

Отчёт по лабораторной работе №1

Администрирование локальных сетей

Ищенко Ирина НПИбд-02-22

Содержание

1	Цель работы	5
2	Выполнение лабораторной работы	6
3	Выводы	19
4	Ответы на контрольные вопросы	20
	Список литературы	22

Список иллюстраций

2.1	Модель простой сети с концентратором	6
2.2	IP-адрес устройства	7
2.3	Добавление простого PDU	8
2.4	PDU пакет ARP	9
2.5	Структура пакета ICMP	10
2.6	Сценарий коллизии	11
2.7	Коллизия	11
2.8	пакет ICMP после коллизии	12
2.9	Сценарий с коммутатором	13
2.10	Структура пакета ICMP	14
2.11	Сценарий коллизии	15
2.12	Сценарий коллизии с коммутатором и концентратором	16
2.13	STP	17
2.14	Сценарий с маршрутизатором	18
2.15	CDP	18

Список таблиц

1 Цель работы

Установка инструмента моделирования конфигурации сети Cisco Packet Tracer, знакомство с его интерфейсом [1].

2 Выполнение лабораторной работы

В рабочем пространстве разместим концентратор (Hub-PT) и четыре оконечных устройства PC. Соединим оконечные устройства с концентратором прямым кабелем (рис. 2.1). Щёлкнув последовательно на каждом оконечном устройстве, зададим статические IP-адреса 192.168.1.11 (рис. 2.2), 192.168.1.12, 192.168.1.13, 192.168.1.14 с маской подсети 255.255.255.0.

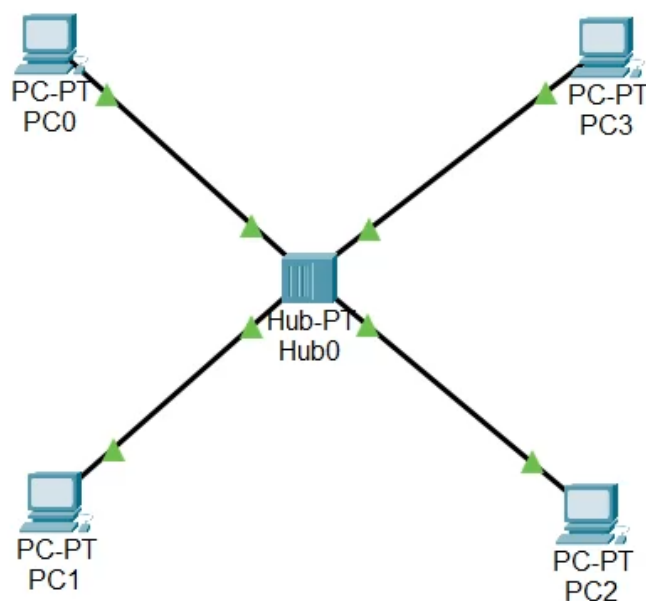


Рис. 2.1: Модель простой сети с концентратором

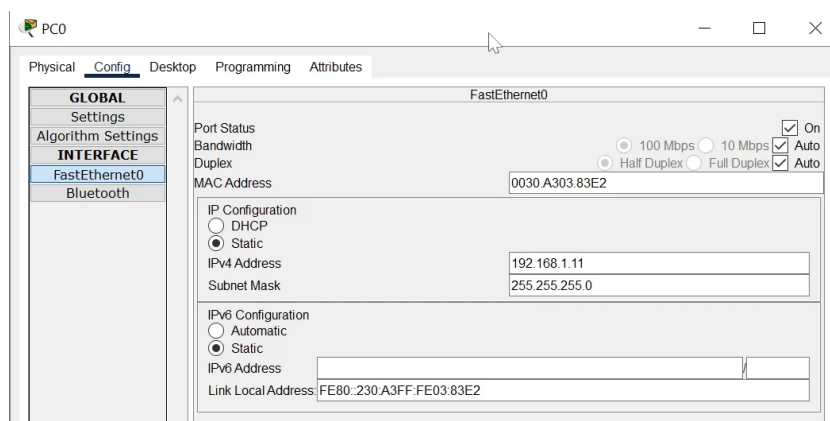


Рис. 2.2: IP-адрес устройства

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 появились два конверта, обозначающих пакеты, в списке событий на панели моделирования появились два события, относящихся к пакетам ARP и ICMP соответственно (рис. 2.3). На панели моделирования нажмем кнопку «Play» и проследим за движением пакетов ARP и ICMP от устройства PC0 до устройства PC2 и обратно.

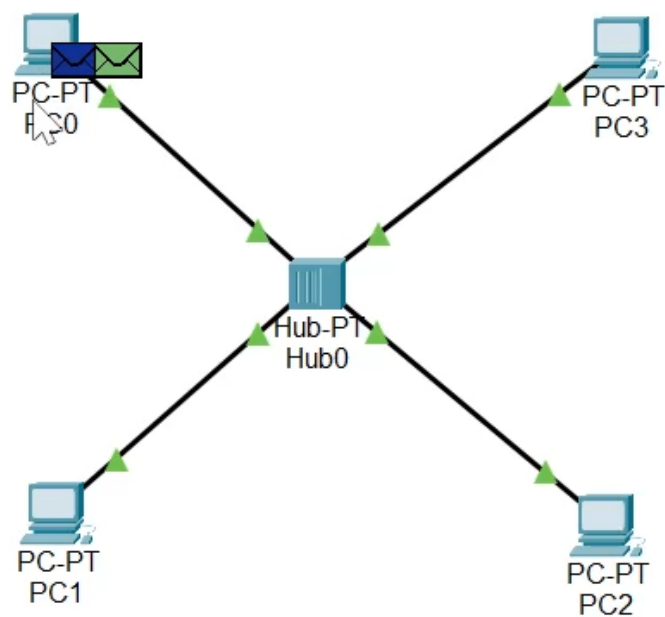


Рис. 2.3: Добавление простого PDU

Щёлкнув на строке события, откроем окно информации о PDU и изучим, что происходит на уровне модели OSI при перемещении пакета. Пакет передается концентратору, так как он является широковещательным, то далее пакет пересылается остальным подсоединенным устройствам. Используя кнопку «Проверь себя» (Challenge Me) на вкладке OSI Model, ответим на вопросы (рис. 2.4).

PDU Information at Device: PC1

OSI Model Inbound PDU Details

At Device: PC1
Source: PC0
Destination: Broadcast

In Layers	Out Layers
Layer 7:	Layer 7:
Layer 6:	Layer 6:
Layer 5:	Layer 5:
Layer 4:	Layer 4:
Layer 3:	Layer 3:
Layer 2: Ethernet II Header 0030.A303.83E2 >> FFFF.FFFF.FFFF ARP Packet Src. IP: 192.168.1.11, Dest. IP: 192.168.1.13	Layer 2:
Layer 1: Port FastEthernet0	Layer 1:

Congratulations! You have successfully completed this challenge. You may repeat this challenge by toggling the "Challenge Me" button, or you may try your knowledge at another protocol data unit (PDU).

1. The frame's destination MAC address matches the receiving port's MAC address, the broadcast address, or a multicast address.
2. The device decapsulates the PDU from the Ethernet frame.
3. The frame is an ARP frame. The ARP process processes it.
4. The ARP frame is a request.
5. The ARP request's target IP address does not match the receiving port's IP address.
6. The ARP process drops the frame.

Challenge Me

 << Previous Layer
 Next Layer >>

Рис. 2.4: PDU пакет ARP

Откроем вкладку с информацией о PDU. Исследуем структуру пакета ICMP (рис. 2.5). 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.

Рассмотрим структуру мас-адреса. 000D.BD20.60D1 - адрес назначения PC2.

0030.A303.83E2 - адрес источника PC1. Первые 3 байта указывают на производителя (в нашем случае CISCO), следующие 3 байта указывают на идентификатор устройства.

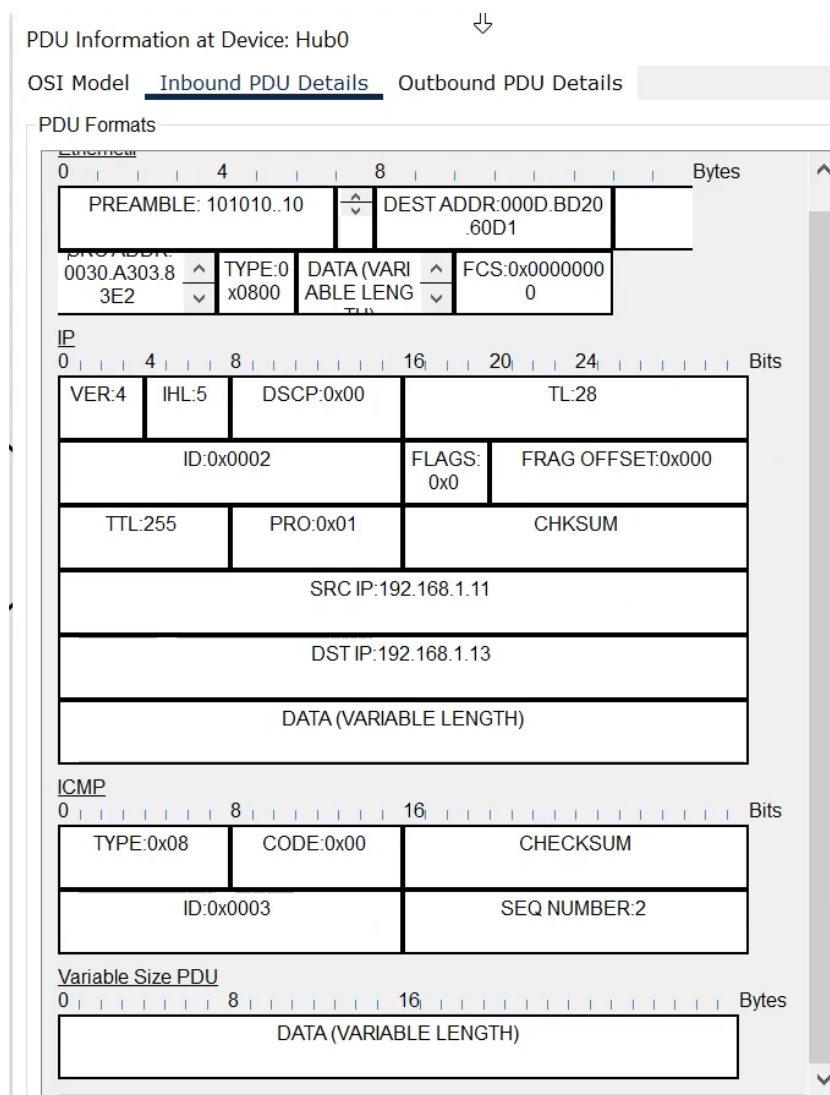


Рис. 2.5: Структура пакета ICMP

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. 2.6, 2.7).

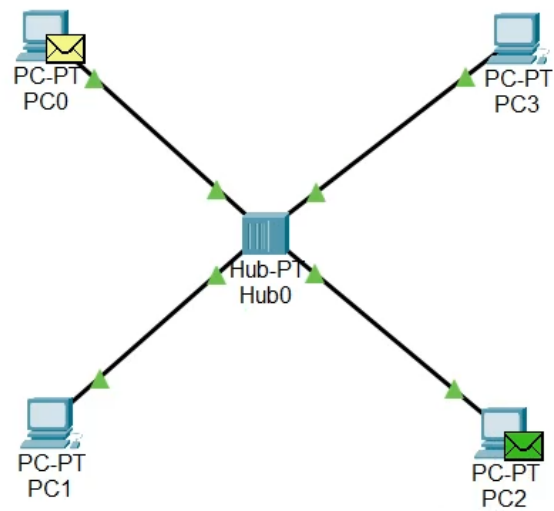


Рис. 2.6: Сценарий коллизии

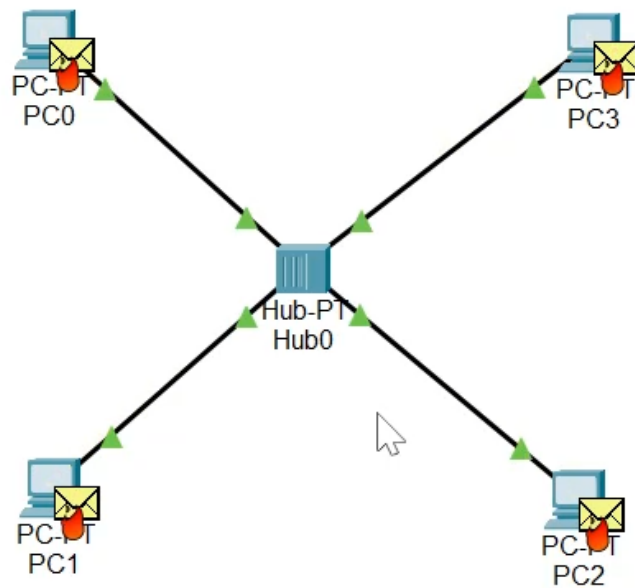


Рис. 2.7: Коллизия

В списке событий посмотрим информацию о PDU (рис. 2.8). Коллизия возникла, так как концентратор широковещательный и в один момент времени может пе-

редавать только один пакет. При столкновении же пакетов происходит коллизия и данные теряются. После столкновения информации в пакете утеряна.

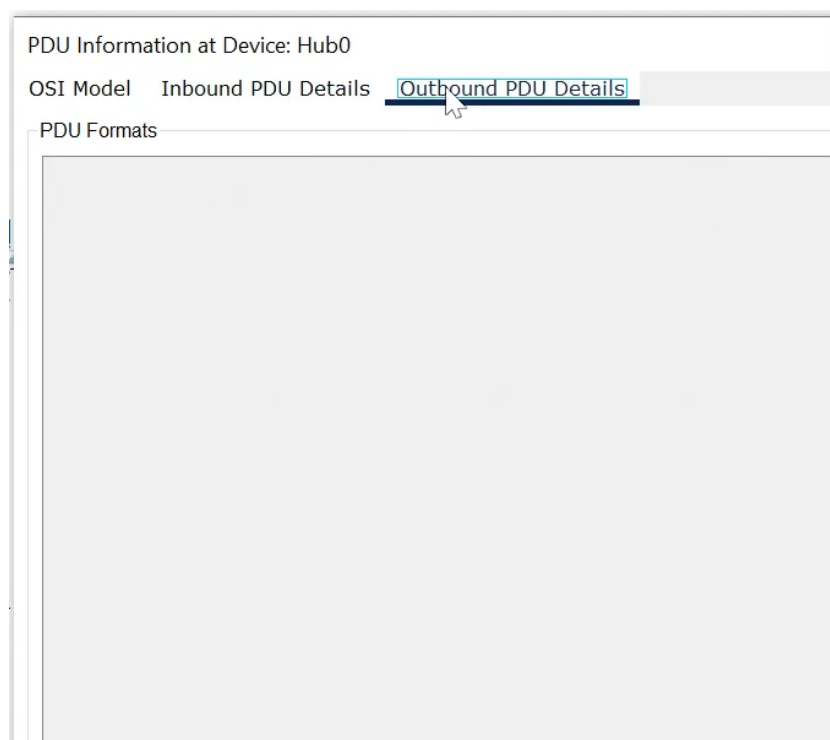


Рис. 2.8: пакет ICMP после коллизии

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. 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 (рис. 2.9). На панели моделирования нажмем кнопку «Play» и проследим за движением пакетов ARP и ICMP от устройства PC4 до устройства PC6 и обратно.

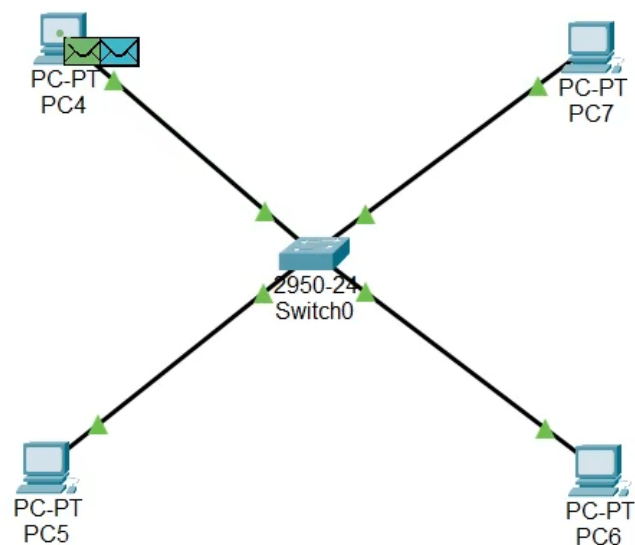


Рис. 2.9: Сценарий с коммутатором

При передаче пакета ARP изначально пакет рассылается всем оконечным устройствам, на обратном же отправляется только устройству назначения. В случае пакета ICMP передача происходит сразу к устройству назначения.

Исследуем структуру пакета ICMP (рис. 2.10). 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. Рассмотрим структуру mac-адреса. 000D.BD28.AD39 - адрес назначения PC6. 00D0.FFD9.4DDE - адрес источника PC4.

Первые 3 байта указывают на производителя (в нашем случае CISCO), следующие 3 байта указывают на идентификатор устройства.

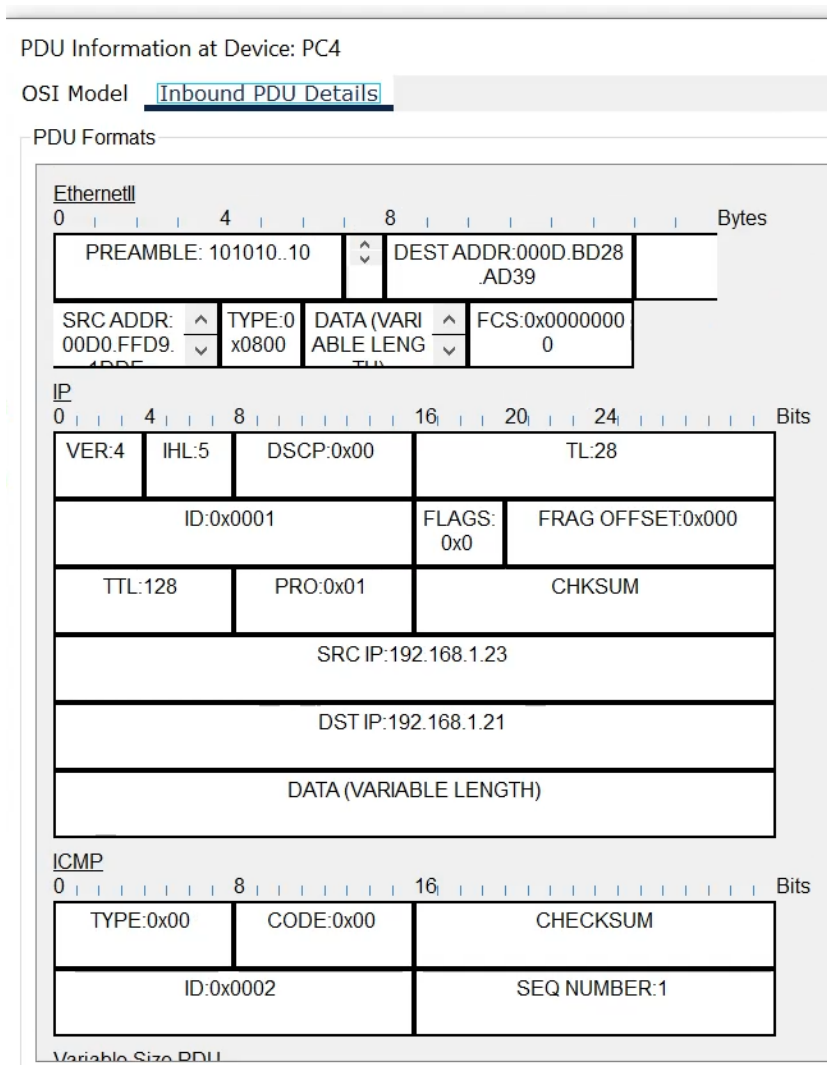


Рис. 2.10: Структура пакета ICMP

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 нажмите кнопку «Play» и проследим за движением пакетов (рис. 2.11).

Коллизия не возникает, потому что коммутатор использует таблицу MAC-

адресов и поддерживает дуплексное соединение, то есть единомоментно может передавать сразу несколько пакетов.

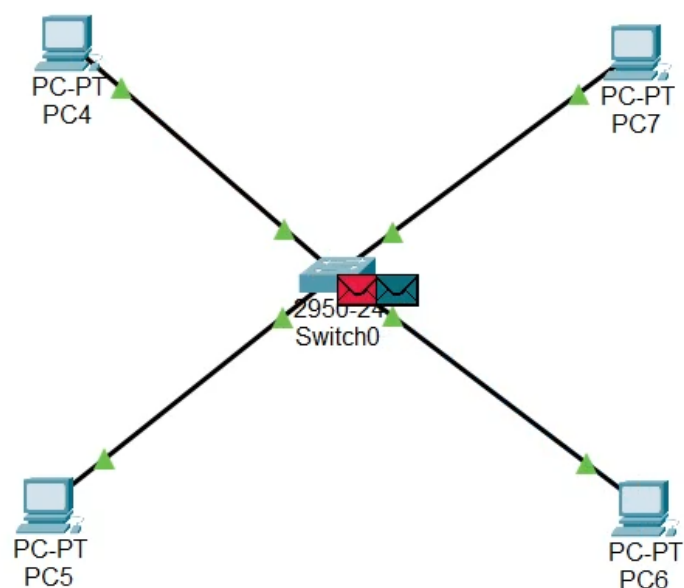


Рис. 2.11: Сценарий коллизии

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. 2.12).

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).

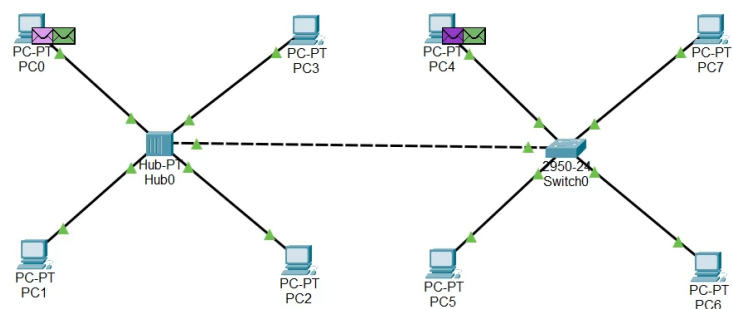


Рис. 2.12: Сценарий коллизии с коммутатором и концентратором

Очистим список событий, удалив сценарий моделирования. На панели моделирования нажмем «Play» и в списке событий получим пакеты STP.

Исследуем структуру STP (рис. 2.13). Опишем структуру кадра Ethernet. 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.

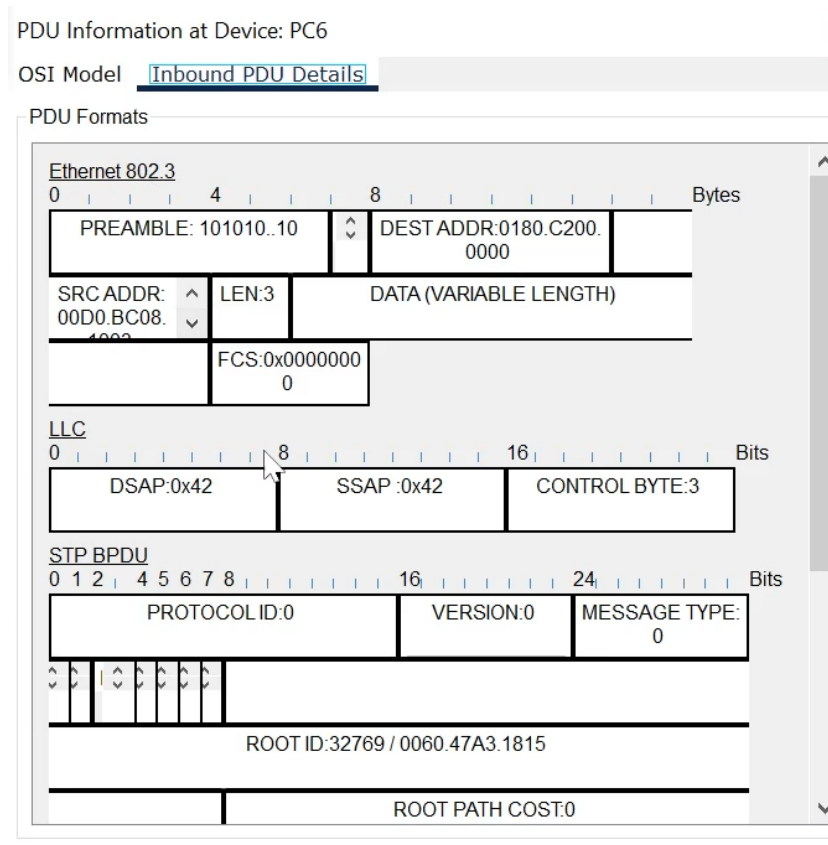


Рис. 2.13: STP

Перейдем в режим реального времени (Realtime). В рабочем пространстве добавим маршрутизатор 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». 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. 2.14).

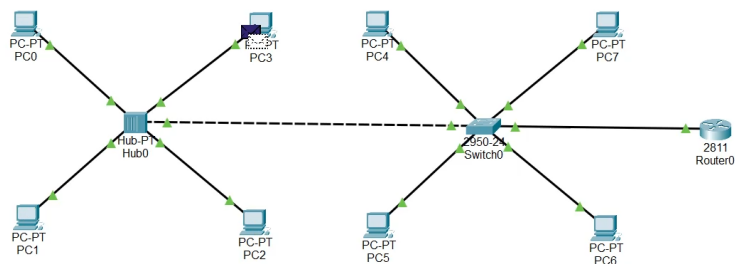


Рис. 2.14: Сценарий с маршрутизатором

Исследуем структуру пакета CDP (рис. 2.15). Структура кадра Ethernet 802.3 такая же как в пакетах STP и mac-адреса также остались прежними.

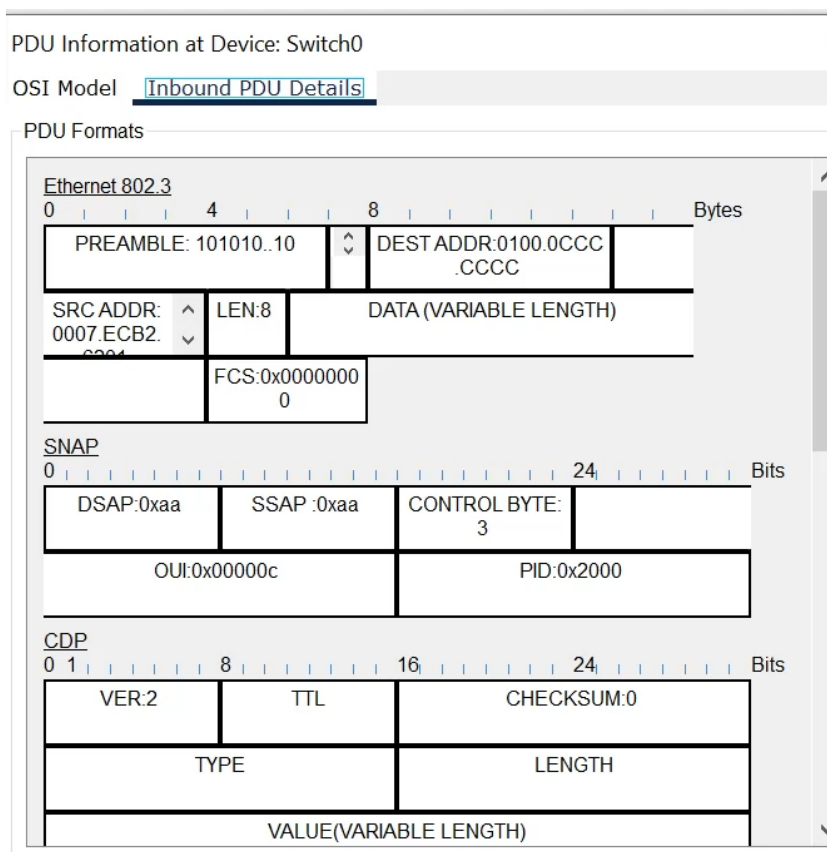


Рис. 2.15: CDP

3 Выводы

В ходе выполнения лабораторной работы я установила инструмент моделирования конфигурации сети Cisco Packet Tracer и познакомилась с его интерфейсом.

4 Ответы на контрольные вопросы

1. Концентратор - это простое сетевое устройство, которое соединяет несколько компьютеров в одной сети. Концентратор передает все полученные данные на все порты, вне зависимости от того, для какого устройства эти данные предназначены.

Коммутатор - это устройство, которое соединяет несколько устройств в одной локальной сети (LAN) и передает данные только на тот порт, к которому подключено нужное устройство. Это повышает производительность и безопасность сети. Используется для организации эффективных локальных сетей, особенно когда нужно уменьшить коллизии данных и повысить скорость.

Маршрутизатор - устройство, которое соединяет несколько сетей между собой (например, локальную сеть и Интернет). Маршрутизатор определяет лучший маршрут для передачи данных между сетями.

Шлюз (Gateway) - это устройство или программа, которая служит точкой входа из одной сети в другую, часто с разными протоколами. Шлюзы могут выполнять функции преобразования данных между различными форматами.

2. IP-адрес - уникальный числовой идентификатор устройства в сети, позволяющий маршрутизировать данные. Существует IPv4 (например, 192.168.1.1) и IPv6 (например, 2001:0db8:85a3:0000:0000:8a2e:0370:7334).

Сетевая маска используется для разделения IP-адреса на сеть и узел. Она определяет, какая часть адреса относится к сети, а какая — к конкретному устройству (например, 255.255.255.0).

Broadcast-адрес - адрес, на который отправляются пакеты, предназначенные всем устройствам в сети. Например, для сети 192.168.1.0 с маской 255.255.255.0 broadcast-адрес будет 192.168.1.255.

3. Команда `ping` отправляет ICMP-запросы на указанный IP-адрес или доменное имя. Если узел доступен, вы получите ответы с указанием времени отклика.

Команда `tracert` показывает путь, по которому проходят пакеты до целевого узла, отображая все промежуточные маршрутизаторы.

Список литературы

1. Королькова А. В. К.Д.С. Администрирование сетевых подсистем. Лабораторный практикум : учебное пособие. Москва: РУДН, 2021. 137 с.