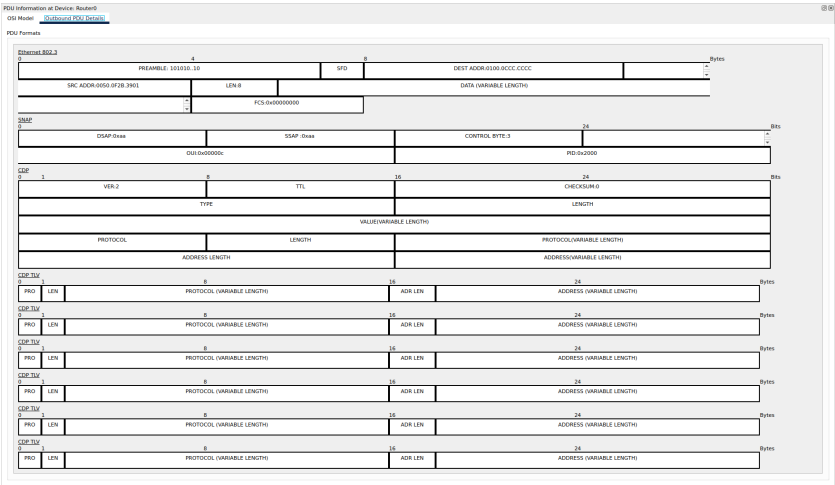


Рис. 3.17: Структура CDP

## **4 Выводы**

В результате выполнения лабораторной работы был установлен инструмент моделирования конфигурации сети Cisco Packet Tracer, и было проведено знакомство с его интерфейсом.