

Университет ИТМО
Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Лабораторная работа №1
«Модели простейших компьютерных сетей»
по дисциплине “Компьютерные сети”

Выполнили:
Студенты группы Р3334
Баянов Р. Д.

Преподаватель:
Алиев Т. И.

Санкт-Петербург
2025 г.

Содержание

| | |
|---|-----------|
| Задание | 3 |
| Вариант | 4 |
| Этап 1 Сеть из двух компьютеров..... | 5 |
| Построение сети | 5 |
| Анализ таблиц маршрутизации и агрег-таблиц..... | 6 |
| Этап 2 | 7 |
| Этап 3 | 8 |
| Вывод | 10 |

Задание

- построить три простейшие модели компьютерной сети;
- выполнить настройку сети, заключающуюся в присвоении IP-адресов интерфейсам сети;
- выполнить тестирование разработанных сетей путем проведения экспериментов по передаче данных на основе протокола UDP;
- сохранить разработанные модели компьютерных сетей для демонстрации процессов передачи данных при защите лабораторной работы.

Вариант

$\Phi = 6, И = 6, O = 9, H = 34.$

Исходный адрес: $(182 + H + O) \cdot (\Phi + H) \cdot (И + H) \cdot (\Phi + И) = 225.40.40.12$

Этап 1 Сеть из двух компьютеров

Построение сети

Для построения сети пронумеруем интерфейсы компьютеров с помощью адресов:

225.40.40.12 и 225.40.40.13

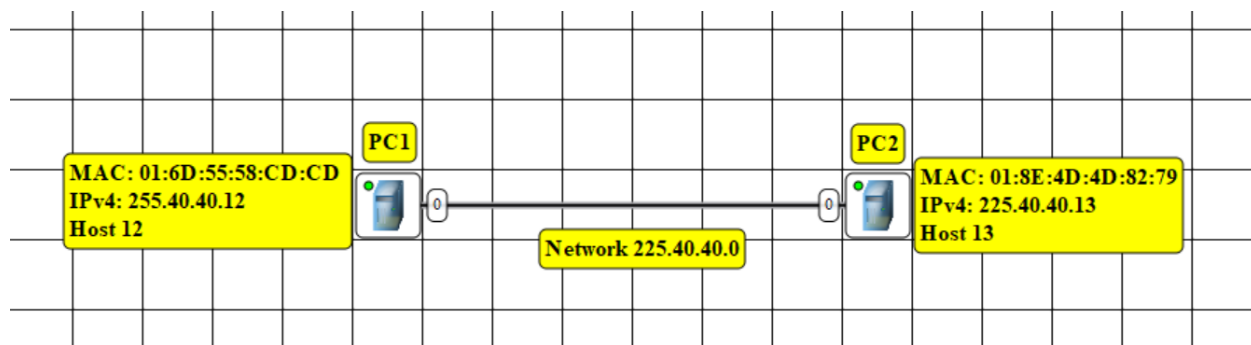


Рис1: Простейшая модель сети из двух компьютеров

Анализ таблиц маршрутизации и arp-таблиц

В таблице маршрутизации указывается информация о том, как пакеты данных должны передаваться между сетями. Достигается это благодаря использованию IP-адресов.

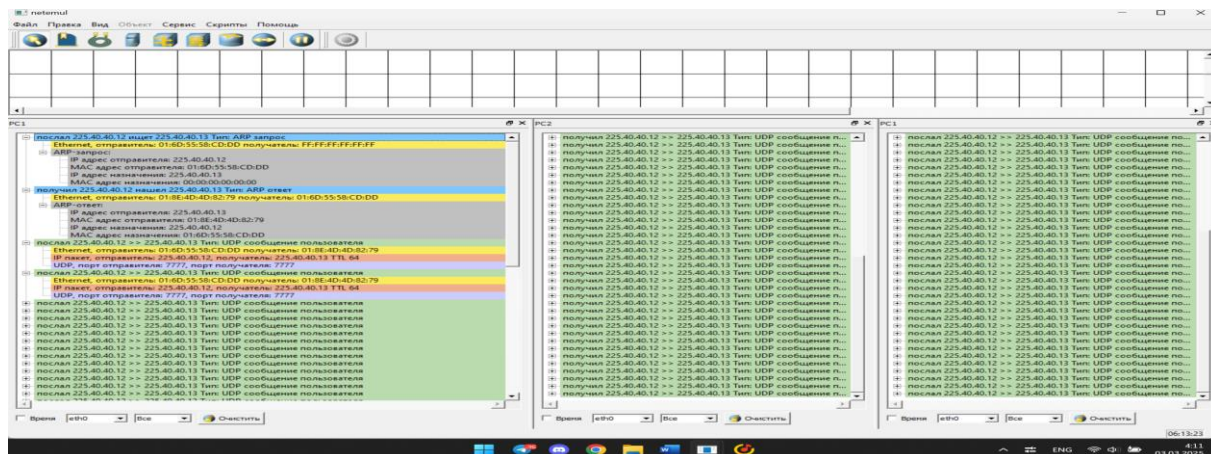
- Адрес назначения – указывает IP-адрес, для которого существует маршрут в сети.
- Маска – маска подсети, которая используется для определения диапазона IP-адресов, принадлежащих данной сети.
- Шлюз – IP-адрес следующего устройства, через которое необходимо передавать пакет, чтобы попасть в целевую сеть.
- Интерфейс – это сетевой интерфейс устройства, через которую будет передаваться пакет.
- Метрика – приоритет передачи пакетов в сети, если значение метрики низкое, то это означает что данный маршрут предпочтительнее.
- Источник – состояние источника (подключён, не подключён)

Арп-таблица - это таблица, в которой хранятся сопоставления между IP-адресами и MAC-адресами устройств в локальной сети.

- MAC-адрес – адрес, который будет сопоставляться с IP-адресом.
- IP-адрес – адрес, который будет сопоставляться с MAC-адресом.
- Тип записи – определяет то, как записи создаются (динамически)
- Имя адаптера – интерфейс, по которому будут передаваться пакеты.
- Время жизни – время, через которое запись исчезнет.

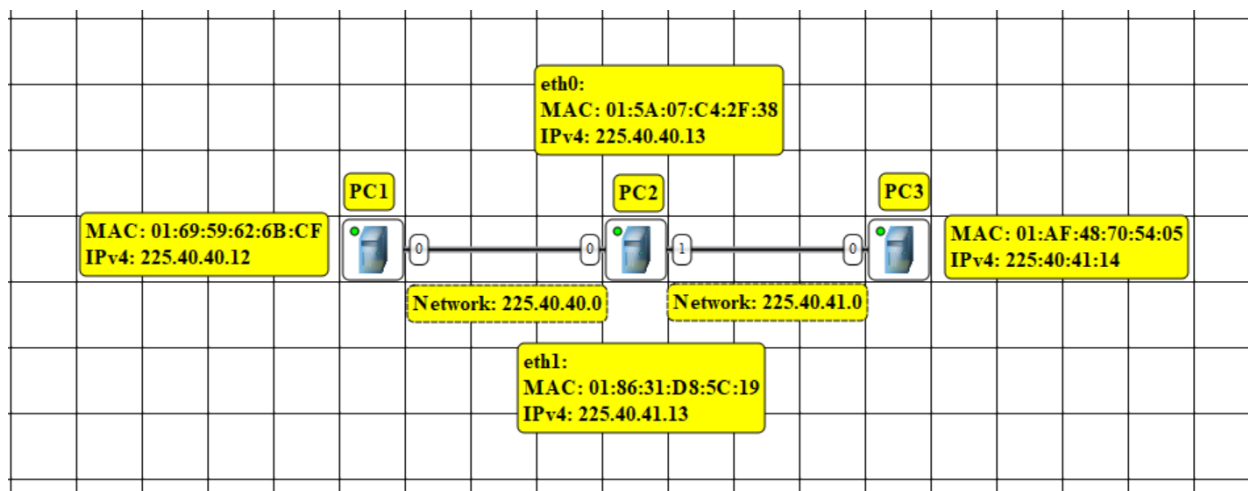
При передаче пакетов отправляются первоначально служебные запросы, а именно арп-запросы и арп-ответы, которые позволяют двух устройствам согласовать MAC-адреса и IP-адреса друг друга для передачи на канальном уровне. Затем уже передаются сообщения. Арп-запросы важны, чтобы исключить коллизии в сети между устройствами.

Попробуем передать сообщения с помощью протокола UDP:



Этап 2 Линейная сеть из трёх компьютеров

Построение данной сети производится с помощью адресов 225.40.40.13, 225.40.41.13, 225.40.40.12 и 225.40.41.14 и двух подсетей. Передача сообщений воспроизводится с помощью двух интерфейсов eth0, eth1.



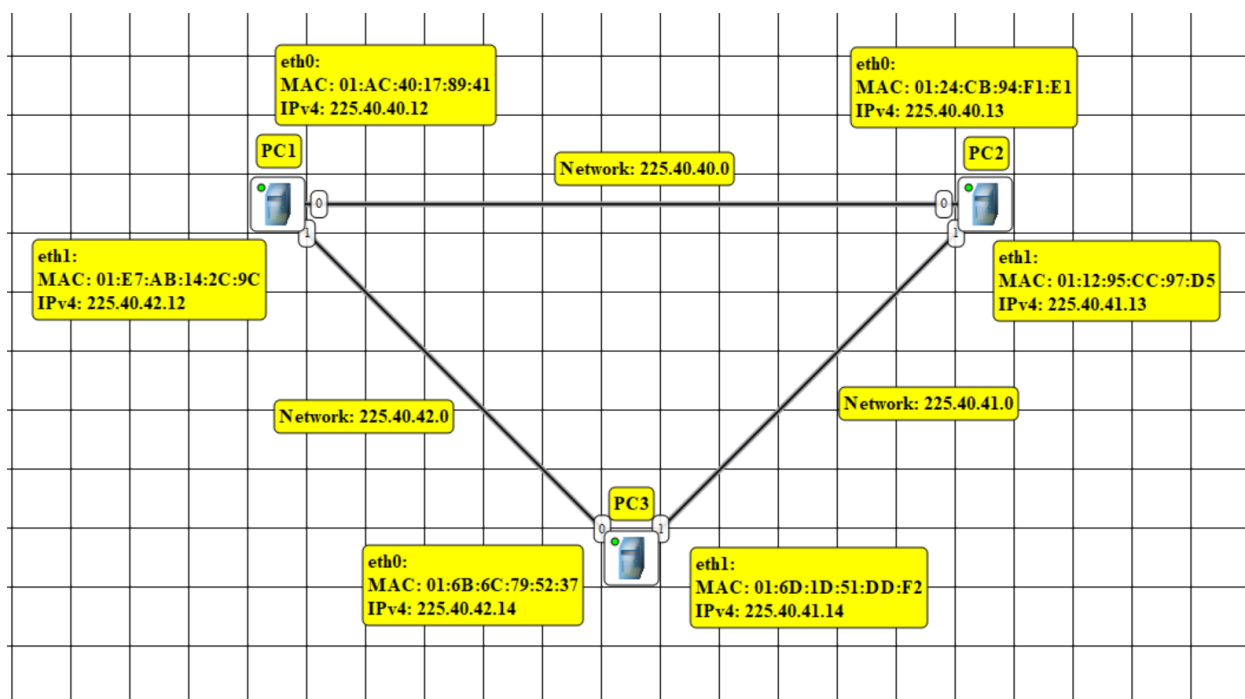
Для устройства PC2 в arp-таблице появилась новая строчка второго интерфейса, так как теперь мы имеем две подсети. Также для общения двух крайних устройств между собой мы указали в шлюз IP-адрес второго компьютера, чтобы данные по умолчанию шли на него.

Этап 3 Полносвязная сеть из трёх компьютеров

Построение данной сети производится с помощью адресов:

- PC1 – 225.40.40.12 и 225.40.42.12
- PC2 – 225.40.40.13 и 225.40.41.13
- PC3 – 225.40.41.14 и 225.40.42.14

И с помощью 3 подсетей. Каждый компьютер обладает двумя сетевыми картами. Каждое устройство будет своего рода маршрутизатором, так как мы настроим сеть так, чтобы мы могли выполнять передачу из любого интерфейса в любой другой интерфейс.



Таблицы маршрутизации на каждом из компьютеров выглядят так:

| | Адрес назначения | Маска | Шлюз | Интерфейс | Метрика | Источник |
|---|------------------|-----------------|--------------|--------------|---------|-------------|
| 1 | 225.40.41.13 | 255.255.255.255 | 225.40.42.14 | 225.40.42.12 | 0 | Статическая |
| 2 | 225.40.41.14 | 255.255.255.255 | 225.40.40.13 | 225.40.40.12 | 0 | Статическая |
| 3 | 225.40.40.0 | 255.255.255.0 | 225.40.40.12 | 225.40.40.12 | 0 | Подключена |
| 4 | 225.40.42.0 | 255.255.255.0 | 225.40.42.12 | 225.40.42.12 | 0 | Подключена |

Здесь мы видим, две записи “Подключена”, которые появляются автоматически при подключении устройства к другим устройствам. Они указывают на подсети, в которых компьютер находится сам. А две статические записи, которые мы добавили вручную, они помогают нам направить данные в третью подсеть, в которой нашего компьютера нет, по разным путям.

| | Адрес назначения | Маска | Шлюз | Интерфейс | Метрика | Источник |
|---|------------------|-----------------|--------------|--------------|---------|-------------|
| 1 | 225.40.42.12 | 255.255.255.255 | 225.40.41.14 | 225.40.41.13 | 0 | Статическая |
| 2 | 225.40.42.14 | 255.255.255.255 | 225.40.40.12 | 225.40.40.13 | 0 | Статическая |
| 3 | 225.40.40.0 | 255.255.255.0 | 225.40.40.13 | 225.40.40.13 | 0 | Подключена |
| 4 | 225.40.41.0 | 255.255.255.0 | 225.40.41.13 | 225.40.41.13 | 0 | Подключена |

| | Адрес назначения | Маска | Шлюз | Интерфейс | Метрика | Источник |
|---|------------------|-----------------|--------------|--------------|---------|-------------|
| 1 | 225.40.40.12 | 255.255.255.255 | 225.40.41.13 | 225.40.41.14 | 0 | Статическая |
| 2 | 225.40.40.13 | 255.255.255.255 | 225.40.42.12 | 225.40.42.14 | 0 | Статическая |
| 3 | 225.40.41.0 | 255.255.255.0 | 225.40.41.14 | 225.40.41.14 | 0 | Подключена |
| 4 | 225.40.42.0 | 255.255.255.0 | 225.40.42.14 | 225.40.42.14 | 0 | Подключена |

Вывод

В данной лабораторной работе я реализовал простейшие модели сетей в программе NetEmul. Осознал как таблицы маршрутизации и arp-таблицы помогают общаться двум устройствам в одной или разных компьютерных сетях между собой посредством UDP протокола.