

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО»**

**Отчет**

Лабораторная работа 2.

Дисциплина «Компьютерные сети»

Вариант: 6

Автор: Назирджонов Некруз Фарходович

Факультет: ПИиКТ

Группа:

P332211

Преподаватель: Болдырева Елена Александровна



Санкт-Петербург, 2024

## Описание лабораторной работы.

**Цель работы:** познакомиться с интерфейсом симулятора, изучить режим реального времени, основные операции с устройствами.

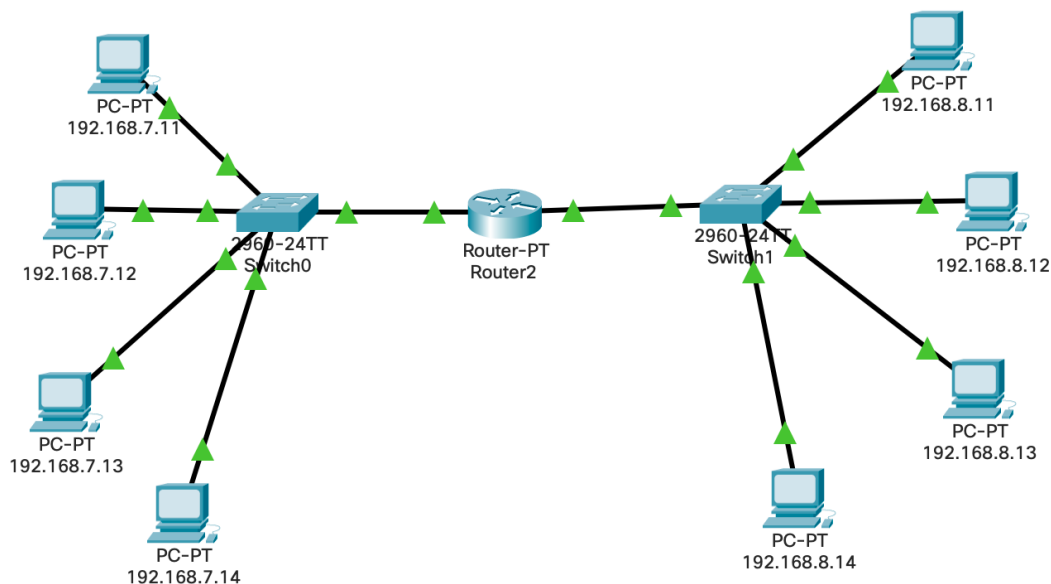
### Программа работы:

1. Построение топологии сети, настройка конечных узлов;
2. Настройка маршрутизатора;
3. Проверка работы сети в режиме симуляции;
4. Посылка ping-запроса внутри сети;
5. Посылка ping-запроса во внешнюю сеть;
6. Посылка ping-запроса на несуществующий IP-адрес узла;
7. Выполнение индивидуального задания.

## Создание топологии.

Создадим простую топологию, которая состоит из шести PC, которые в паре по 4 штуки подключены к коммутаторам, которые в свою очередь подключены к маршрутизатору.

Построенная схема:



В ней мы всем PC задаем IP и шлюз. Верхние PC находятся в одной подсети (192.168.7.x), а нижние в другой (192.168.8.x).

## Настройка маршрутизатора.

Для передачи пакетов между PC из разных подсистем необходим маршрутизатор и два коммутатора, которые соединяют PC с ним.

Настройка маршрутизатора:

Переходим в конфигурацию терминала и создаем интерфейс FastEthernet0/0. Задаем ему IP адрес, учитывая IP адрес PC находящихся в одной подсети, и включаем его.

FastEthernet0/0	
Port Status	<input checked="" type="checkbox"/> On
Bandwidth	<input checked="" type="checkbox"/> Auto
<input type="radio"/> 10 Mbps <input checked="" type="radio"/> 100 Mbps	
Duplex	<input checked="" type="checkbox"/> Auto
<input checked="" type="radio"/> Full Duplex <input type="radio"/> Half Duplex	
MAC Address	0040.0806.6001
IP Address	192.168.3.1
Subnet Mask	255.255.255.0
Tx Ring Limit	10

FastEthernet0/1	
Port Status	<input checked="" type="checkbox"/> On
Bandwidth	<input checked="" type="checkbox"/> Auto
<input type="radio"/> 10 Mbps <input checked="" type="radio"/> 100 Mbps	
Duplex	<input checked="" type="checkbox"/> Auto
<input checked="" type="radio"/> Full Duplex <input type="radio"/> Half Duplex	
MAC Address	0040.0806.6002
IP Address	192.168.5.1
Subnet Mask	255.255.255.0
Tx Ring Limit	10

Event List

Vis.	Time (sec)	Last Device	At Device	Type	Info
------	------------	-------------	-----------	------	------

Reset Simulation

☒ Constant Delay

Captured to: \*  
(no captures)

Play Controls

Back

Auto Capture / Play

Capture / Forward

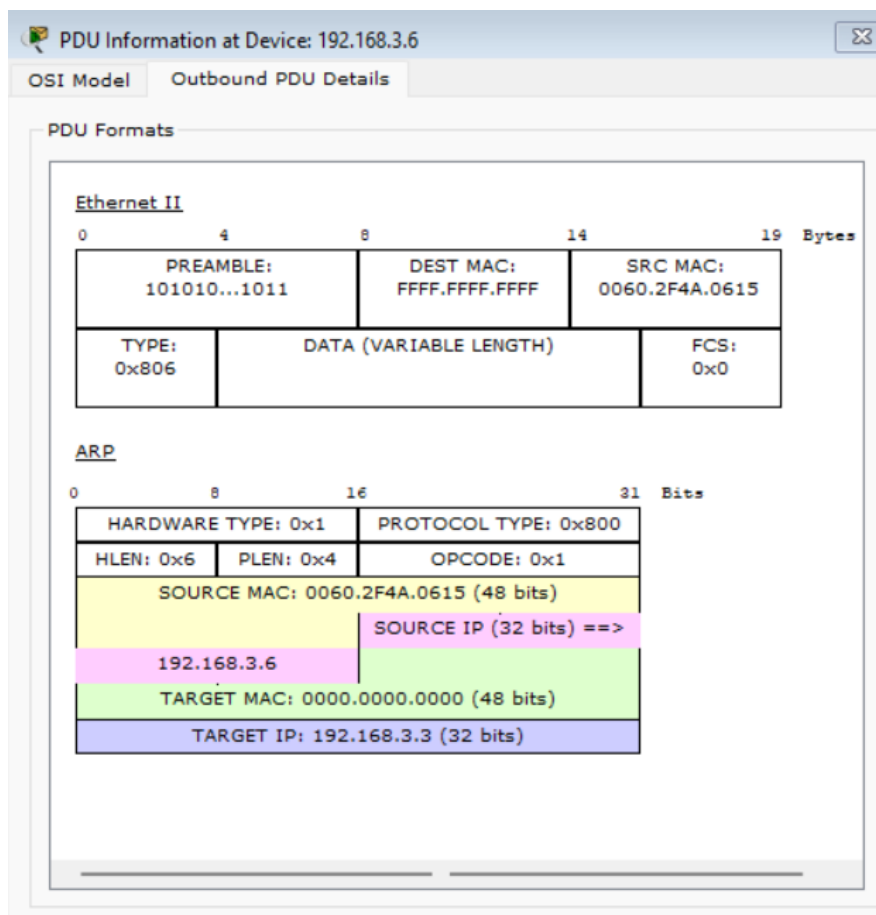
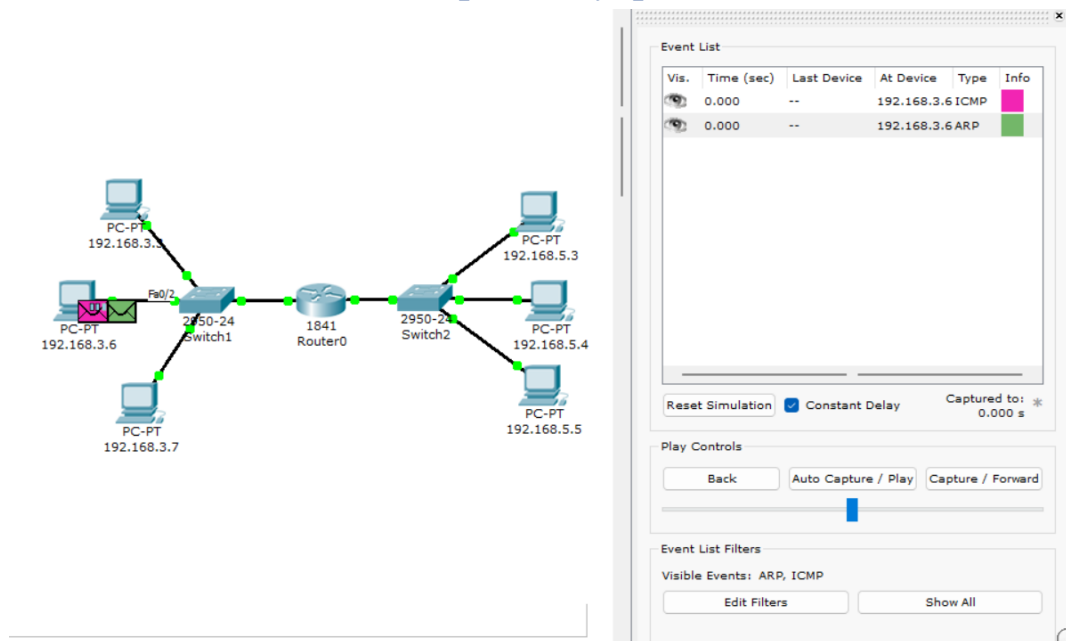
Event List Filters

Visible Events: ARP, ICMP

Edit Filters

Show All

## Пинг запроса внутри сети.



The network diagram shows a topology with two switches (Switch1 and Switch2) connected to a central router (Router0). Switch1 is connected to three PCs with IP addresses 192.168.3.3, 192.168.3.6, and 192.168.3.7. Switch2 is connected to three PCs with IP addresses 192.168.5.3, 192.168.5.4, and 192.168.5.5. Router0 is connected to both switches.

The Event List window displays the following events:

Vis.	Time (sec)	Last Device	At Device	Type	Info
	0.000	--	192.168.3.6	ICMP	
	0.000	--	192.168.3.6	ARP	
	0.001	192.168.3.6	Switch1	ARP	
	0.002	Switch1	192.168.3.3	ARP	
	0.002	Switch1	192.168.3.7	ARP	
	0.002	Switch1	Router0	ARP	

Below the event list, there are controls for 'Reset Simulation', 'Constant Delay' (checked), and 'Captured to: 0.002 s'. There are also 'Play Controls' (Back, Auto Capture / Play, Capture / Forward) and 'Event List Filters' (Visible Events: ARP, ICMP; Edit Filters, Show All).

Прописывает свой мак адрес хост, ARP в коммутаторе:

The PDU Formats window shows the details of an Ethernet II packet and an ARP packet.

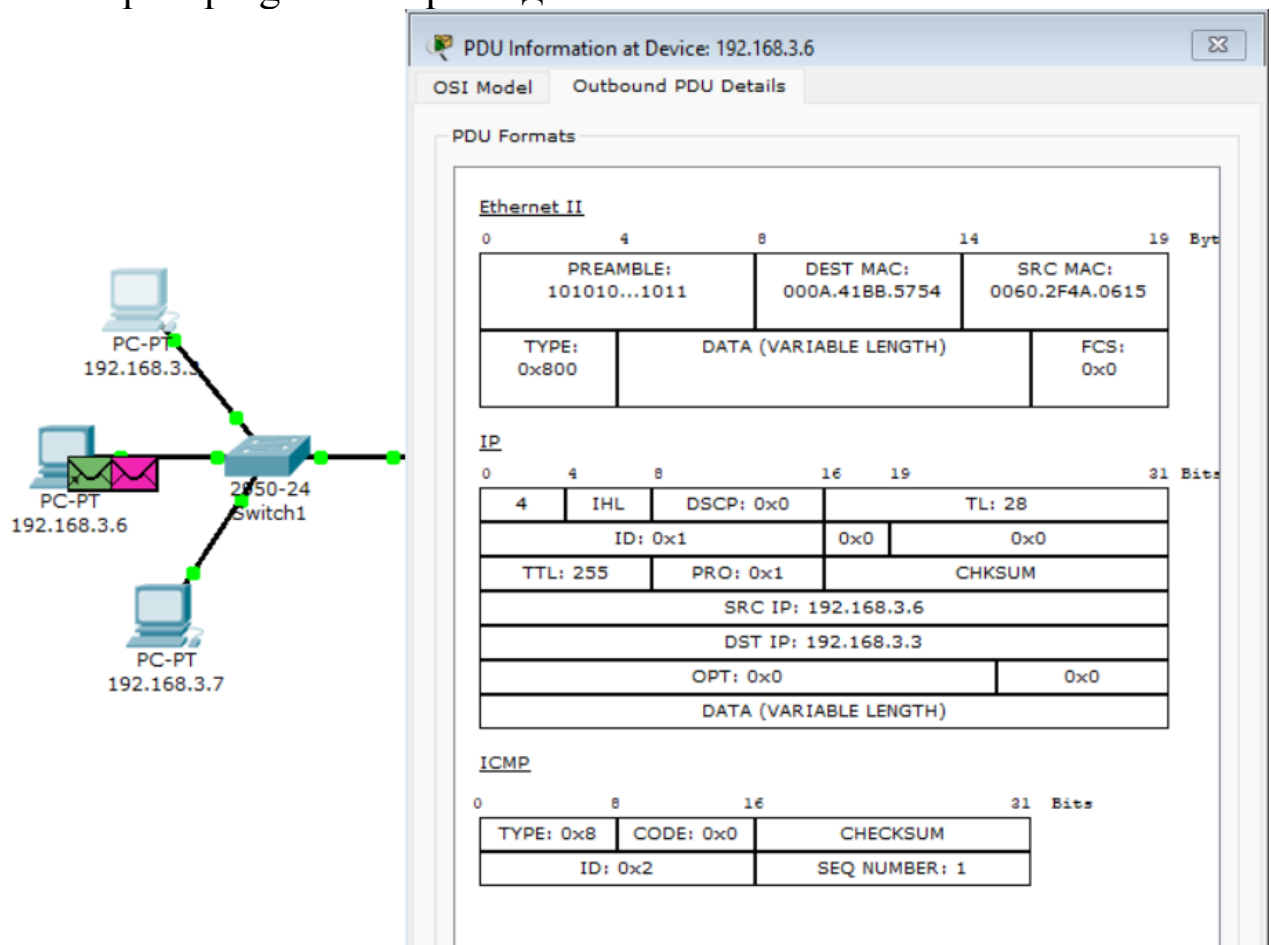
**Ethernet II**

0		4		8		14		19		Bytes
PREAMBLE:		101010...1011		DEST MAC:		0060.2F4A.0615		SRC MAC:		000A.41BB.5754
TYPE:		0x806		DATA (VARIABLE LENGTH)				FCS:		0x0

**ARP**

0		8		16		31		Bits
HARDWARE TYPE:		0x1		PROTOCOL TYPE:		0x800		
HLEN:		0x6		PLEN:		0x4		OPCODE: 0x2
SOURCE MAC: 000A.41BB.5754 (48 bits)				SOURCE IP (32 bits) ==>				
192.168.3.3								
TARGET MAC: 0060.2F4A.0615 (48 bits)								
TARGET IP: 192.168.3.6 (32 bits)								

Посмотрим ping-ответ пришедшего на хост



ping ответ в командной строке

```
Pinging 192.168.3.3 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.3.3: bytes=32 time=4ms TTL=128
Reply from 192.168.3.3: bytes=32 time=4ms TTL=128
Reply from 192.168.3.3: bytes=32 time=4ms TTL=128
```

ARP и ICMP: через какие устройства прошли пакеты

Event List

Vis.	Time (sec)	Last Device	At Device	Type	Info
	0.000	--	192.168.3.6	ICMP	
	0.000	--	192.168.3.6	ARP	
	0.001	192.168.3.6	Switch1	ARP	
	0.002	Switch1	192.168.3.3	ARP	
	0.002	Switch1	192.168.3.7	ARP	
	0.002	Switch1	Router0	ARP	
	0.003	192.168.3.3	Switch1	ARP	
	0.004	Switch1	192.168.3.6	ARP	
	0.004	--	192.168.3.6	ICMP	
	0.005	192.168.3.6	Switch1	ICMP	
	0.006	Switch1	192.168.3.3	ICMP	
	0.007	192.168.3.3	Switch1	ICMP	

Reset Simulation
☒ Constant Delay
Captured to: \*  
228.120 s

Play Controls

Back
Auto Capture / Play
Capture / Forward

Event List Filters

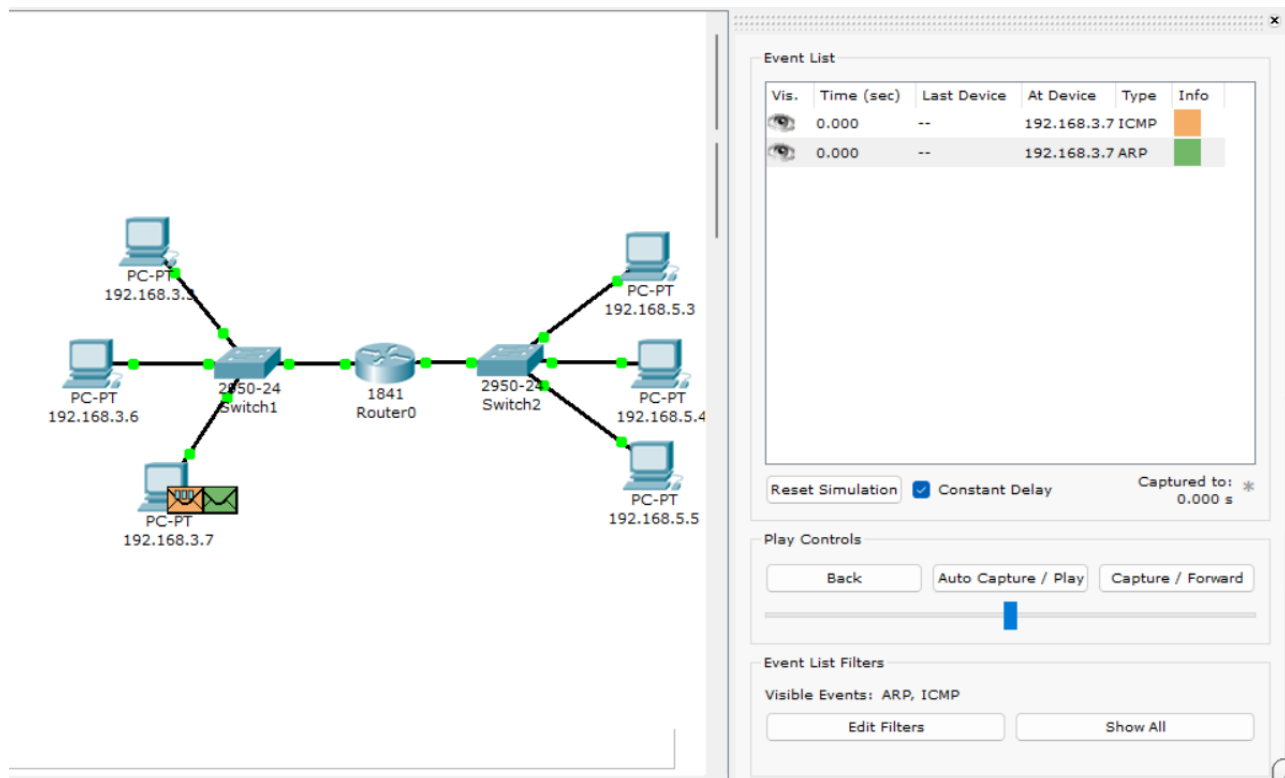
Visible Events: ARP, ICMP

Edit Filters
Show All

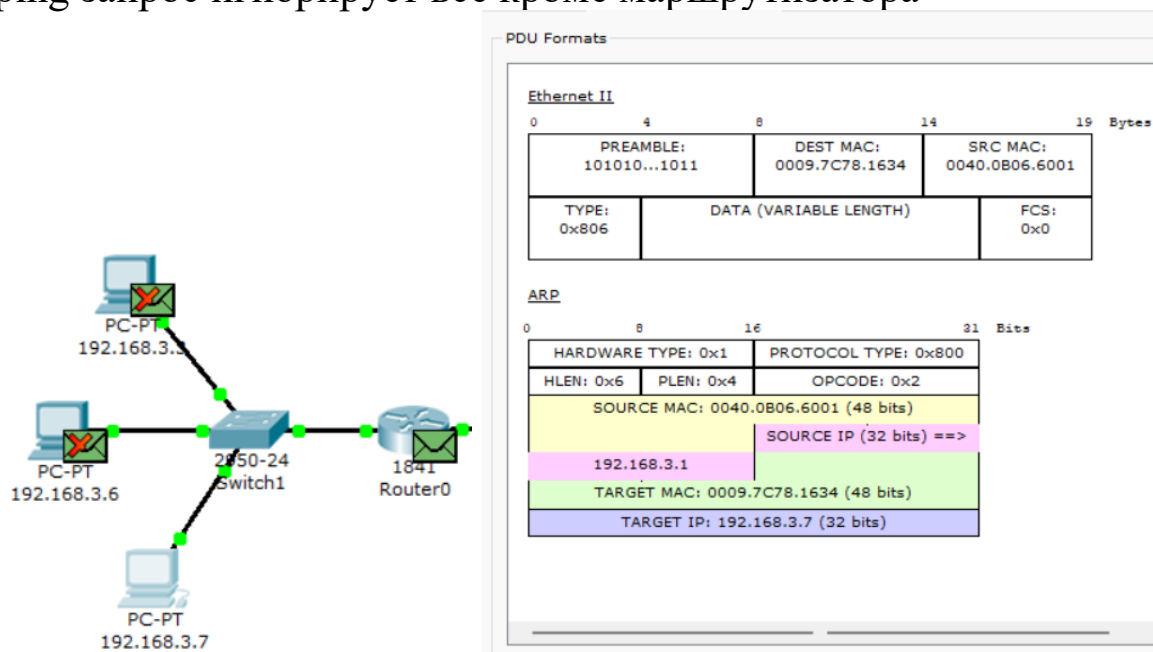
“arp -a” в командной строке.

```
PC>arp -a
Internet Address      Physical Address      Type
192.168.3.3          000a.41bb.5754       dynamic
```

## Посылка ping-запроса во внешнюю сеть



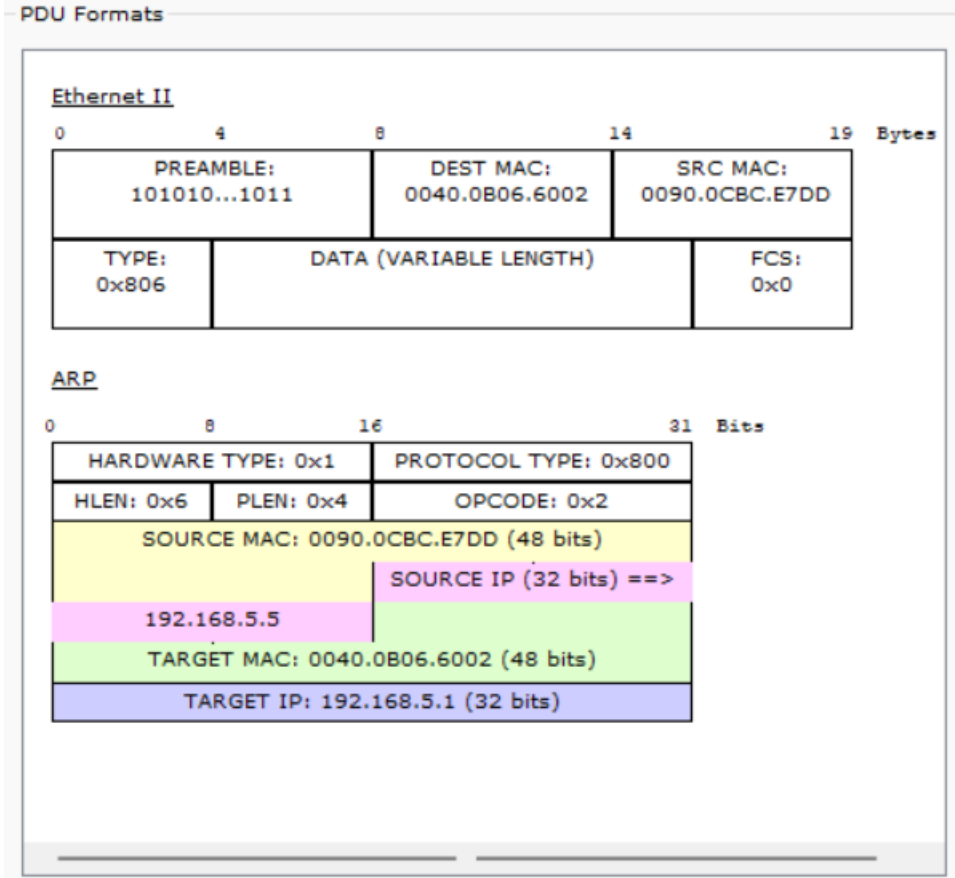
ping запрос игнорирует все кроме маршрутизатора



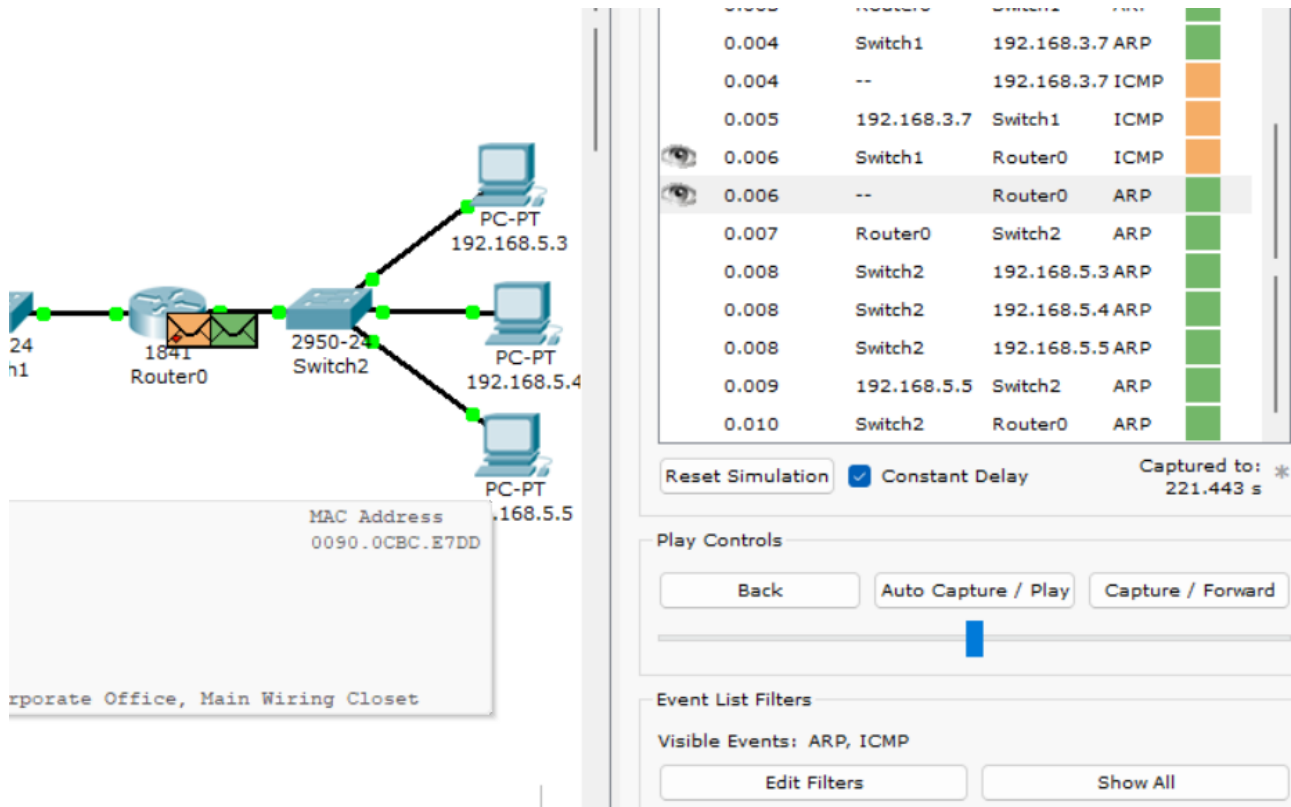
На втором рисунке видно что, маршрутизатор возвращает свой мак адресс

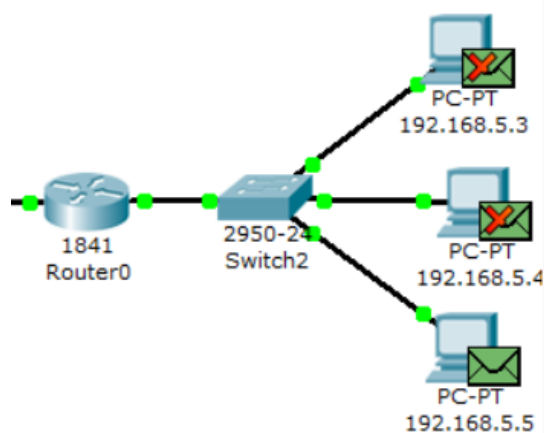


На указанный адрес формируется ICMP запрос :



Маршрутизатор сам формирует два запроса, вида ARP и ICMP :





Vis.	Time (sec)	Last Device	At Device	Type	Info
	0.003	Router0	Switch1	ARP	
	0.004	Switch1	192.168.3.7	ARP	
	0.004	--	192.168.3.7	ICMP	
	0.005	192.168.3.7	Switch1	ICMP	
	0.006	Switch1	Router0	ICMP	
	0.006	--	Router0	ARP	
	0.007	Router0	Switch2	ARP	
	0.008	Switch2	192.168.5.3	ARP	
	0.008	Switch2	192.168.5.4	ARP	
	0.008	Switch2	192.168.5.5	ARP	
	0.009	192.168.5.5	Switch2	ARP	
	0.010	Switch2	Router0	ARP	

Reset Simulation ☒ Constant Delay Captured to: 221.443 s

Play Controls

Back

Auto Capture / Play

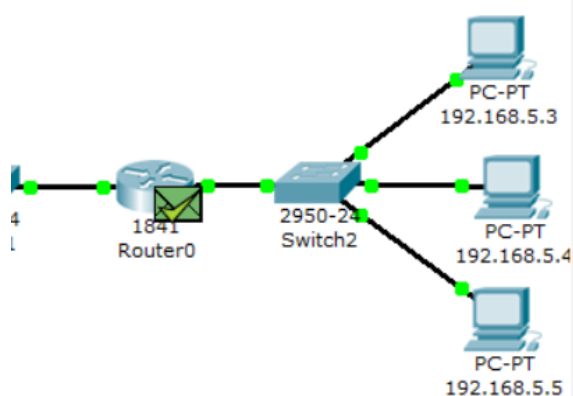
Capture / Forward

Event List Filters

Visible Events: ARP, ICMP

Edit Filters

Show All



0.003	Router0	Switch1	ARP	
0.004	Switch1	192.168.3.7	ARP	
0.004	--	192.168.3.7	ICMP	
0.005	192.168.3.7	Switch1	ICMP	
0.006	Switch1	Router0	ICMP	
0.006	--	Router0	ARP	
0.007	Router0	Switch2	ARP	
0.008	Switch2	192.168.5.3	ARP	
0.008	Switch2	192.168.5.4	ARP	
0.008	Switch2	192.168.5.5	ARP	
0.009	192.168.5.5	Switch2	ARP	
0.010	Switch2	Router0	ARP	

Reset Simulation ☒ Constant Delay Captured to: 221.443 s \*

Play Controls

Back

Auto Capture / Play

Capture / Forward

Event List Filters

Visible Events: ARP, ICMP

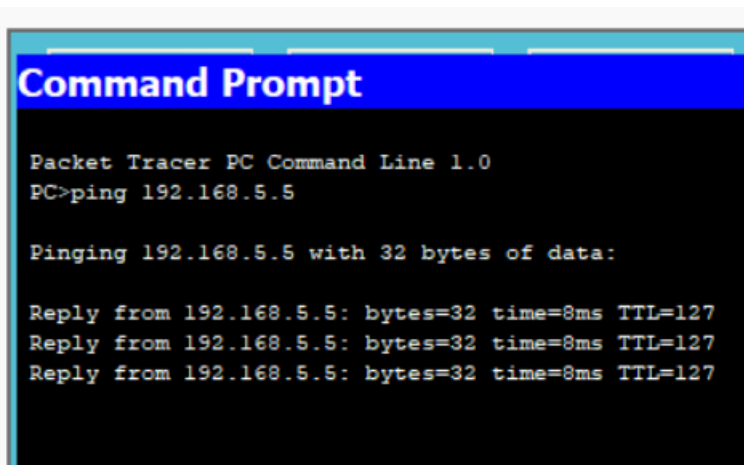
Edit Filters

Show All

Получает информацию по мак адресу и передает информацию отправителю что «все ок» для продолжение отправки из «отправителя» до «получателя»:

По тому же маршруту возвращается ответ на запрос “ping” к отправителю запроса

ping-ответ в командной строке хоста:



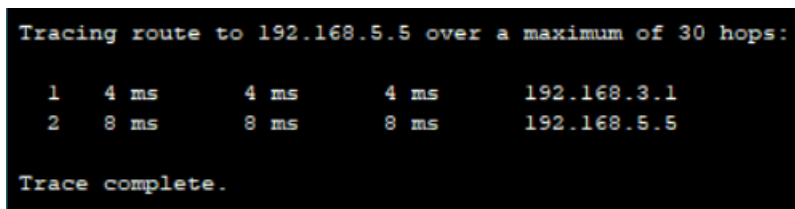
```
Command Prompt

Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ping 192.168.5.5

Pinging 192.168.5.5 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.5.5: bytes=32 time=8ms TTL=127
Reply from 192.168.5.5: bytes=32 time=8ms TTL=127
Reply from 192.168.5.5: bytes=32 time=8ms TTL=127
```

Маршрут пакета можно посмотреть с помощью команды tracert



```
Tracing route to 192.168.5.5 over a maximum of 30 hops:

  1    4 ms    4 ms    4 ms    192.168.3.1
  2    8 ms    8 ms    8 ms    192.168.5.5

Trace complete.
```

### Вывод.

В ходе лабораторной работы я освоил режим симуляции, а также научился строить топологии с разными подсетями и передавать данные между ними.