

# **Лабораторная работа № 1**

**Знакомство с Cisco Packet Tracer**

Шияпова Дарина Илдаровна

# Содержание

1	Цель работы	4
2	Задание	5
3	Выполнение лабораторной работы	6
4	Выводы	20

## Список иллюстраций

3.1	Модель простой сети с концентратором . . . . .	6
3.2	Настройка статического IP-адреса на оконечном устройстве . . .	7
3.3	Добавление Simple PDU . . . . .	8
3.4	Информация о PDU: уровень OSI . . . . .	9
3.5	Информация о PDU: форматы пакетов . . . . .	10
3.6	Сценарий с возникновением коллизии . . . . .	11
3.7	Информация о PDU при возникновении коллизии . . . . .	11
3.8	Модель простой сети с коммутатором . . . . .	12
3.9	Информация о PDU при отправке пакета через коммутатор . . . .	14
3.10	Сценарий с возникновением коллизии . . . . .	15
3.11	Информация о PDU: пакет STP . . . . .	17
3.12	Конфигурация маршрутизатора . . . . .	17
3.13	Модель простой сети с маршрутизатором . . . . .	18
3.14	Рассылка CDP пакетов . . . . .	18
3.15	Информация о PDU: пакет CDP . . . . .	19

# 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

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 каждое 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

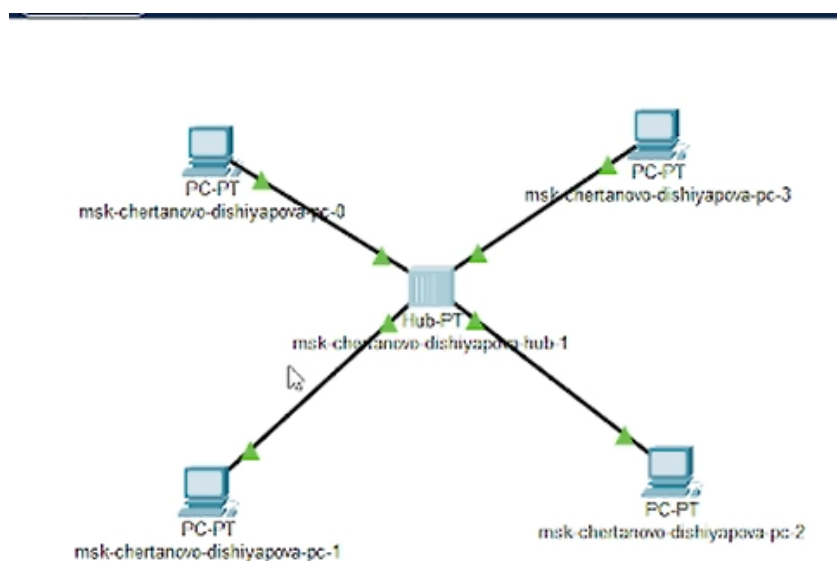


Рис. 3.1: Модель простой сети с концентратором

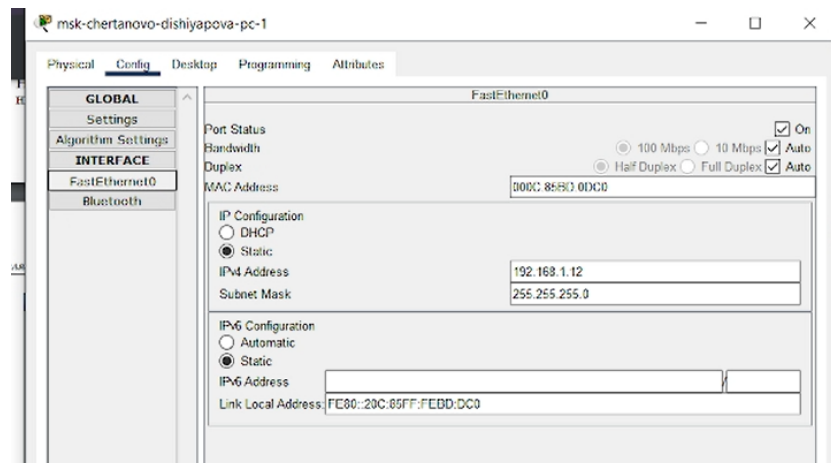


Рис. 3.2: Настройка статического IP-адреса на оконечном устройстве

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.

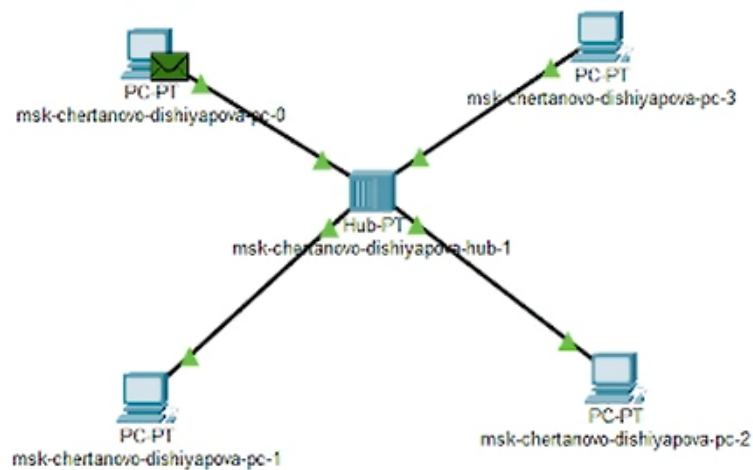


Рис. 3.3: Добавление Simple PDU

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.



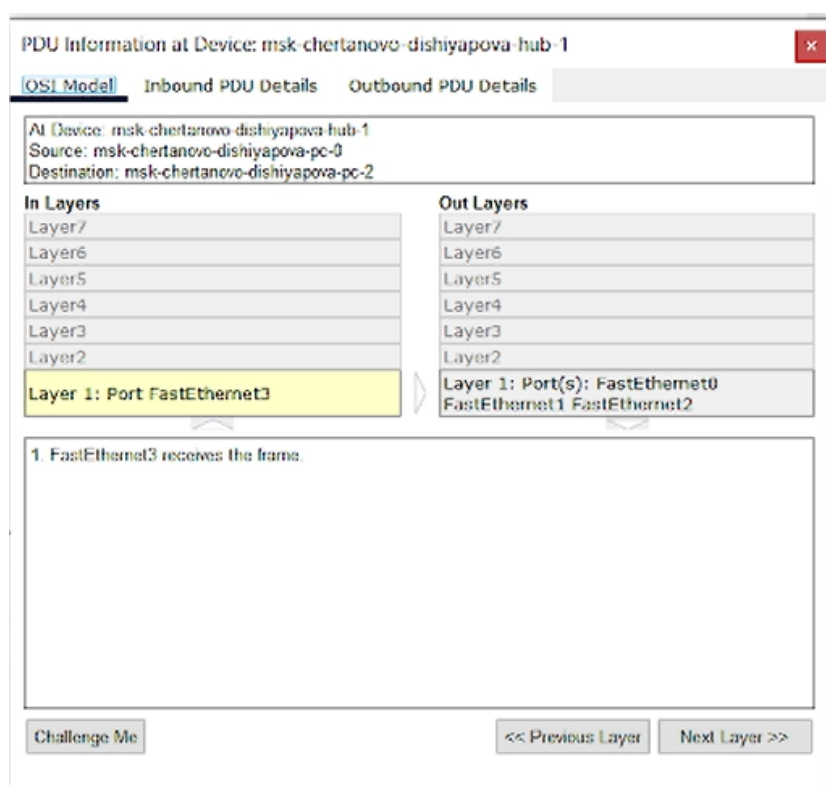


Рис. 3.4: Информация о PDU: уровень OSI

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.

Рассмотрим структуру mac-адреса. 00D0.D3B9.0470 - адрес назначения PC2. 00E0.8F9A.80B0 - адрес источника PC1. Первые 3 байта указывают на производителя (в нашем случае CISCO), следующие 3 байта указывают на идентификатор

устройства.

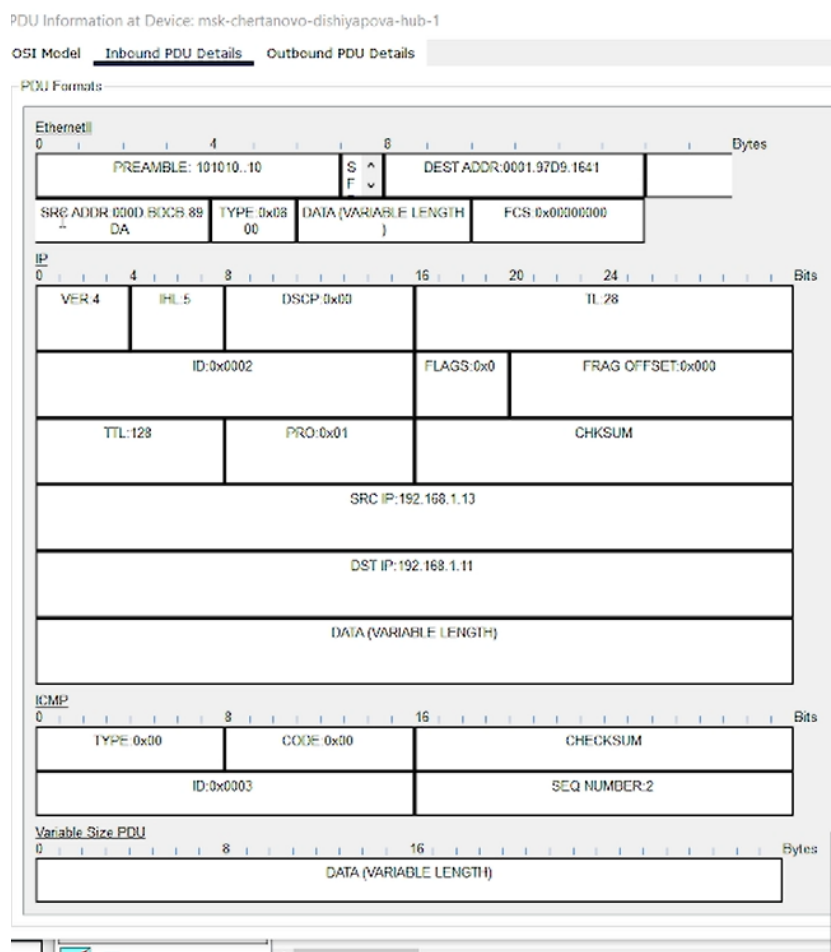


Рис. 3.5: Информация о PDU: форматы пакетов

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. В списке событий посмотрим информацию о PDU.

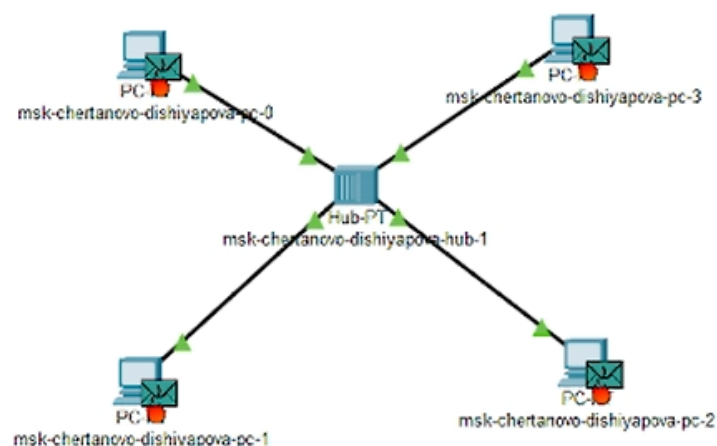


Рис. 3.6: Сценарий с возникновением коллизии

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.

Simulation Panel				
Event List				
Vis.	Time(sec)	Last Device	At Device	Type
	0.000	--	msk-chertanovo-dishiyapova-pc-0	ICMP
	0.000	--	msk-chertanovo-dishiyapova-pc-2	ICMP
	0.001	msk-chertanovo-dishiyapova-pc-0	msk-chertanovo-dishiyapova-hub-1	ICMP
	0.001	msk-chertanovo-dishiyapova-pc-2	msk-chertanovo-dishiyapova-hub-1	ICMP
	0.002	msk-chertanovo-dishiyapova-hub-1	msk-chertanovo-dishiyapova-pc-0	ICMP
	0.002	msk-chertanovo-dishiyapova-hub-1	msk-chertanovo-dishiyapova-pc-3	ICMP
	0.002	msk-chertanovo-dishiyapova-hub-1	msk-chertanovo-dishiyapova-pc-1	ICMP
	0.002	msk-chertanovo-dishiyapova-hub-1	msk-chertanovo-dishiyapova-pc-2	ICMP

Рис. 3.7: 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.

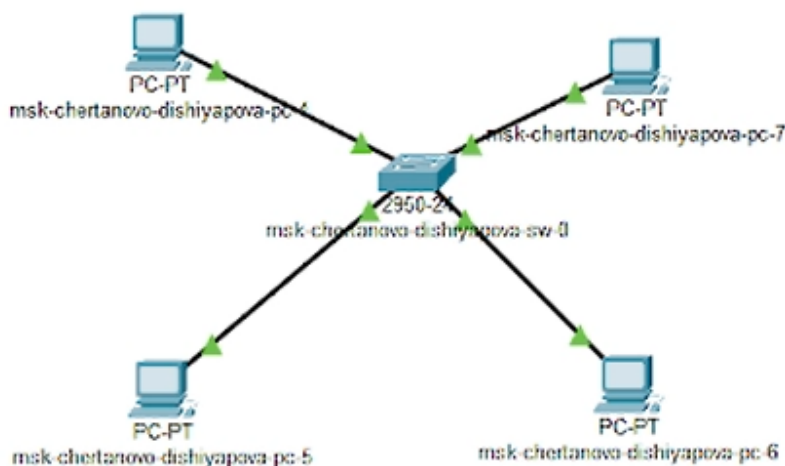


Рис. 3.8: Модель простой сети с коммутатором

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, 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.

Сначала, как и в случае с хабом, пакеты ARP рассылаются по всем оконечным устройствам, но принимает его только ПК, которому предназначалось сообщение. Обратное 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. Рассмотрим структуру mac-адреса. 000A.F311.1B6D - адрес назначения PC6. 0001.420E.C255 - адрес источника PC4. Первые 3 байта указывают на производителя (в нашем случае CISCO), следующие 3 байта указывают на идентификатор устройства.

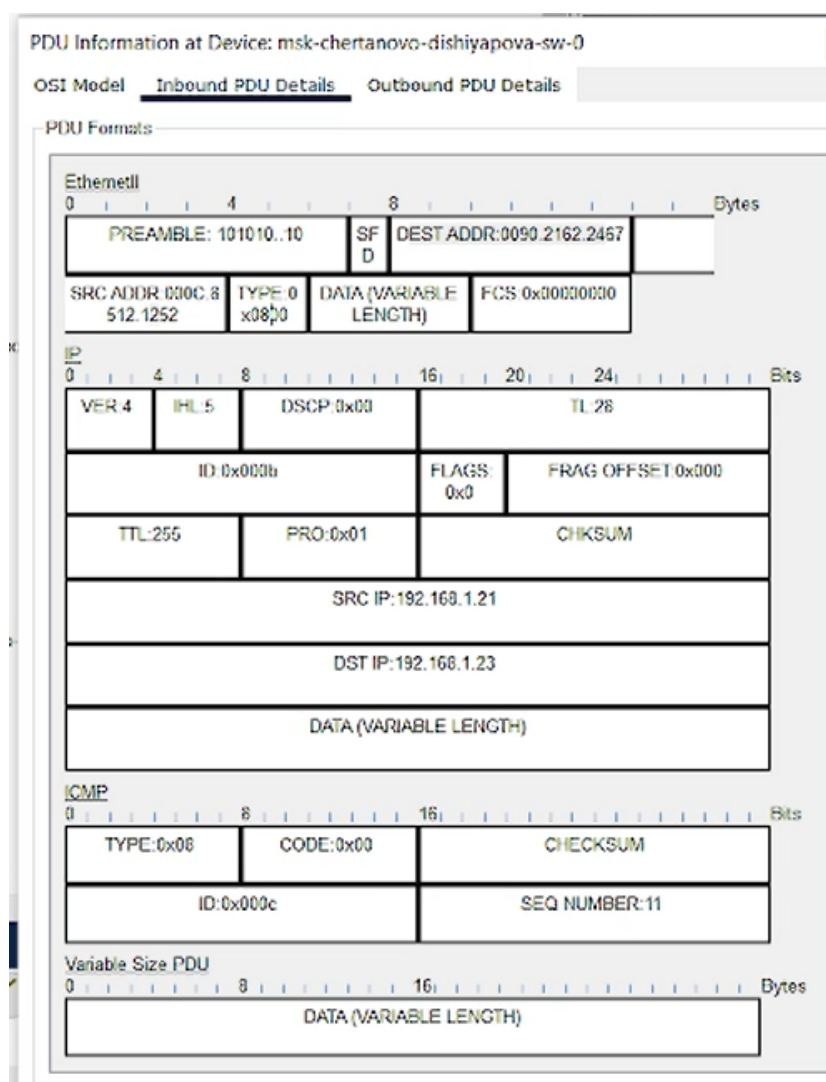


Рис. 3.9: Информация о PDU при отправке пакета через коммутатор

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.

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.

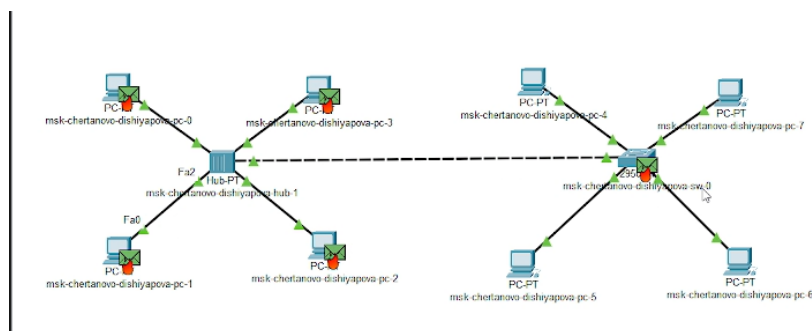


Рис. 3.10: Сценарий с возникновением коллизии

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». Тип BPDU (BPDU type) — 1 байт, которые принимает значение «0», если это конфигурационный BPDU (CBPDU), или «1», если это TCN BPDU. CBPDU (Configuration Bridge Protocol Data Unit) — кадр,

используемый для вычисления связующего дерева. То есть, когда значение = 0. Флаги (Flags) — в этом поле используются только 1 байт. Эти флаги используются при изменении топологии (бит «1») и при подтверждении топологии (бит «8»). Идентификатор корневого моста (Root Identifier) — в этом поле содержится информация о корневом коммутаторе, а именно его приоритет и MAC-адрес. Расстояние до корневого моста (Root Path Cost) — здесь содержится суммарная стоимость до корневого коммутатора. Идентификатор моста (Bridge Identifier) — сюда коммутатор-отправитель записывает свои данные (приоритет + MAC-адрес). Идентификатор порта (Port Identifier) — сюда коммутатор-отправитель записывает идентификатор порта (то есть тот, с которого этот BPDU выйдет). Время жизни сообщения (Message Age) — здесь содержится временной интервал (в секундах). Он нужен для того, чтобы распознать устаревшие кадры и отбросить. Максимальное время жизни сообщения (Max Age) — это поле отвечает, как раз, за максимальное время жизни. Превысив его, коммутатор отбрасывает кадр. Время приветствия (Hello Time) — Временной интервал, через который коммутатор посылает BPDU кадры. По-умолчанию — это 2 секунды. Задержка смены состояний (Forward Delay) — временной интервал, указывающий сколько секунд порт коммутатора будет находиться в состоянии прослушивания и обучения.

Опишем структуру кадра Ethernet в этих пакетах. В STP пакетах кадр Ethernet имеет тип 802.3. В нем указана преамбула, mac-адреса источника и назначения и длина. Структура mac-адресов осталась прежней.



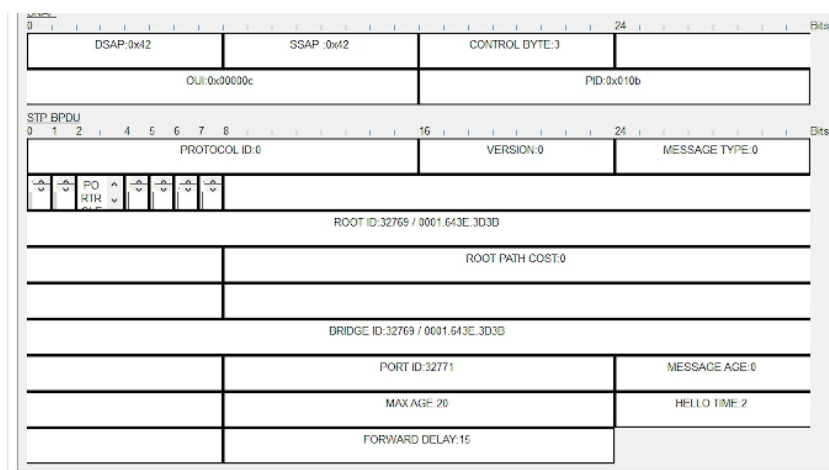


Рис. 3.11: Информация о PDU: пакет STP

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».

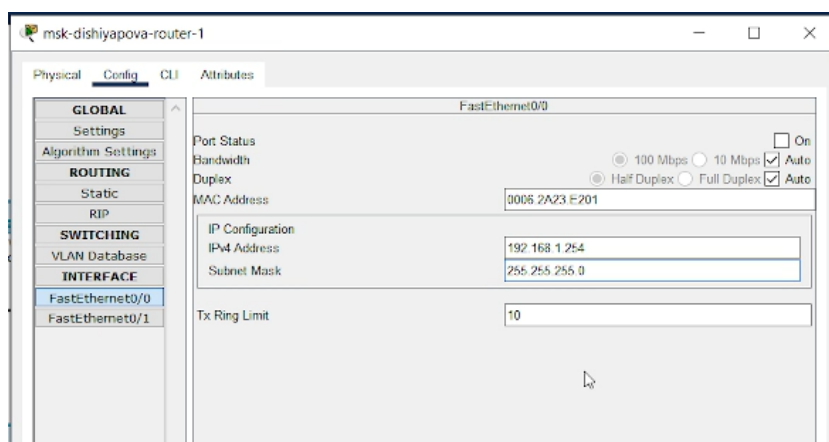
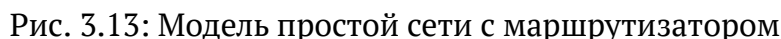


Рис. 3.12: Конфигурация маршрутизатора



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.



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.

Поле Type - поле типа указывает на тип тройки type/length/value.

Length - поле длины содержит общую длину в байтах полей type/length/value.

Value - поле значения содержит нечто, зависящее от параметра Type.

Структура кадра Ethernet 802.3 такая же как в пакетах STP и mac-адреса также остались прежними.

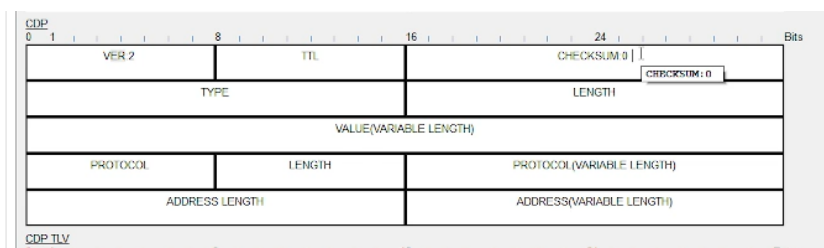


Рис. 3.15: Информация о PDU: пакет CDP

## 4 Выводы

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