

# **Отчет по лабораторной работе №1**

**Дисциплина: Администрирование локальных сетей**

Лобанова Полина Иннокентьевна

# Содержание

<b>1</b>	<b>Цель работы</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Задание</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Выполнение лабораторной работы</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Выводы</b>	<b>23</b>
<b>5</b>	<b>Контрольные вопросы</b>	<b>24</b>

## Список иллюстраций

3.1	Запущенная программа . . . . .	7
3.2	Топология сети . . . . .	8
3.3	Назначение IP-адреса . . . . .	8
3.4	Назначение IP-адреса . . . . .	9
3.5	Назначение IP-адреса . . . . .	9
3.6	Назначение IP-адреса . . . . .	10
3.7	Панель моделирования . . . . .	10
3.8	Информация о PDU на уровне модели OSI . . . . .	11
3.9	Структура пакета ICMP . . . . .	12
3.10	Возникновение коллизии . . . . .	13
3.11	Информация о PDU на уровне модели OSI . . . . .	13
3.12	Топология сети . . . . .	14
3.13	Назначение IP-адреса . . . . .	14
3.14	Назначение IP-адреса . . . . .	15
3.15	Назначение IP-адреса . . . . .	15
3.16	Назначение IP-адреса . . . . .	16
3.17	Панель моделирования . . . . .	17
3.18	Информация о PDU на уровне модели OSI . . . . .	18
3.19	Структура пакета ICMP . . . . .	18
3.20	Информация о PDU на уровне модели OSI . . . . .	19
3.21	Панель моделирования . . . . .	20
3.22	Структура пакета STP . . . . .	20
3.23	Топология сети . . . . .	21
3.24	Назначение IP-адреса . . . . .	21
3.25	Панель моделирования . . . . .	22
3.26	Структура пакета CDP . . . . .	22

## Список таблиц

# 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

1. Установила в своей операционной системе Cisco Packet Tracer и заблокировала для него доступ в Интернет.

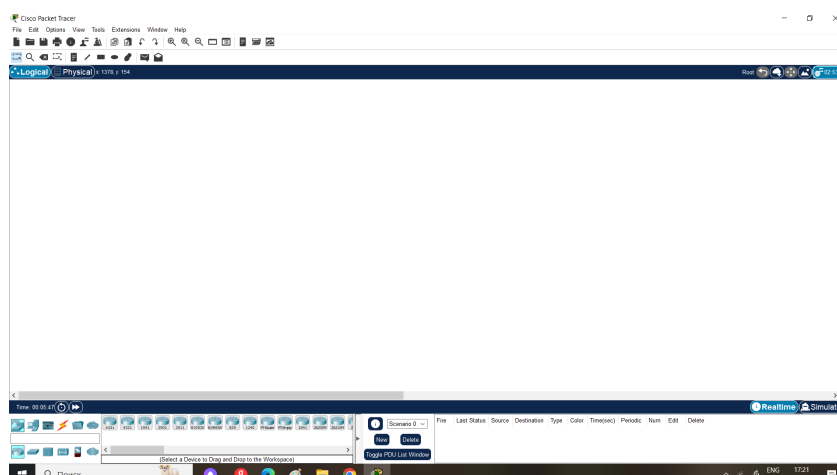


Рис. 3.1: Запущенная программа

2. Создала новый проект. В рабочем пространстве разместила концентратор (Hub-PT) и четыре оконечных устройства PC. Соединила оконечные устройства с концентратором прямым кабелем. Задала 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.

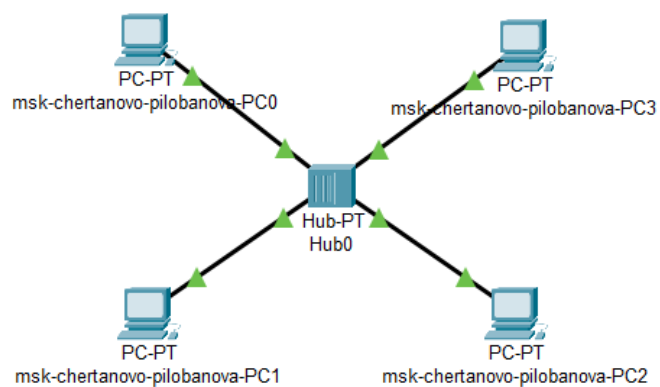


Рис. 3.2: Топология сети

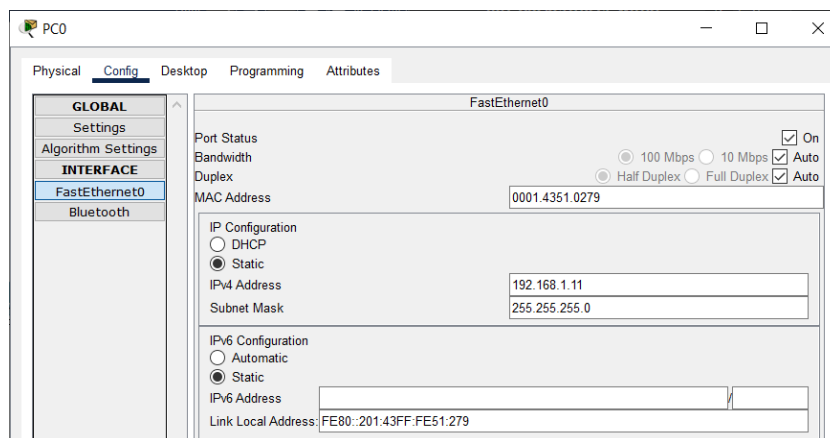


Рис. 3.3: Назначение IP-адреса



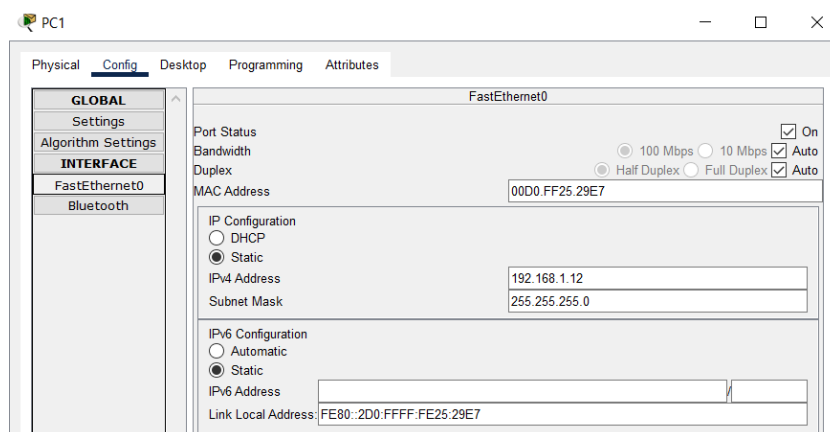


Рис. 3.4: Назначение IP-адреса

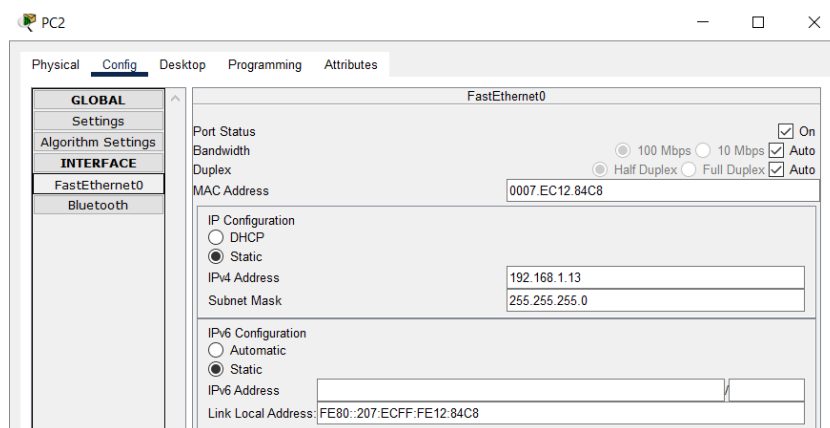


Рис. 3.5: Назначение IP-адреса

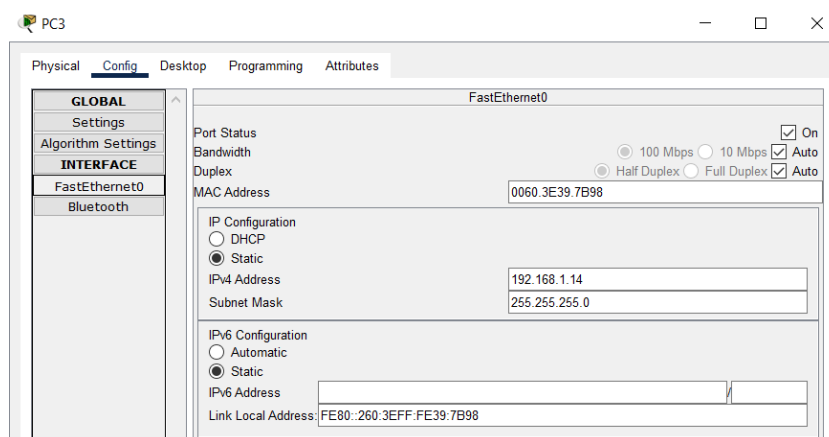


Рис. 3.6: Назначение IP-адреса

3. В основном окне проекта перешла из режима реального времени (Realtime) в режим моделирования (Simulation). Выбрала на панели инструментов мышкой «Add Simple PDU (P)» и щёлкнула сначала на PC0, затем на PC2. На панели моделирования нажала кнопку «Play» и проследила за движением пакетов ARP и ICMP от устройства PC0 до устройства PC2 и обратно.

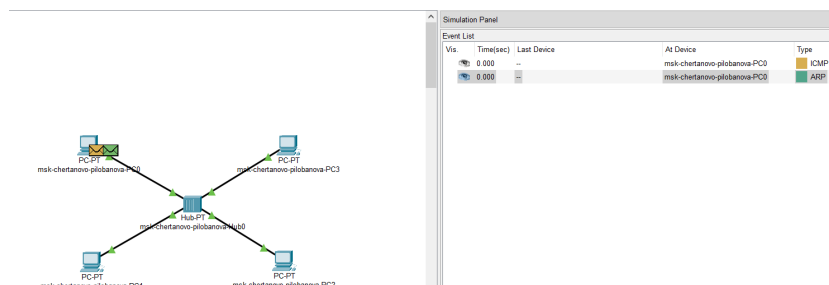


Рис. 3.7: Панель моделирования

4. Щёлкнув на строке события, открыла окно информации о PDU и изучила, что происходит на уровне модели OSI при перемещении пакета. PC0 отправляет пакет на концентратор, тот пересылает его на все оконечные устройства, но только PC2, которому и был предназначен пакет, принимает его. Используя кнопку «Проверь себя» на вкладке OSI Model, ответила на вопросы.

PDU Information at Device: msk-chertanovo-pilobanova-PC1

OSI Model

Inbound PDU Details

At Device: msk-chertanovo-pilobanova-PC1

Source: msk-chertanovo-pilobanova-PC0

Destination: Broadcast

In Layers

Layer7

Layer6

Layer5

Layer4

Layer3

Layer 2: Ethernet II Header  
0030.F2BE.D33A >> FFFF.FFFF.FFFF ARP  
Packet Src. IP: 192.168.1.11, Dest. IP:  
192.168.1.13

Layer 1: Port FastEthernet0

Out Layers

Layer7

Layer6

Layer5

Layer4

Layer3

Layer2

Layer1

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. 3.8: Информация о PDU на уровне модели OSI

- Открыла вкладку с информацией о PDU. Исследовала структуру пакета ICMP. Структура включает в себя тип пакета, код, контрольную сумму, идентификатор и порядковый номер. Описала структуру кадра Ethernet: преамбула, SDF, адрес назначения, адрес источника, тип, данные и контрольная последовательность кадра. Описала структуру MAC-адресов. MAC-адрес состоит из 6 байтов (12 символов), первые 3 байта (6 символов) определяют код производителя (в нашем случае, Cisco), остальные - идентификатор.

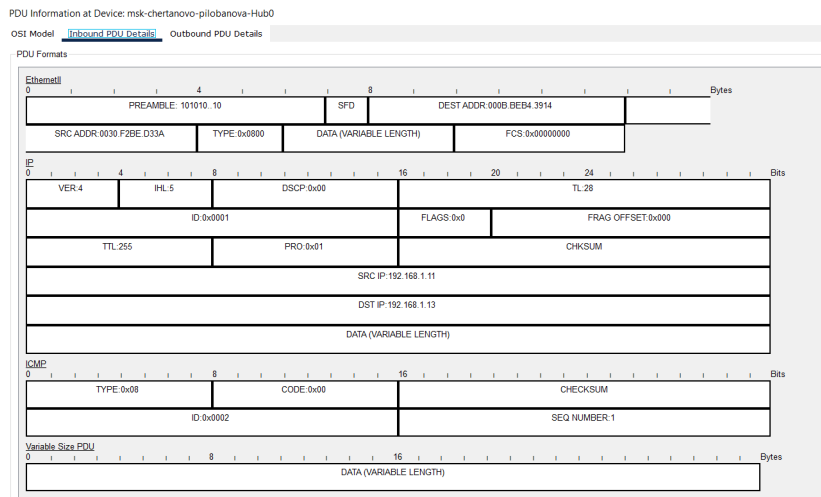


Рис. 3.9: Структура пакета ICMP

- Очистила список событий, удалив сценарий моделирования. Выбрала на панели инструментов мышкой «Add Simple PDU (P)» и щёлкнула сначала на PC0, затем на PC2. Снова выбрала на панели инструментов мышкой «Add Simple PDU (P)» и щёлкнула сначала на PC2, затем на PC0. На панели моделирования нажала кнопку «Play» и проследила за возникновением коллизии. В списке событий посмотрела информацию о PDU. Коллизия возникает, когда оба пакета передаются на концентратор, поскольку он не может передавать несколько сообщений параллельно, далее один из пакетов пропадает, а другой передается дальше, но возникает ошибка.

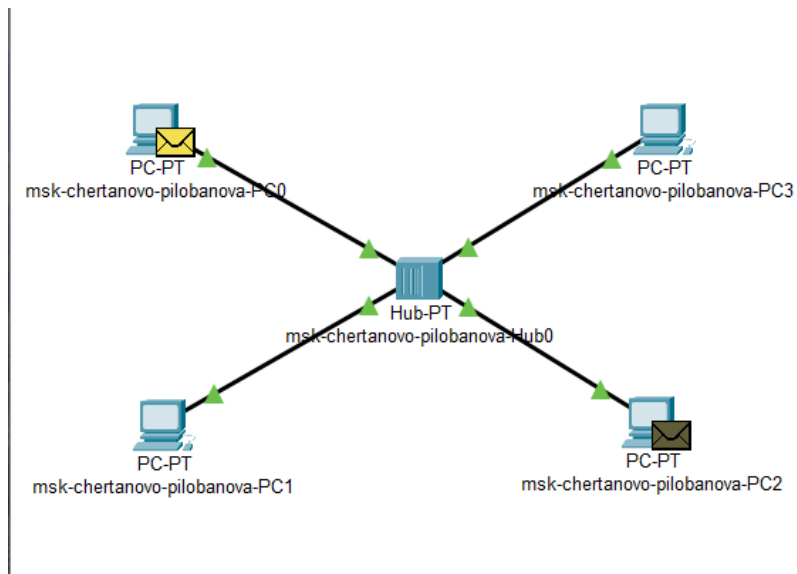


Рис. 3.10: Возникновение коллизии

PDU Information at Device: msk-chertanovo-pilobanova-Hub0

OSI Model   Inbound PDU Details   Outbound PDU Details

At Device: msk-chertanovo-pilobanova-Hub0  
Source: msk-chertanovo-pilobanova-PC0  
Destination: msk-chertanovo-pilobanova-PC2

In Layers	Out Layers
Layer7	Layer7
Layer6	Layer6
Layer5	Layer5
Layer4	Layer4
Layer3	Layer3
Layer2	Layer2
Layer 1: Port FastEthernet0	Layer 1: Port(s): FastEthernet0 FastEthernet1 FastEthernet2 FastEthernet3

1. FastEthernet0 receives the frame.  
2. This frame collided with another frame at the device.

Challenge Me   << Previous Layer   Next Layer >>

Рис. 3.11: Информация о PDU на уровне модели OSI

7. Перешла в режим реального времени (Realtime). В рабочем пространстве разместила коммутатор (Cisco 2950-24) и 4 оконечных устройства PC. Соединила оконечные устройства с коммутатором прямым кабелем. Щёлкнув последовательно на каждом оконечном устройстве, задала 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.

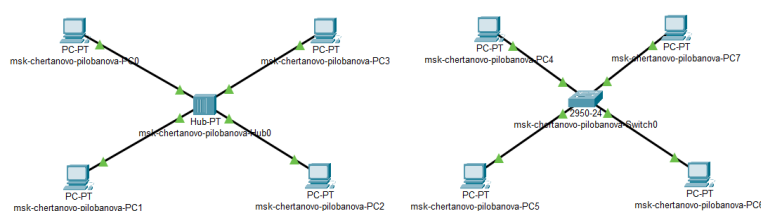


Рис. 3.12: Топология сети

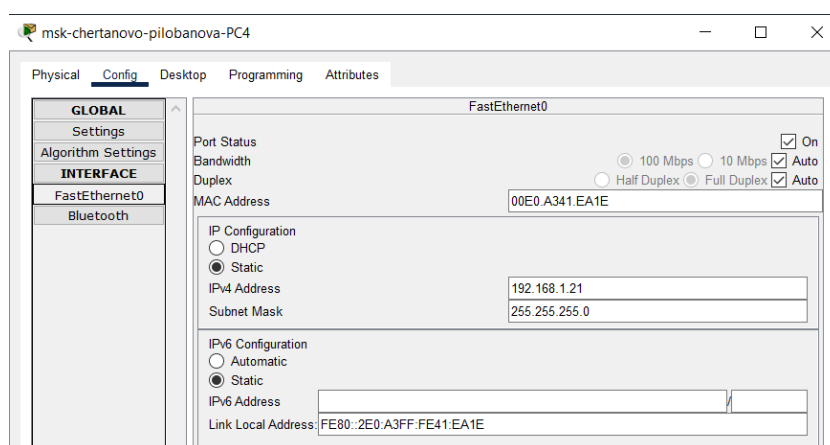


Рис. 3.13: Назначение IP-адреса

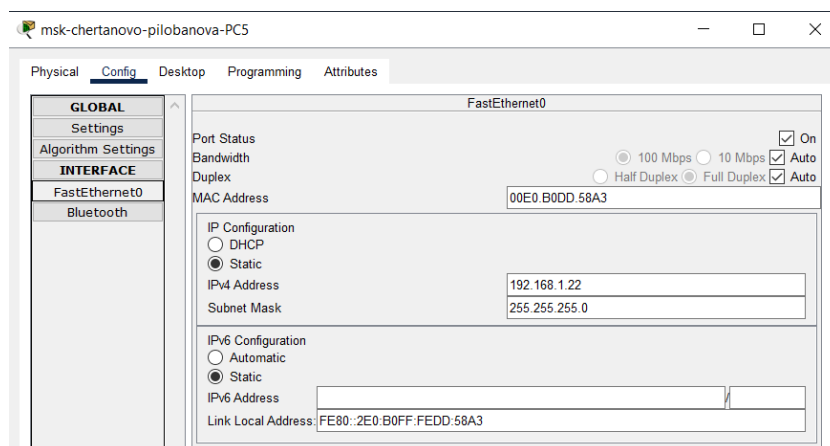


Рис. 3.14: Назначение IP-адреса

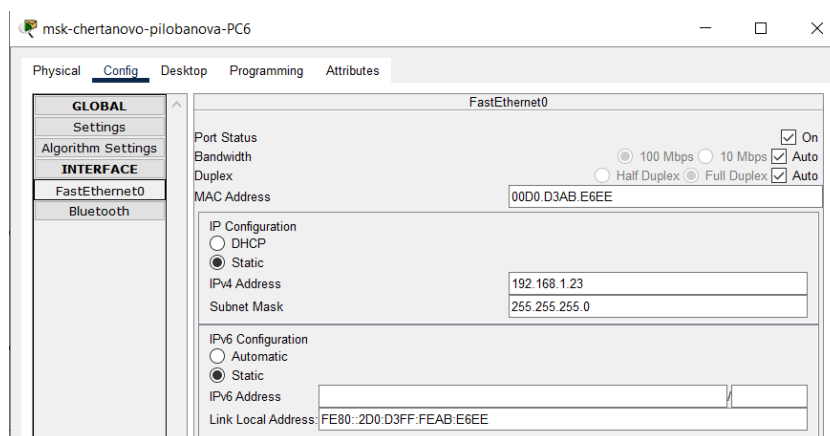


Рис. 3.15: Назначение IP-адреса

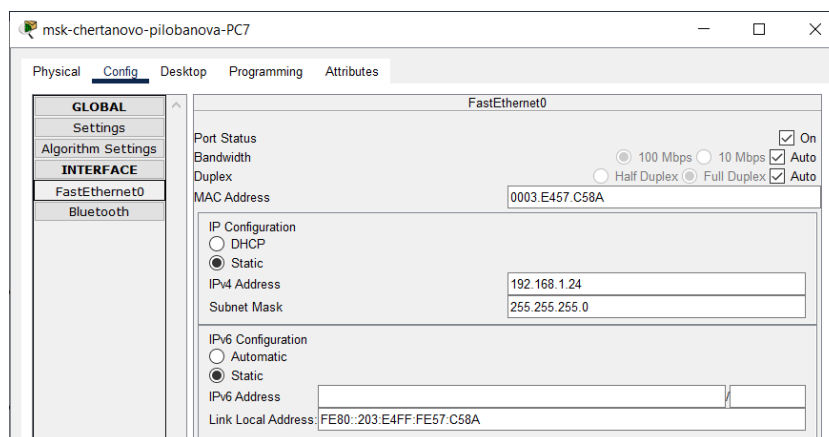


Рис. 3.16: Назначение IP-адреса

8. В основном окне проекта перешла из режима реального времени (Realtime) в режим моделирования (Simulation). Выбрала на панели инструментов мышкой «Add Simple PDU (P)» и щёлкнула сначала на PC4, затем на PC6. На панели моделирования нажала кнопку «Play» и проследила за движением пакетов ARP и ICMP от устройства PC4 до устройства PC6 и обратно. Есть различия в событиях протокола ARP в сценарии с концентратором. Если концентратор просто пересылает пакет на все подключенные к нему устройства каждый раз, то коммутатор один раз рассылает на все устройства и запоминает какое устройство приняло пакет (то есть адрес этого устройства совпал с адресом назначения пакета) и вносит его адрес в таблицу, в дальнейшем использует эту информацию, чтобы напрямую пересылать пакет нужному устройству.



Simulation Panel				
Event List				
Vis.	Time(sec)	Last Device	At Device	Type
	0.000	--	msk-chertanovo-pilobanova-PC4	ICMP
	0.000	--	msk-chertanovo-pilobanova-PC4	ARP
	0.001	msk-chertanovo-pilobanova-PC4	msk-chertanovo-pilobanova-Switch0	ARP
	0.002	msk-chertanovo-pilobanova-Switch0	msk-chertanovo-pilobanova-PC5	ARP
	0.002	msk-chertanovo-pilobanova-Switch0	msk-chertanovo-pilobanova-PC7	ARP
	0.002	msk-chertanovo-pilobanova-Switch0	msk-chertanovo-pilobanova-PC6	ARP
	0.003	msk-chertanovo-pilobanova-PC6	msk-chertanovo-pilobanova-Switch0	ARP
	0.004	msk-chertanovo-pilobanova-Switch0	msk-chertanovo-pilobanova-PC4	ARP
	0.004	--	msk-chertanovo-pilobanova-PC4	ICMP
	0.005	msk-chertanovo-pilobanova-PC4	msk-chertanovo-pilobanova-Switch0	ICMP
	0.006	msk-chertanovo-pilobanova-Switch0	msk-chertanovo-pilobanova-PC6	ICMP
	0.007	msk-chertanovo-pilobanova-PC6	msk-chertanovo-pilobanova-Switch0	ICMP
	0.008	msk-chertanovo-pilobanova-Switch0	msk-chertanovo-pilobanova-PC4	ICMP
	0.935	--	msk-chertanovo-pilobanova-Switch0	STP

Рис. 3.17: Панель моделирования

- Очистила список событий, удалив сценарий моделирования. Выбрала на панели инструментов мышкой «Add Simple PDU (P)» и щёлкнула сначала на PC4, затем на PC6. Снова выбрала на панели инструментов мышкой «Add Simple PDU (P)» и щёлкнула сначала на PC6, затем на PC4. На панели моделирования нажала кнопку «Play» и проследила за движением пакетов. Коллизия не возникает потому, что пакет не рассылается всем устройствам, а передается по нужным адресам коммутатором.

PDU Information at Device: msk-chertanovo-pilobanova-Switch0

OSI Model
Inbound PDU Details
Outbound PDU Details

At Device: msk-chertanovo-pilobanova-Switch0  
Source: msk-chertanovo-pilobanova-PC4  
Destination: Broadcast

In Layers
Layer7
Layer6
Layer5
Layer4
Layer3
Layer 2: Ethernet II Header  
00E0.A341.EA1E >> FFFF.FFFF.FFFF ARP  
Packet Src. IP: 192.168.1.21, Dest. IP: 192.168.1.23
Layer 1: Port FastEthernet0/1

Out Layers
Layer7
Layer6
Layer5
Layer4
Layer3
Layer 2: Ethernet II Header  
00E0.A341.EA1E >> FFFF.FFFF.FFFF ARP  
Packet Src. IP: 192.168.1.21, Dest. IP: 192.168.1.23
Layer 1: Port(s): FastEthernet0/2  
FastEthernet0/3 FastEthernet0/4

1. The frame source MAC address does not exist in the MAC table of Switch. Switch adds a new MAC entry to its table.  
2. The frame destination MAC address is broadcast. The Switch processes the frame.  
3. The frame's destination MAC address matches the receiving port's MAC address, the broadcast address, or a multicast address.  
4. The device decapsulates the PDU from the Ethernet frame.  
5. The frame is an ARP frame. The ARP process processes it.  
6. The active VLAN interface is not up. The ARP process ignores the frame.

Challenge Me
<< Previous Layer
Next Layer >>

Рис. 3.18: Информация о PDU на уровне модели OSI

PDU Information at Device: msk-chertanovo-pilobanova-Switch0

OSI Model
Inbound PDU Details
Outbound PDU Details

PDU Formats

Ethernet II
0 4 8 Bytes
PREAMBLE: 101010. 10 SFD DEST ADDR: 00D0.D3AB.E6EE
SRC ADDR: 00E0.A341.EA1E TYPE: 0x0800 DATA (VARIABLE LENGTH) FCS: 0x00000000

IP
0 4 8 16 20 24 Bits
VER: 4 IHL: 5 DSCP: 0x00 TL: 28
ID: 0x0001 FLAGS: 0x0 FRAG OFFSET: 0x000
TTL: 255 PRO: 0x01 CHKSUM
SRC IP: 192.168.1.21
DST IP: 192.168.1.23
DATA (VARIABLE LENGTH)

ICMP
0 8 16 Bits
TYPE: 0x08 CODE: 0x00 CHECKSUM
ID: 0x0002 SEQ NUMBER: 1

Variable Size PDU
0 8 16 Bytes
DATA (VARIABLE LENGTH)

Рис. 3.19: Структура пакета ICMP

18

10. Перешла в режим реального времени (Realtime). В рабочем пространстве соединила кроссовым кабелем концентратор и коммутатор. Перешла в режим моделирования (Simulation). Очистила список событий, удалив сценарий моделирования. Выбрала на панели инструментов мышкой «Add Simple PDU (P)» и щёлкнула сначала на PC0, затем на PC4. Снова выбрала на панели инструментов мышкой «Add Simple PDU (P)» и щёлкнула сначала на PC4, затем на PC0. На панели моделирования нажала кнопку «Play» и проследила за движением пакетов. Когда коллизия возникает пакет, отправленный из сети с концентратором исчезает, а пакет из сети с коммутатором достигает адреса назначения, поскольку коммутатор может работать в режиме полного дуплекса.

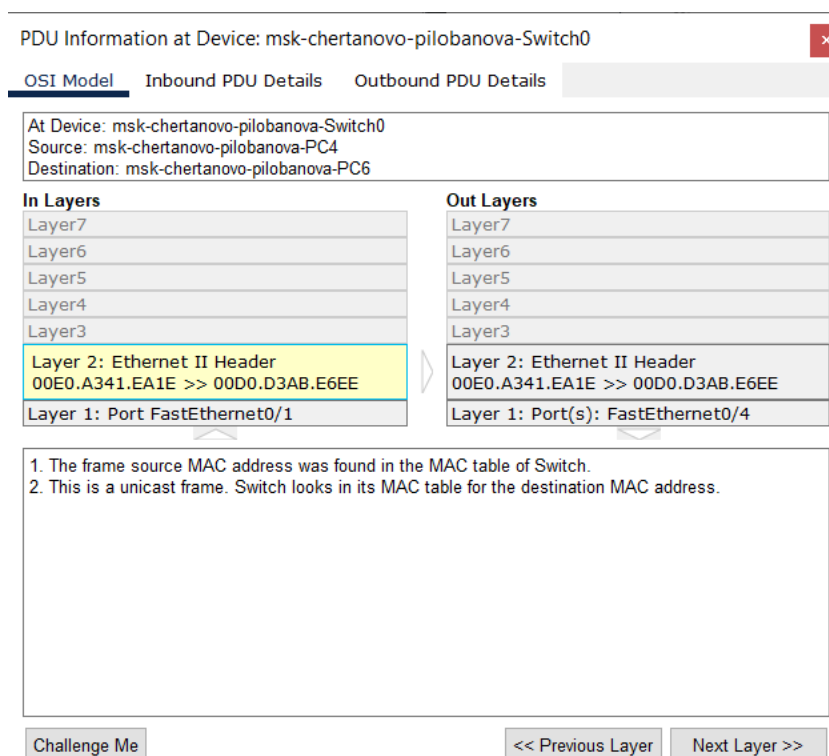


Рис. 3.20: Информация о PDU на уровне модели OSI

11. Очистила список событий, удалив сценарий моделирования. На панели

моделирования нажала «Play» и в списке событий получила пакеты STP. Исследовала структуру STP. Пакет включает в себя идентификатор протокола, версию, тип, флаги, идентификатор корневого моста, расстояние до корневого моста, идентификатор моста, идентификатор порта, время жизни сообщения, максимальное время жизни сообщения, время приветствия и задержку смены состояния.

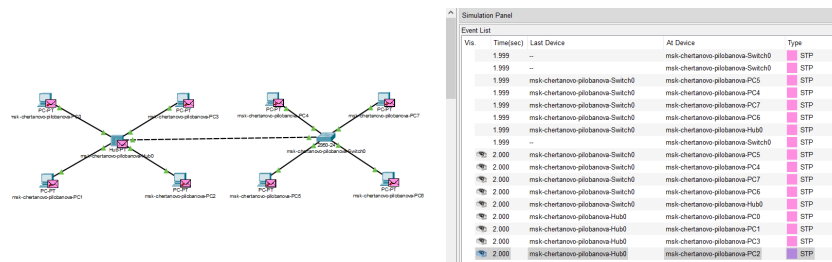


Рис. 3.21: Панель моделирования

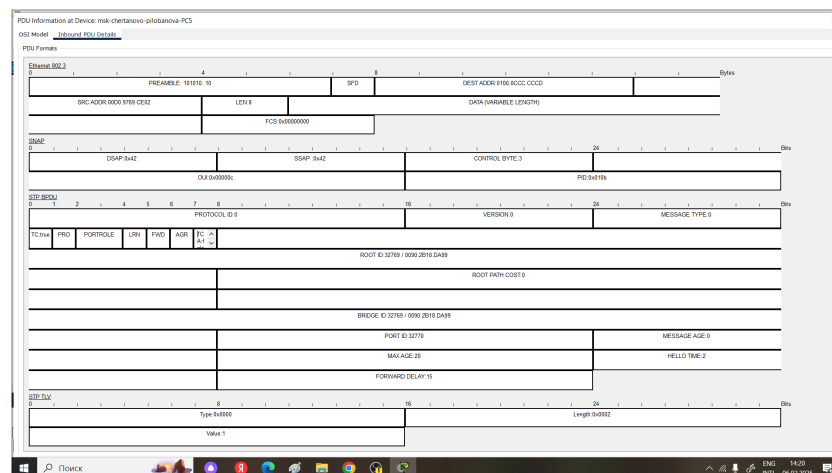


Рис. 3.22: Структура пакета STP

12. Перешла в режим реального времени (Realtime). В рабочем пространстве добавила маршрутизатор (Cisco 2811). Соединила прямым кабелем коммутатор и маршрутизатор. Щёлкнула на маршрутизаторе и на вкладке его конфигурации прописала статический IP-адрес 192.168.1.254 с маской

255.255.255.0, активировала порт, поставив галочку «On» напротив «Port Status».

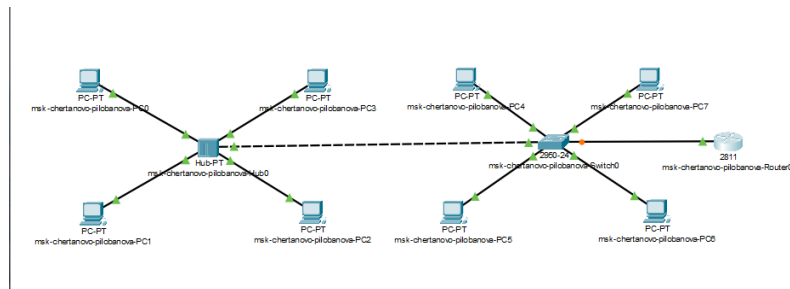


Рис. 3.23: Топология сети

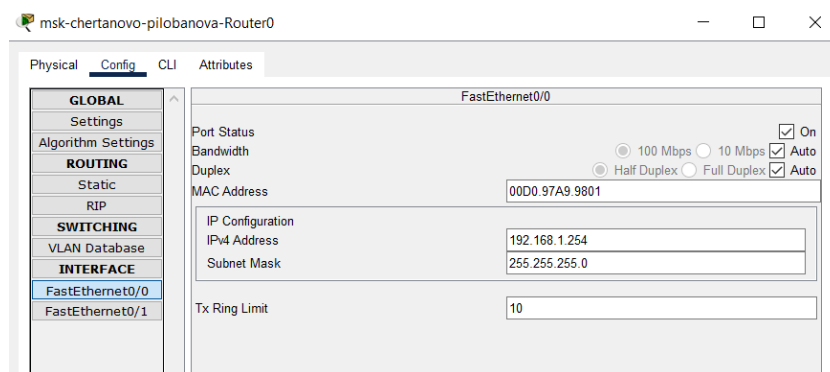


Рис. 3.24: Назначение IP-адреса

13. Перешла в режим моделирования (Simulation). Очистила список событий, удалив сценарий моделирования. Выбрала на панели инструментов мышкой «Add Simple PDU (P)» и щёлкнула сначала на PC3, затем на маршрутизаторе. На панели моделирования нажала кнопку «Play» и проследила за движением пакетов ARP, ICMP, STP и CDP. Исследовала структуру пакета CDP. Она включает в себя поле версии протокола, поле Time-to-Live (время жизни), контрольную сумму, тип, поле длины, поле значения, содержащее (в зависимости от параметра Type) тип протокола, длину поля протокола, длину прня адреса и адрес интерфейса.

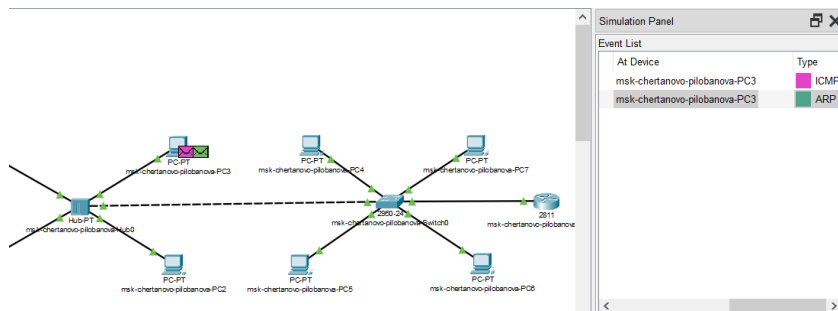


Рис. 3.25: Панель моделирования

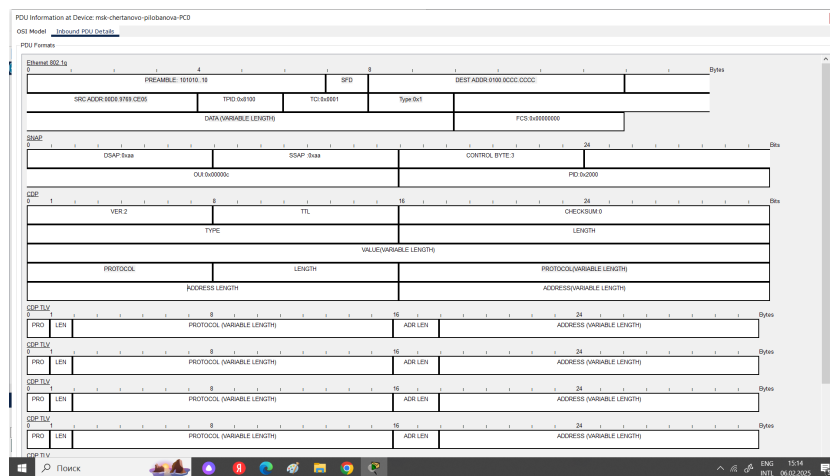


Рис. 3.26: Структура пакета CDP

## 4 Выводы

Я установила инструмент моделирования конфигурации сети Cisco Packet Tracer и познакомилась с его интерфейсом.

## 5 Контрольные вопросы

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

Концентратор - пассивное сетевое устройство, которое передает полученный сигнал на все подключенные порты. Не осуществляет интеллектуальной обработки данных, просто ретранслирует их. Все устройства на концентраторе работают в одной коллизийной области (при столкновении пакетов происходит потеря данных). Когда использовать: В очень небольших сетях (2-3 устройства) или в качестве временного решения. Сейчас практически не используется из-за низкой эффективности и производительности.

Коммутатор – активное сетевое устройство, которое пересылает данные только на тот порт, которому они предназначены, используя MAC-адреса. Избегает коллизий, значительно повышая производительность сети. Когда использовать: В большинстве локальных сетей (LAN) любого размера. Обеспечивает более высокую скорость и надежность передачи данных по сравнению с концентратором.

Маршрутизатор – активное сетевое устройство, которое направляет пакеты данных между различными сетями (например, между LAN и WAN, или между двумя LAN с различными подсетями). Использует IP-адреса для определения пути передачи данных. Может выполнять функции NAT (Network Address Translation), фильтрации пакетов и другие функции безопасности. Когда использовать: Для соединения различных сетей, для организации доступа в Интернет, для построения сложных сетевых инфраструктур, для обеспечения безопасности сети.



Шлюз (Gateway) – устройство или программное обеспечение, которое обеспечивает связь между двумя различными сетями с несовместимыми протоколами. Это может быть маршрутизатор с дополнительными функциями преобразования протоколов, или специальный сервер. Когда использовать: Для связи между сетями с различными протоколами (например, между сетью TCP/IP и сетью IPX), для доступа к ресурсам другой сети с использованием различных протоколов.

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

IP-адрес – уникальный 32-битный (IPv4) или 128-битный (IPv6) числовой идентификатор, который назначается каждому устройству в компьютерной сети, использующей протокол IP. Позволяет устройствам обмениваться данными друг с другом. Сетевая маска – 32-битное число, которое определяет, какая часть IP-адреса относится к сети, а какая — к узлу в сети. Используется для разделения IP-адресного пространства на подсети. Broadcast-адрес – специальный IP-адрес, который используется для отправки сообщений всем устройствам в одной подсети.

3. Как можно проверить доступность узла сети?

Ping: Утилита командной строки, которая отправляет ICMP-эхо-запросы к указанному IP-адресу или имени узла. Если узел доступен, он отвечает. Traceroute (tracert): Утилита, которая отслеживает путь пакета данных от источника к целевому узлу, показывая все промежуточные маршрутизаторы. Позволяет определить, на каком этапе происходит сбой связи. Telnet/SSH: Позволяют подключиться к удаленному устройству и проверить его работоспособность.