

## Практическое занятие № 5 Построение компьютерных сетей в программе NetEmul.

**Цель работы:** развитие навыков построения компьютерных сетей благодаря работе с симулятором Netmul.

**Оборудование:** ПК.

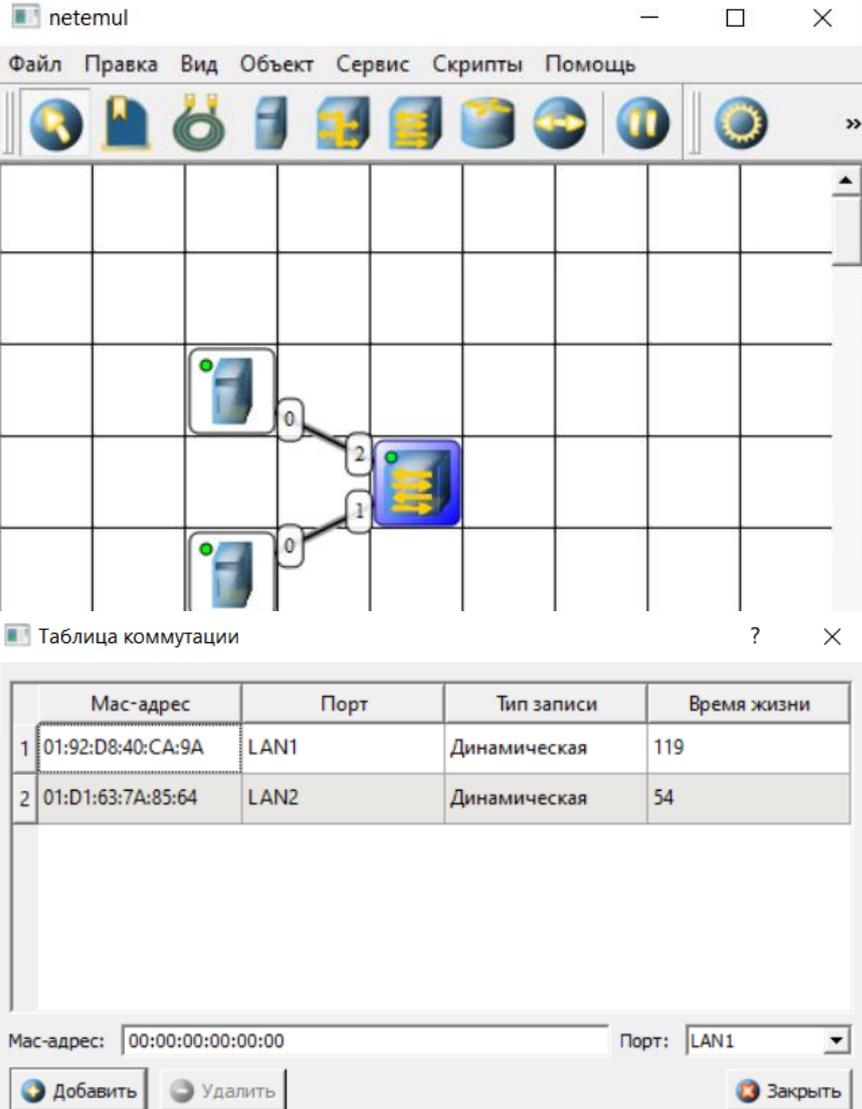
**Время выполнения:** 90 минут.

### *ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ:*

#### Общая постановка задачи

1. Построить сеть из двух ПК и свитча, изучить таблицу коммутации.
2. Построить сеть из восьми ПК, хаба, коммутатора и роутера. Настроить ее правильную работу.
3. Выполнить индивидуальное задание.
4. Оформить отчет по лабораторной работе.

#### Задание №1



The screenshot shows the NetEmul application window. The main area displays a network diagram on a grid. Two PC icons are connected to a central switch icon. The connections are labeled with port numbers: '0' on the PC side and '2' and '1' on the switch side.

Below the diagram is a window titled "Таблица коммутации" (Switching Table). It contains the following table:

	Мас-адрес	Порт	Тип записи	Время жизни
1	01:92:D8:40:CA:9A	LAN1	Динамическая	119
2	01:D1:63:7A:85:64	LAN2	Динамическая	54

At the bottom of the window, there are input fields for "Мас-адрес:" (00:00:00:00:00:00) and "Порт:" (LAN1), along with "Добавить", "Удалить", and "Закрыть" buttons.

- 1) Строим новую схему

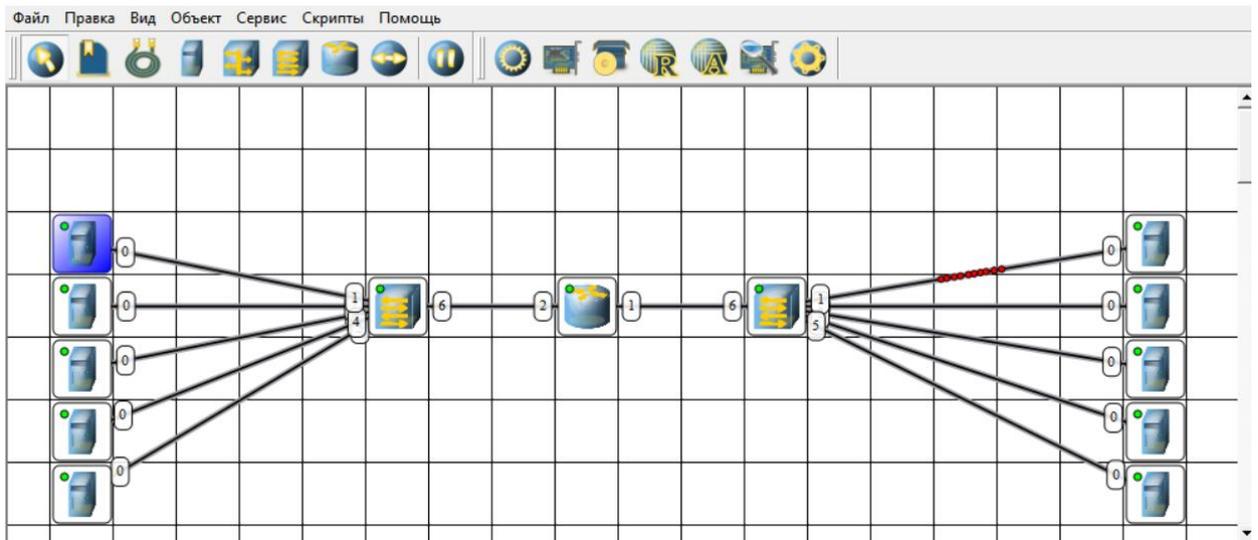


Рис. 2. Сеть из двух подсетей, соединенных маршрутизатором

- 2) Настроены IP-адреса компьютеров левой и правой подсети (192.168.1.1-5 и 192.168.1.129-133), для всех маска 255.255.255.128
- 3) Для всех компьютеров слева установлен шлюз по умолчанию 192.168.1.126, справа – 192.168.1.254.

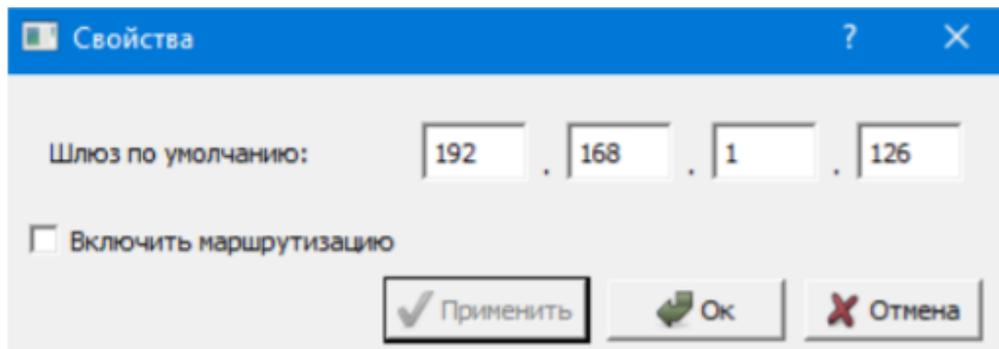


Рис. 3. Шлюз по умолчанию для левой подсети (IP-адрес и маска для LAN3)

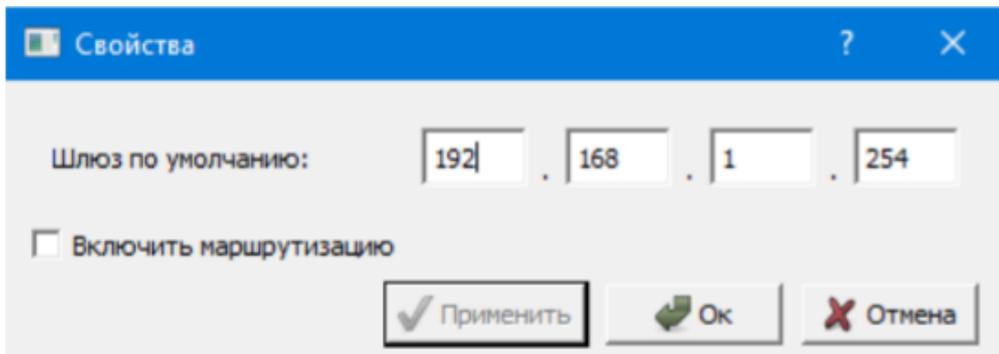


Рис. 4. Шлюз по умолчанию для правой подсети (IP-адрес и маска для LAN4)

Сеть готова. Протестируем ее, отправив данные из левой подсети в правую.

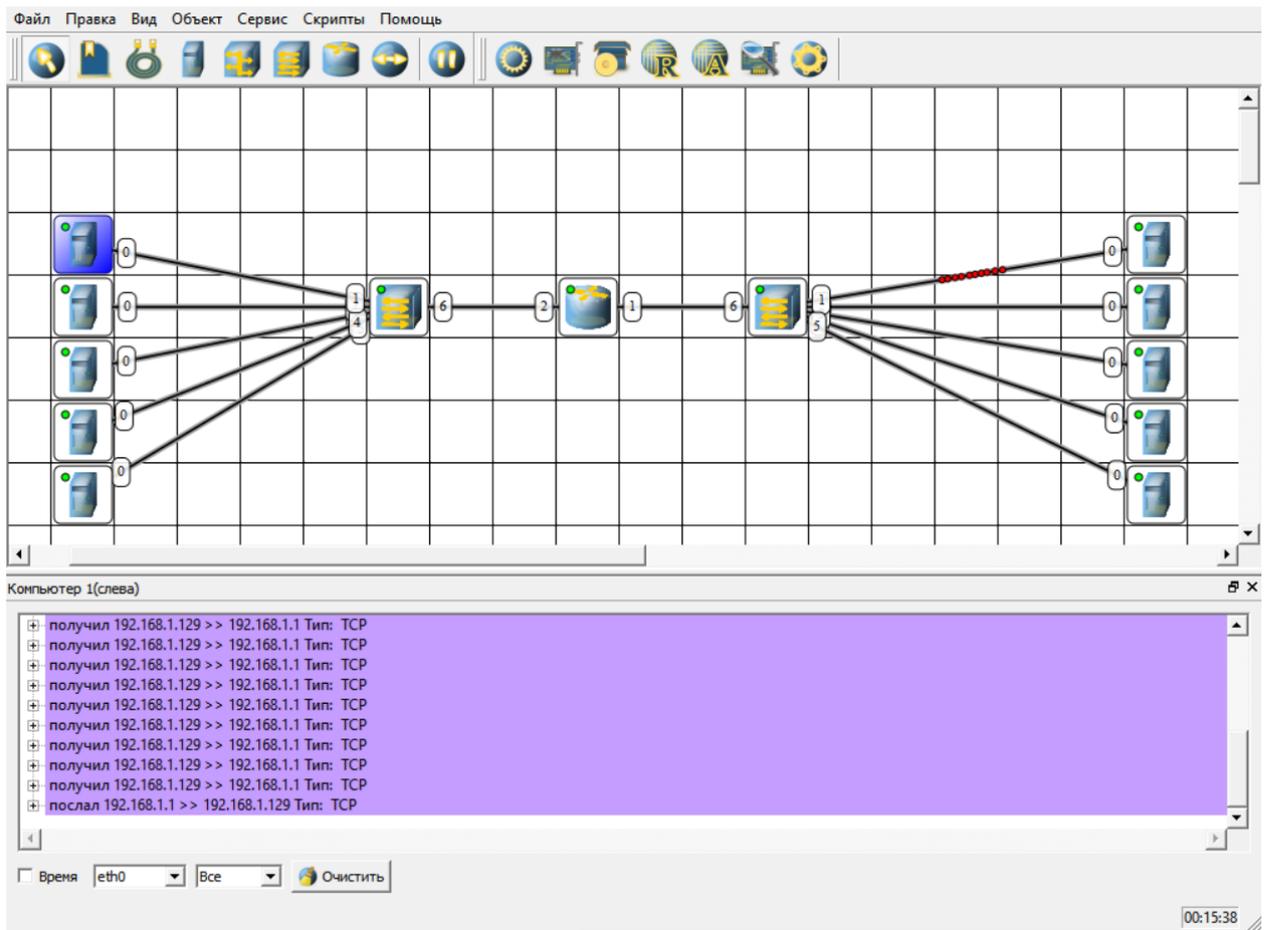


Рис.5 По сети идут кадры данных

## Задание 2

Построим сеть из восьми ПК, хаба, коммутатора и роутера. Настроим ее правильную работу

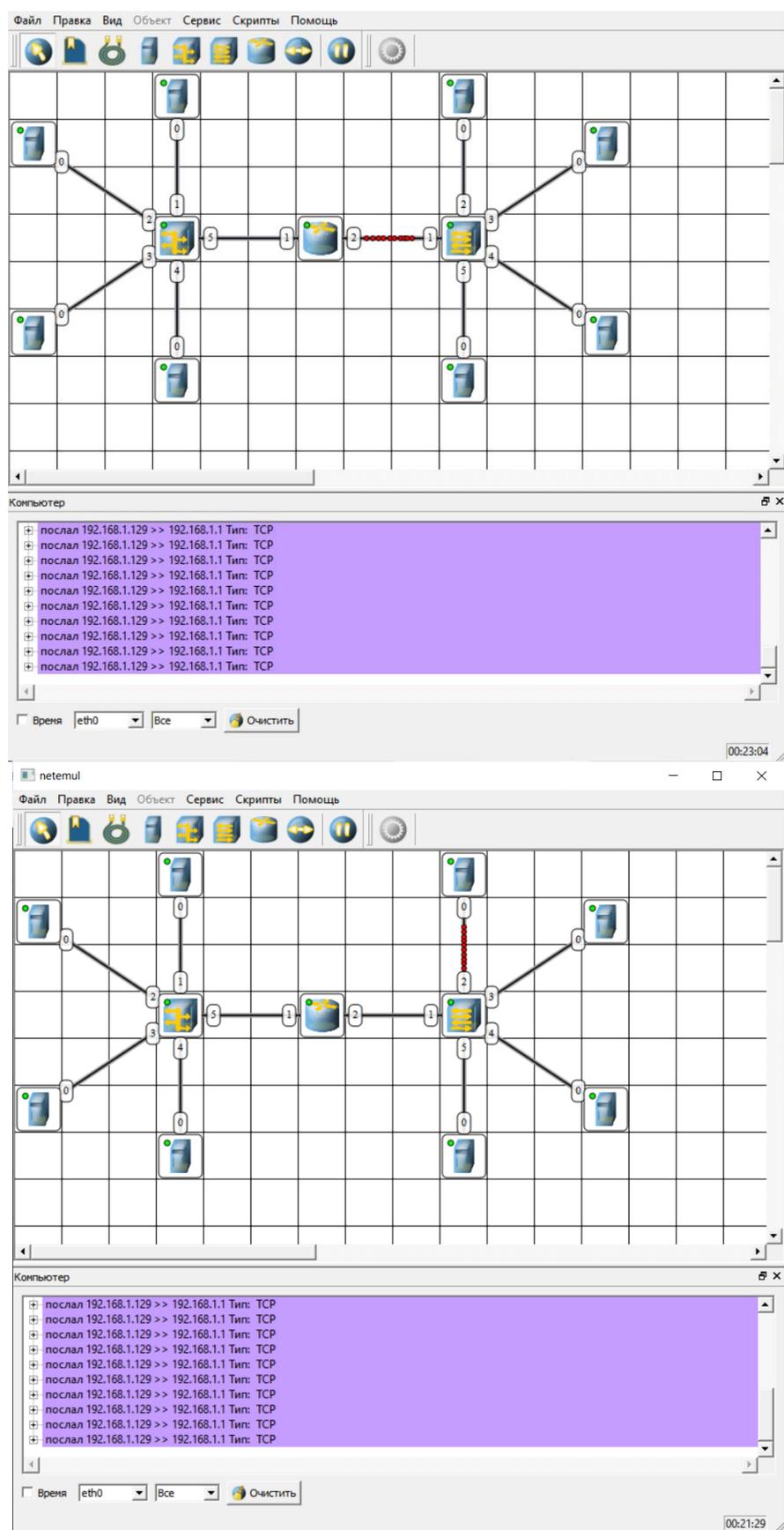


Рис.6 Последовательность снимков экрана, отражающих путь данных в сети

### Задание 3

Составить и настроить сеть, состоящую из следующих элементов:

Маршрутизаторы – 1

Коммутаторы -1

Концентраторы - 1

Компьютеры – 5

Программное обеспечение – Тср/ип

- 1) Создаем сеть из перечисленных элементов по схеме, подходящей для протокола ТСР

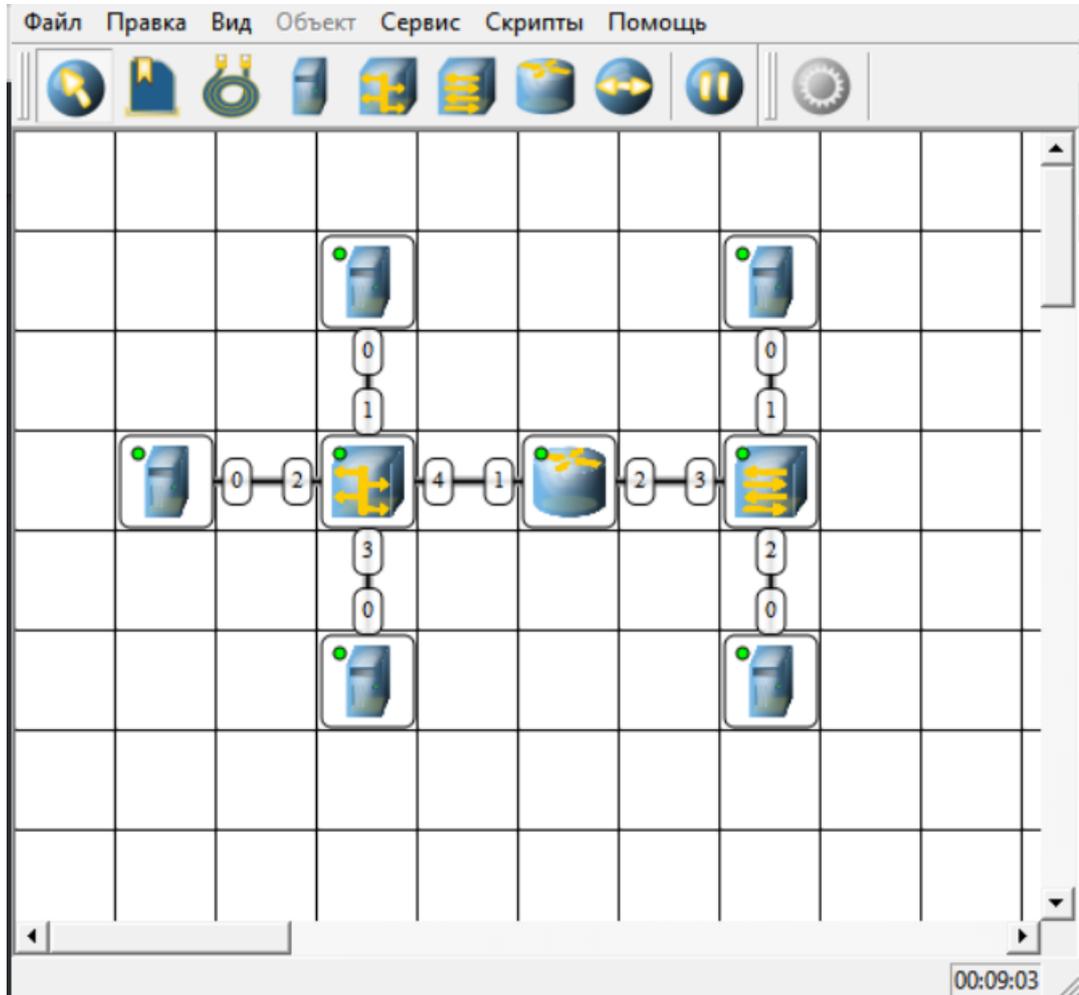


Рис.7 Индивидуальное задание

Все - сеть создана и настроена. Отправляем данные по протоколу ТСР

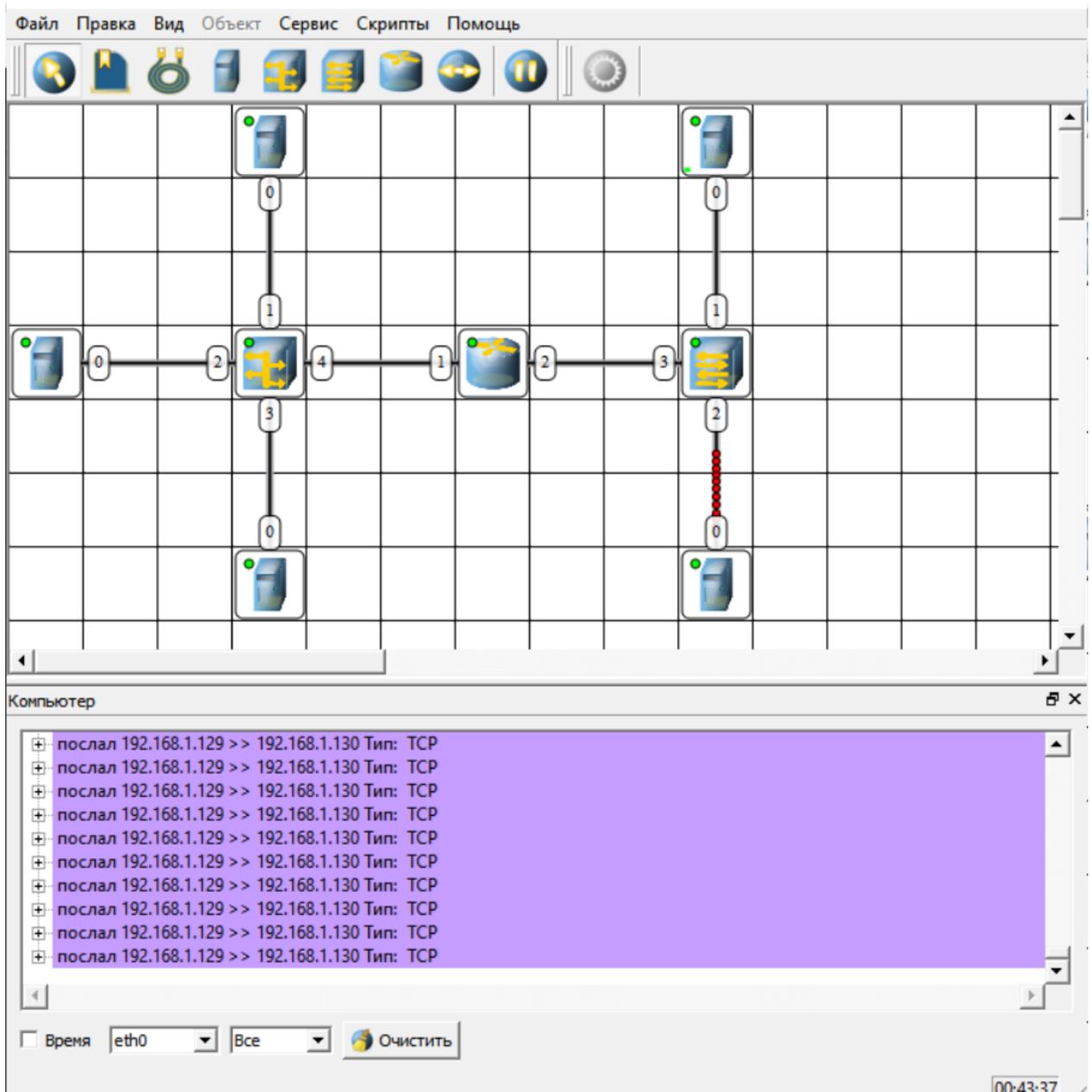


Рис.8 Снимок экрана, показывающий путь данных в сети

**Задание 4.** С помощью программы NetEmul необходимо построить локальную сеть, используя топологию «Звезда».

1. Добавьте на рабочую область 5 компьютеров и 1 коммутатор.
2. Увеличьте количество портов коммутатора до 5.
3. Присвойте каждому компьютеру IP-адрес.
4. Соедините устройства, используя топологию «Звезда».
5. Проверьте работоспособность сети.
6. Сохраните выполненную работу.

**Ход выполнения:**

1. Для добавления устройств на рабочую область:
  - На панели устройств выберите объект «Компьютер», и щелкните левой кнопкой мыши на свободные клетки поля, чтобы добавить устройства;
  - Таким же образом добавьте на рабочую область устройство «Коммутатор».
2. Для увеличения количества портов коммутатора:
  - Выделите коммутатор, щелкнув на него левой кнопкой мыши;

- На панели параметров выберите пункт «Свойства»;
- В появившемся диалоговом окне «Свойства» найдите пункт «Количество портов», и справа от него в выпадающем списке выберите значение 5, после чего нажмите кнопку «ОК».

3. Для присвоения IP-адресов компьютерам:

- Выделите первый компьютер, щелкнув на него левой кнопкой мыши;
- На панели параметров выберите пункт «Редактировать интерфейсы»;
- В появившемся окне в строке «IP-Адрес» введите IP-адрес 192.168.0.1 и нажмите кнопку «ОК»;
- Таким же образом присвойте IP-адреса остальным компьютерам, для каждого из них увеличивая последнюю цифру IP-адреса на единицу.

4. Для соединения устройств:

- На панели инструментов выберите объект «Кабель»;
- Наведите курсор мыши на устройство «Коммутатор», и зажав левую кнопку мыши проведите линию до первого компьютера, после чего отпустите левую кнопку мыши;
- В появившемся диалоговом окне настроек интерфейсов выберите в левой колонке пункт «LAN1», а во второй «eth0», и нажмите кнопку «Соединить»;
- Таким же образом соедините коммутатор со остальными компьютерами, при соединении выбирая в диалоговом окне настроек интерфейсов в левой колонке пункты «LAN2-LAN5» для каждого компьютера соответственно.

5. Для проверки работоспособности сети:

- На панели устройств выберите объект «Отправить данные»;
- Наведите курсор мыши на любой из компьютеров и нажмите левую кнопку;
- В появившемся диалоговом окне «Отправка» выберите UDP протокол для передачи данных и установите необходимый объем для передачи, после чего нажмите кнопку «Далее»;
- Наведите курсор мыши на другой компьютер и нажмите левую кнопку мыши;
- В появившемся диалоговом окне «Отправка» выберите интерфейс приемника «eth0» и нажмите кнопку «Отправка»;
- В случае верной настройки сети, по линиям, которые соединяют устройства, начнется передача данных, которые представлены в программе в виде точек.

6. Сохраните изменения в файле проекта командой Файл, Сохранить.

**Задание 5.** С помощью программы NetEmul необходимо построить локальную сеть, используя топологию «Дерево».

1. Добавьте на рабочую область компьютеры и коммутаторы.
2. Задайте имена устройствам «Коммутатор» с помощью заметок.
3. Присвойте каждому компьютеру IP-адрес.
4. Соедините устройства, используя топологию «Дерево».
5. Проверьте работоспособность сети.
6. Сохраните выполненную работу.

**Ход выполнения:**

1. Для добавления устройств на рабочую область:
  - На панели устройств выберите объект «Компьютер», и щелкните левой кнопкой мыши на свободные клетки поля, чтобы добавить устройства (необходимо не менее 5);
  - Таким же образом добавьте на рабочую область устройство «Коммутатор» (не менее двух).
2. Для того, чтобы задать собственное имя устройствам:
  - На панели инструментов выберите объект «Текстовая надпись»;
  - Нажмите левую кнопку мыши над первым коммутатором на рабочей области;

- В появившемся поле желтого цвета задайте имя «Коммутатор-1»;
  - Таким же образом задайте имя «Коммутатор-2» для второго коммутатора.
3. Для присвоения IP-адресов компьютерам:
- Выделите первый компьютер, щелкнув на него левой кнопкой мыши;
  - На панели параметров выберите пункт «Редактировать интерфейсы»;
  - В появившемся окне в строке «IP-Адрес» введите IP-адрес 192.168.0.1 и нажмите кнопку «ОК»;
  - Таким же образом присвойте IP-адреса остальным компьютерам, для каждого из них увеличивая последнюю цифру IP-адреса на единицу.
4. Для соединения устройств:
- На панели инструментов выберите объект «Кабель»;
  - Наведите курсор мыши на устройство «Коммутатор-1», и зажав левую кнопку мыши проведите линию до устройства «Коммутатор-2», после чего отпустите левую кнопку мыши;
  - В появившемся диалоговом окне настроек интерфейсов выберите пункт «LAN1» и нажмите кнопку «Соединить»;
  - Таким же образом присоедините компьютеры к коммутаторам, используя топологию «Дерево».
5. Для проверки работоспособности сети:
- На панели устройств выберите объект «Отправить данные»;
  - Наведите курсор мыши на любой из компьютеров и нажмите левую кнопку мыши;
  - В появившемся диалоговом окне «Отправка» выберите UDP протокол для передачи данных и установите необходимый объем для передачи, после чего нажмите кнопку «Далее»;
  - Наведите курсор мыши на другой компьютер и нажмите левую кнопку мыши;
  - В появившемся диалоговом окне «Отправка» выберите интерфейс приемника «eth0» и нажмите кнопку «Отправка»;
  - В случае верной настройки сети, по линиям, которые соединяют устройства, начнется передача данных, которые представлены в программе в виде точек.
6. Сохраните изменения в файле проекта командой Файл, Сохранить.

**Задание 6.** С помощью программы NetEmul необходимо объединить 2 подсети в единую сеть.

1. Добавьте на рабочую область 6 компьютеров и 1 коммутатор.
2. Увеличьте количество портов коммутатора до 6.
3. Организуйте 2 подсети, каждая из которых содержит по 3 компьютера.
4. Соедините устройства.
5. Проверьте работоспособность сети.
6. Сохраните выполненную работу.

**Ход выполнения:**

1. Для добавления устройств на рабочую область:
  - На панели устройств выберите объект «Компьютер», и щелкните левой кнопкой мыши на свободные клетки поля, чтобы добавить устройства;
  - Таким же образом добавьте на рабочую область устройство «Коммутатор»;
  - Разместите устройства так, чтобы справа и слева располагались по 3 компьютера, а между ними находился коммутатор.
2. Для увеличения количества портов коммутатора:
  - Выделите коммутатор, щелкнув на него левой кнопкой мыши;
  - На панели параметров выберите пункт «Свойства»;
  - В появившемся диалоговом окне «Свойства» найдите пункт «Количество портов», и справа от него в выпадающем списке выберите значение 6, после чего нажмите кнопку

«ОК».

3. Для организации подсетей:

- Организация первой подсети

a. Выделите первый компьютер в левой части рабочей области, щелкнув на него левой кнопкой мыши;

b. На панели параметров выберите пункт «Редактировать интерфейсы»;

c. В появившемся окне в строке «IP-Адрес» введите IP-адрес 192.168.0.1 и нажмите кнопку «ОК»;

d. Таким же образом присвойте IP-адреса двум остальным компьютерам слева, для каждого из них увеличивая последнюю цифру IP-адреса на единицу;

- Организации второй подсети

a. Выделите первый компьютер в правой части рабочей области, щелкнув на него левой кнопкой мыши;

b. На панели параметров выберите пункт «Редактировать интерфейсы»;

c. В появившемся окне в строке «IP-Адрес» введите IP-адрес 192.168.1.1 и нажмите кнопку «ОК»;

d. Таким же образом присвойте IP-адреса двум остальным компьютерам справа, для каждого из них увеличивая последнюю цифру IP-адреса на единицу.

4. Для соединения устройств:

- На панели инструментов выберите объект «Кабель»;

- Наведите курсор мыши на устройство «Коммутатор», и зажав левую кнопку мыши проведите линию до первого компьютера, после чего отпустите левую кнопку мыши;

- Таким же образом последовательно соедините все компьютеры с коммутатором.

5. Для проверки работоспособности сети:

- На панели устройств выберите объект «Отправить данные»;

- Наведите курсор мыши на любой компьютер из первой подсети и нажмите левую кнопку мыши;

- В появившемся диалоговом окне «Отправка» выберите UDP протокол для передачи данных и установите необходимый объем для передачи, после чего нажмите кнопку «Далее»;

- Наведите курсор мыши на любой компьютер из второй подсети и нажмите левую кнопку мыши;

- В появившемся диалоговом окне «Отправка» выберите интерфейс приемника «eth0» и нажмите кнопку «Отправка»;

- В случае верной настройки сети, по линиям, которые соединяют устройства, начнется передача данных, которые представлены в программе в виде точек.

6. Сохраните изменения в файле проекта командой Файл, Сохранить.

**Задание 7.** С помощью программы NetEmul необходимо построить локальную сеть, которая разделена на три виртуальных подсети.

1. Добавьте на рабочую область 6 компьютеров, 3 коммутатора и 1 маршрутизатор.

2. Задайте имена подсетям с помощью текстовых заметок.

3. Организуйте 3 подсети, каждая из которых содержит по 2 компьютера.

4. Соедините устройства.

5. Настройте маршрутизатор на работу с подсетями.

6. Проверьте работоспособность сети.

7. Сохраните выполненную работу.

**Ход выполнения:**

1. Для добавления устройств на рабочую область:

- На панели устройств выберите объект «Компьютер», и щелкните левой кнопкой мыши на свободные клетки поля, чтобы добавить устройства;

- Таким же образом добавьте на рабочую область устройства «Коммутатор» и «Маршрутизатор»;

- Разместите устройства так, чтобы по центру рабочей области находился маршрутизатор, слева, справа и снизу от него располагались коммутаторы, а рядом с каждым коммутатором находилось по 2 компьютера.

2. Для того, чтобы задать собственное имя подсетям:

- На панели инструментов выберите объект «Текстовая надпись»;

- Нажмите левую кнопку мыши над коммутатором слева на рабочей области;

- В появившемся поле желтого цвета задайте имя «LAN1»;

- Таким же образом задайте имя «LAN2» для второй подсети (справа) и для третьей подсети (внизу).

3. Для организации подсетей:

- Организация первой подсети.

a. Выделите первый компьютер в подсети LAN1, щелкнув на него левой кнопкой мыши;

b. На панели параметров выберите пункт «Редактировать интерфейсы»;

c. В появившемся окне в строке «IP-Адрес» введите IP-адрес 110.110.110.2 и нажмите кнопку «ОК»;

d. Таким же образом присвойте IP-адрес 110.110.110.3 второму компьютеру в подсети LAN 1;

- Организация второй подсети.

a. Выделите первый компьютер в подсети LAN2, щелкнув на него левой кнопкой мыши;

b. На панели параметров выберите пункт «Редактировать интерфейсы»;

c. В появившемся окне в строке «IP-Адрес» введите IP-адрес 120.120.120.2 и нажмите кнопку «ОК»;

d. Таким же образом присвойте IP-адрес 110.110.110.3 второму компьютеру в подсети LAN2;

- Организация третьей подсети

a. Выделите первый компьютер в подсети LAN3, щелкнув на него левой кнопкой мыши;

b. На панели параметров выберите пункт «Редактировать интерфейсы»;

c. В появившемся окне в строке «IP-Адрес» введите IP-адрес 130.130.130.2 и нажмите кнопку «ОК»;

d. Таким же образом присвойте IP-адрес 130.130.130.3 второму компьютеру в подсети LAN1;

4. Для соединения устройств:

- На панели инструментов выберите объект «Кабель»;

- Наведите курсор мыши на устройство «Коммутатор» из подсети LAN1, и зажав левую кнопку мыши проведите линию до первого компьютера из подсети LAN 1, после чего отпустите левую кнопку мыши;

- Таким же образом соедините все компьютеры подсетей LAN2 и LAN3 с соответствующими коммутаторами;

- После соединения компьютеров с коммутаторами, соедините маршрутизатор с коммутаторами из всех трех подсетей.

5. Для настройки маршрутизатора:

- Выделите первый маршрутизатор, щелкнув на него левой кнопкой мыши;

- На панели параметров выберите пункт «Редактировать интерфейсы»;

- В появившемся окне в «Интерфейс» перейдите на вкладку LAN1 и в строке «IP-адрес» введите 110.110.110.1;

- Перейдите на вкладку LAN2 и таким же образом задайте IP-адрес 120.120.120.1;

- Перейдите на вкладку LAN3 и таким же образом задайте IP-адрес 130.130.130.1;

- Нажмите кнопку «ОК» для закрытия окна и сохранения изменений.

- Выделите маршрутизатор, щелкнув на него правой кнопкой мыши, и в контекстном меню выберите пункт «Свойства»;

- Поставьте флажок напротив пункта «Включить маршрутизацию», и нажмите кнопку «ОК» для сохранения изменений.

6. Для проверки работоспособности сети:

- На панели устройств выберите объект «Отправить данные»;

- Наведите курсор мыши на любой компьютер из первой подсети и нажмите левую кнопку мыши;

- В появившемся диалоговом окне «Отправка» выберите UDP протокол для передачи данных и установите необходимый объем для передачи, после чего нажмите кнопку «Далее»;

- Наведите курсор мыши на компьютер из любой другой подсети и нажмите левую кнопку мыши;

- В появившемся диалоговом окне «Отправка» выберите интерфейс приемника «eth0» и нажмите кнопку «Отправка»;

- В случае верной настройки сети, по линиям, которые соединяют устройства, начнется передача данных, которые представлены в программе в виде точек.

7. Сохраните изменения в файле проекта командой Файл, Сохранить.

### **Контрольные вопросы:**

1. Как настроить IP-адрес интерфейса ПК и маску подсети?
2. Как настроить шлюзы по умолчанию на конечных узлах, например, для сети из двух подсетей?
3. Как настроить таблицу маршрутизации маршрутизатора, например, добавить статические записи для подсетей?
4. Как проверить, нет ли в сети повторения адресов?