

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский университет ИТМО»

**Факультет программной инженерии и компьютерной техники**

**Лабораторная работа №1**  
по дисциплине  
“Компьютерные сети”

**Студент:**

Румский А.

Группа Р3307

**Преподаватель:**

Авксентьева Елена Юрьевна

Санкт-Петербург, 2025 год

## **Постановка задачи**

Целью лабораторных работ, выполняемых в среде моделирования NetEmul, является рассмотрение и изучение теоретических и практических основ настройки сетевого оборудования компьютерных сетей, методов передачи данных в локальных и глобальных вычислительных сетях, а также принципов реализации основных протоколов в процессе функционирования сети.

## **Вариант**

Ф=7, И=9, О=10, Н=7

Начальные адреса:

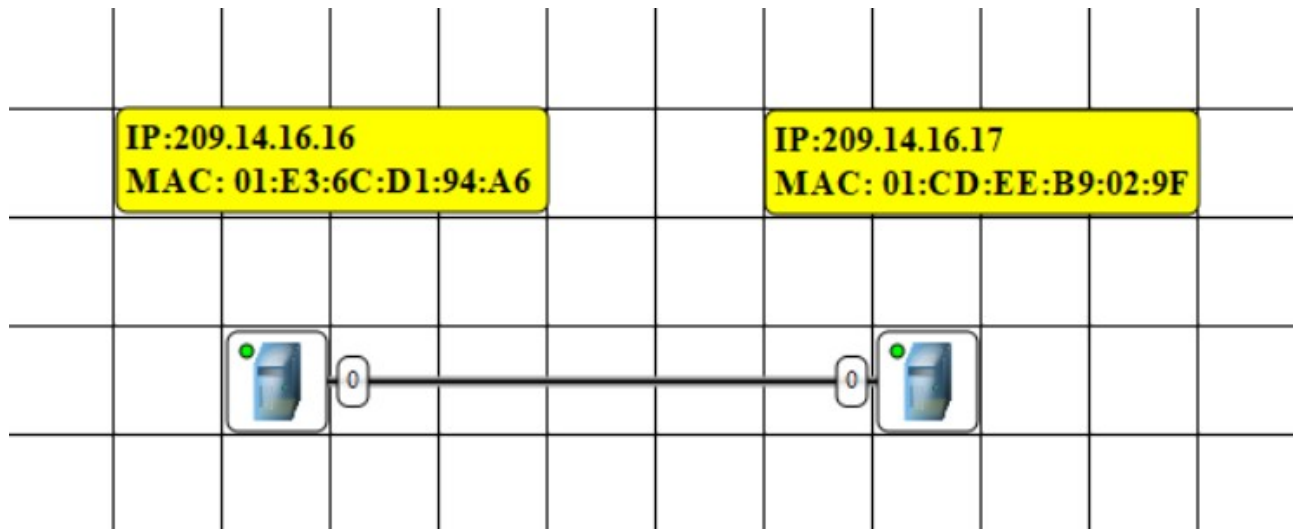
Первая сеть: 209.14.16.16

Вторая сеть: 209.23.16.25

Третья сеть: 209.14.26.26

## Этап 1: Сеть из двух компьютеров

Сеть, состоящая из двух соединенных компьютеров.



Компьютерам были присвоены IP адреса, показанные на картинке выше. После присвоения IP адресов системы обменялись ARP(Address resolve protocol) запросами, занеся друг друга в свои ARP таблицы

Computer 1	Computer 2
<ul style="list-style-type: none"><li>послал 209.14.16.16 ищет 209.14.16.17 Тип: ARP запрос<ul style="list-style-type: none"><li>Ethernet, отправитель: 01:E3:6C:D1:94:A6 получатель: FF:FF:FF:FF:FF:FF</li><li>ARP-запрос:<ul style="list-style-type: none"><li>IP адрес отправителя: 209.14.16.16</li><li>MAC адрес отправителя: 01:E3:6C:D1:94:A6</li><li>IP адрес назначения: 209.14.16.17</li><li>MAC адрес назначения: 00:00:00:00:00:00</li></ul></li></ul></li><li>получил 209.14.16.16 нашел 209.14.16.17 Тип: ARP ответ<ul style="list-style-type: none"><li>Ethernet, отправитель: 01:CD:EE:B9:02:9F получатель: 01:E3:6C:D1:94:A6</li><li>ARP-ответ:<ul style="list-style-type: none"><li>IP адрес отправителя: 209.14.16.17</li><li>MAC адрес отправителя: 01:CD:EE:B9:02:9F</li><li>IP адрес назначения: 209.14.16.16</li><li>MAC адрес назначения: 01:E3:6C:D1:94:A6</li></ul></li></ul></li><li>послал 209.14.16.16 &gt;&gt; 209.14.16.17 Тип: UDP сообщение пользователя<ul style="list-style-type: none"><li>Ethernet, отправитель: 01:E3:6C:D1:94:A6 получатель: 01:CD:EE:B9:02:9F</li><li>IP пакет, отправитель: 209.14.16.16, получатель: 209.14.16.17 TTL 64</li><li>UDP, порт отправителя: 7777, порт получателя: 7777</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>получил 209.14.16.16 ищет 209.14.16.17 Тип: ARP запрос<ul style="list-style-type: none"><li>Ethernet, отправитель: 01:E3:6C:D1:94:A6 получатель: FF:FF:FF:FF:FF:FF</li><li>ARP-запрос:<ul style="list-style-type: none"><li>IP адрес отправителя: 209.14.16.16</li><li>MAC адрес отправителя: 01:E3:6C:D1:94:A6</li><li>IP адрес назначения: 209.14.16.17</li><li>MAC адрес назначения: 00:00:00:00:00:00</li></ul></li></ul></li><li>послал 209.14.16.16 нашел 209.14.16.17 Тип: ARP ответ<ul style="list-style-type: none"><li>Ethernet, отправитель: 01:CD:EE:B9:02:9F получатель: 01:E3:6C:D1:94:A6</li><li>ARP-ответ:<ul style="list-style-type: none"><li>IP адрес отправителя: 209.14.16.17</li><li>MAC адрес отправителя: 01:CD:EE:B9:02:9F</li><li>IP адрес назначения: 209.14.16.16</li><li>MAC адрес назначения: 01:E3:6C:D1:94:A6</li></ul></li></ul></li><li>получил 209.14.16.16 &gt;&gt; 209.14.16.17 Тип: UDP сообщение пользователя<ul style="list-style-type: none"><li>Ethernet, отправитель: 01:E3:6C:D1:94:A6 получатель: 01:CD:EE:B9:02:9F</li><li>IP пакет, отправитель: 209.14.16.16, получатель: 209.14.16.17 TTL 64</li><li>UDP, порт отправителя: 7777, порт получателя: 7777</li></ul></li></ul>

### Анализ таблиц маршрутизации и ARP таблиц:

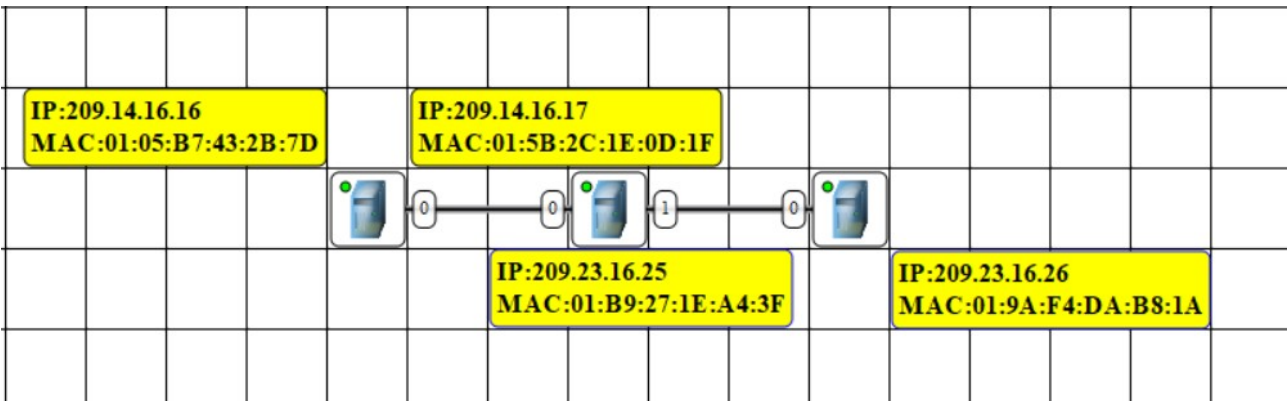
- Каждый компьютер имеет маршрут по умолчанию для своей подсети
- В ARP-таблицах появились записи с MAC и IP адресами соседних узлов

Вывод: ARP-таблица содержит записи о соотношениях между IP и MAC адресами, предоставляя возможность поиска конкретных компьютеров в сети. Если компьютеру надо отправить пакет на неизвестный адрес, то он сначала выполняет ARP-запрос.

Арр таблица					
	Мас-адрес	Ip-адрес	Тип записи	Имя адаптера	Время жизни
1	01:CD:EE:B9:02:9F	209.14.16.17	Динамическая	eth0	17

## Этап 2: Линейная сеть из трёх компьютеров

Сеть, состоящая из трех, подключенных в линию, компьютеров



В данной схеме пришлось добавить второй сетевой интерфейс для среднего компьютера. Так же для второй подсети были выделены IP адреса из второго пула соответственно, как показано на картинке. После назначения внутри каждой из подсетей системы обменялись ARP запросами, и их таблицы стали выглядеть как в первом случае. Для того чтобы левый и правый компьютеры смогли общаться, на среднем была включена маршрутизация, а также в таблицы левого и правого компьютеров были добавлены записи в их таблицы маршрутизации. Соответственно запросы будут проходить через 2 компьютер при общении 1 и 3.

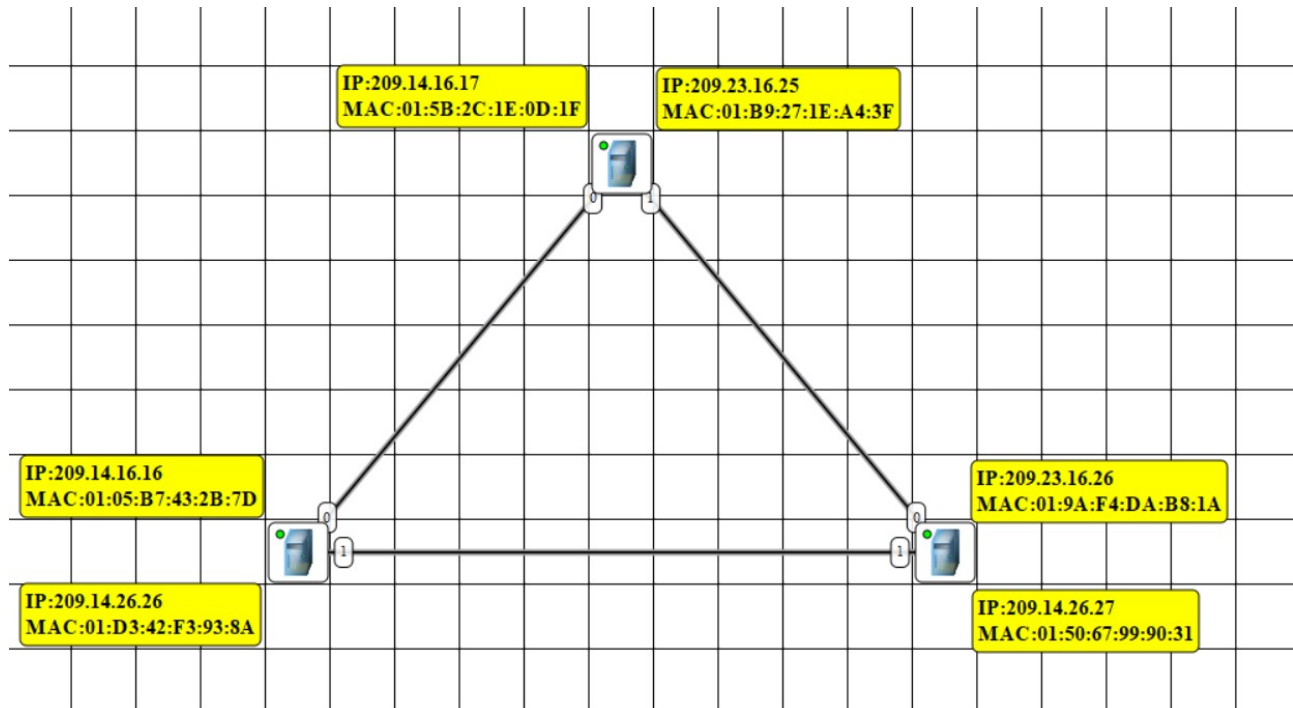
Computer 1	Computer 2	Computer 3
<div>послал 209.14.16.16 ищет 209.14.16.17 Тип: ARP запрос</div> <div>получил 209.14.16.16 нашел 209.14.16.17 Тип: ARP ответ</div> <div>послал 209.14.16.16 &gt;&gt; 209.23.16.26 Тип: UDP сообщение пользователя</div> <div>Ethernet, отправитель: 01:05:B7:43:2B:7D получатель: 01:5B:2C:1E:0D:1F</div> <div>IP пакет, отправитель: 209.14.16.16, получатель: 209.23.16.26 TTL 64</div> <div>UDP, порт отправителя: 7777, порт получателя: 7777</div>	<div>получил 209.14.16.16 ищет 209.14.16.17 Тип: ARP запрос</div> <div>послал 209.14.16.16 нашел 209.14.16.17 Тип: ARP ответ</div> <div>получил 209.14.16.16 &gt;&gt; 209.23.16.26 Тип: UDP сообщение пользователя</div> <div>Ethernet, отправитель: 01:05:B7:43:2B:7D получатель: 01:5B:2C:1E:0D:1F</div> <div>IP пакет, отправитель: 209.14.16.16, получатель: 209.23.16.26 TTL 64</div> <div>UDP, порт отправителя: 7777, порт получателя: 7777</div>	<div>получил 209.23.16.25 ищет 209.23.16.26 Тип: ARP запрос</div> <div>послал 209.23.16.25 нашел 209.23.16.26 Тип: ARP ответ</div> <div>получил 209.14.16.16 &gt;&gt; 209.23.16.26 Тип: UDP сообщение пользователя</div> <div>Ethernet, отправитель: 01:B9:27:1E:A4:3F получатель: 01:9A:F4:DA:B8:1A</div> <div>IP пакет, отправитель: 209.14.16.16, получатель: 209.23.16.26 TTL 63</div> <div>UDP, порт отправителя: 7777, порт получателя: 7777</div>

Таблица маршрутизации 1 компьютера с добавленным адресом

Таблица маршрутизации						
	Адрес назначения	Маска	Шлюз	Интерфейс	Метрика	Источник
1	209.14.16.0	255.255.255.0	209.14.16.16	209.14.16.16	0	Подключена
2	209.23.16.0	255.255.255.0	209.14.16.17	209.14.16.16	0	Статическая

### Этап 3: Полносвязная сеть из трёх компьютеров

Сеть из трёх связанных между собой компьютеров. В отличие от предыдущего варианта, здесь есть по два пути достижения целевого компьютера: напрямую и в обход. Соответственно для новой связи были определены IP адреса из третьего пула, в таблицы маршрутизации были добавлены новые адреса.



### Вывод

В ходе данной лабораторной работы я ознакомился с базовым функционалом программы NetEmul, изучил состав и назначение ARP-таблиц и таблиц маршрутизации.