

## Построение одноранговой сети

**Цель работы:** Ознакомиться с основами работы с программным эмулятором ЛВС NetEmul, научиться создавать одноранговую сеть, состоящую из коммутатора/концентратора и компьютеров.

### Теоретический материал

Программа NetEmul создана для визуализации работы компьютерных сетей, для облегчения понимания происходящих в ней процессов. Кроме обучения, программа открывает широкие возможности для экспериментов и их наглядного отображения.

### Изучение интерфейса эмулятора NetEmul

Для запуска эмулятора NetEmul необходимо воспользоваться соответствующим пунктом главного меню операционной системы.

На рисунке 1 изображен интерфейс программы.

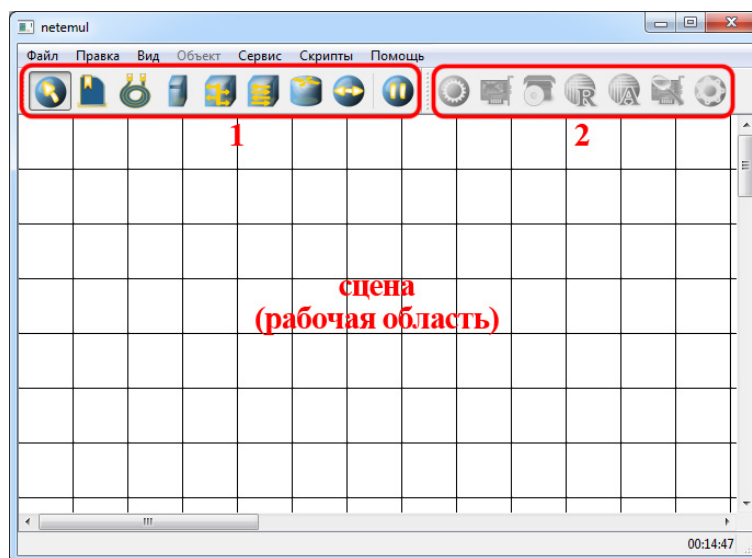


Рисунок 1 – Интерфейс программы NetEmul

Интерфейс состоит из:

- Главного меню программы;
- Панели устройств (на рисунке панель отмечена цифрой 1);
- Панели параметров (на рисунке панель отмечена цифрой 2)
- Сцены – рабочей области программы.

Главное меню программы NetEmul служит для настройки работы самой программы. Главное меню состоит из пунктов: *Файл*, *Правка*, *Вид*, *Объект*, *Сервис*, *Скрипты*, *Помощь*.

- С помощью пункта *Файл* можно создать новый проект, сохранить или загрузить его, а также запустить предпросмотр получившейся модели сети и распечатать ее;
- Пункт *Правка* служит для отмены или возврата действия пользователя.
- Пункт *Вид* используется для включения или отключения панелей программы;
- Пункт *Объект* полностью копирует функции контекстного меню, которое вызывается по нажатию правой кнопки мыши. Важно отметить, что данный пункт становится активным лишь после того, как будет выделен какой-либо из объектов на сцене;

- Пункт *Сервис* позволяет просмотреть общую статистику для всей сети, в которой указывается количество каждого из устройств и общий трафик;
- Пункт *Помощь* содержит сведения об авторах и краткую справку по использованию программы NetEmul.

Описание основных элементов программы NetEmul приведено на рисунке 2 и в таблице 1.



*Рисунок 2 – Основные элементы программы NetEmul*

Таблица 1 – Описание элементов NetEmul

№	Название
1	Перемещение объектов – позволяет перемещать устройства по сцене
2	Текстовая надпись – позволяет добавить текстовую заметку на сцену
3	Кабель (создать соединение) – позволяет соединять устройства в сети
4	Добавить компьютер – установка персонального компьютера на сцену
5	Добавить концентратор – установка сетевого концентратора (hub) на сцену
6	Добавить коммутатор – установка сетевого коммутатора (switch) на сцену
7	Добавить маршрутизатор – установка сетевого маршрутизатора (router) на сцену
8	Отправить данные – используется для проверки работоспособности сети
9	Остановить симуляцию – останавливает запущенную передачу данных в сети
10	Показать свойства – вызывает диалоговое окно со свойствами сетевого устройства. Например, для компьютера это шлюз; для концентратора и коммутатора – количество портов и MAC-адреса в сети; для маршрутизатора – количество портов и включение или выключение маршрутизации
11	Редактирование интерфейсов – пункт меню, с помощью которого задаются IP-адреса и маски подсети. Используется для настройки компьютера и маршрутизатора.
12	Установленные программы – с помощью данного пункта можно присвоить компьютеру и маршрутизатору свойство сервера или клиента
13	Таблица маршрутизации – с помощью данного пункта можно задать правила маршрутизации
14	ARP-таблица – позволяет задать соответствие между IP-адресами и MAC-адресами устройства
15	Журнал устройства – с помощью данного пункта можно просмотреть подробный журнал событий устройства в сети, где отображаются проходящие через него пакеты при передаче данных.
16	Создание пользовательского пакета

## Порядок выполнения лабораторной работы

### Задание 1. Соединение двух ПК напрямую

1. С помощью инструмента «Вставить текстовую надпись» добавить на рабочее поле эмулятора надпись, содержащую: Номер группы, ФИО, номер варианта согласно номеру студента в журнале.

Таблица 1.1 Варианты задания (указаны согласно номеру студента в журнале)

№	Адрес сети/маска	№	Адрес сети/маска	№	Адрес сети/маска
1	10.0.1.0/27	11	10.1.1.64/27	21	10.2.1.128/27
2	10.0.2.32/27	12	10.1.2.96/27	22	10.2.2.160/27
3	10.0.3.64/27	13	10.1.3.128/27	23	10.2.3.192/27
4	10.0.4.96/27	14	10.1.4.160/27	24	10.2.4.224/27
5	10.0.5.128/27	15	10.1.5.192/27	25	10.2.5.0/27
6	10.0.6.160/27	16	10.1.6.224/27	26	10.2.6.32/27
7	10.0.7.192/27	17	10.1.7.0/27	27	10.2.7.64/27
8	10.0.8.224/27	18	10.1.8.32/27	28	10.2.8.96/27
9	10.0.9.0/27	19	10.1.9.64/27	29	10.2.9.128/27
10	10.0.0.32/27	20	10.1.0.96/27	30	10.2.0.160/27

2. Добавить на рабочее поле эмулятора два компьютера (см. рис. 3), используя кнопку «Добавить компьютер» на панели инструментов.

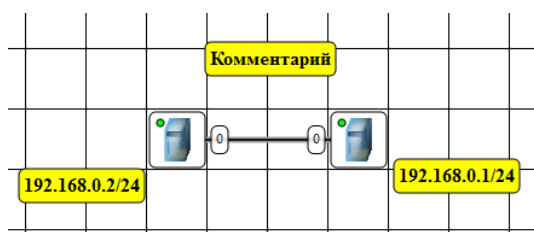


Рисунок 3 – Схема модели ЛВС при соединении двух ЭВМ напрямую

3. Соединить добавленные компьютеры как показано на рис. 1.1. Для этого
  - а) нажать кнопку «Создать соединение» на панели инструментов;
  - б) навести указатель на один из компьютеров;
  - в) зажав ЛКМ, перевести курсор на второй компьютер — за курсором от первого компьютера должна тянуться прямая линия;
  - г) отпустить ЛКМ — после этого должно появиться окно начальных настроек с выбором соединяемых интерфейсов (рис. 4);

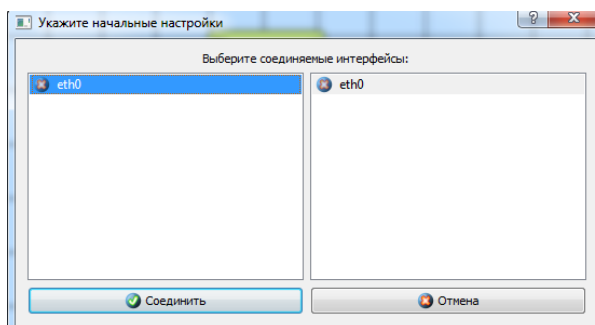


Рис.4 – Диалоговое окно соединяемых интерфейсов

д) подтвердить соединение между интерфейсами eth0 и eth0, нажав «Соединить»;  
е) если все сделано правильно, то компьютеры теперь соединены, на каждом конце соединения показан номер используемого интерфейса (в данном случае — 0), а индикатор соединения на иконке компьютера сменил цвет с красного на желтый (соединение есть, но интерфейсы не настроены).

4. Настроить компьютеры, задав каждому IP-адрес и маску подсети в соответствии с вариантом. Для этого

- а) выбрать инструмент «Перемещение объектов» на панели инструментов;
- б) выделить первый компьютер щелчком ЛКМ;
- в) вызвать контекстное меню щелчком ПКМ и выбрать пункт «Интерфейсы»;
- г) в появившемся окне указать в соответствующих полях IP-адрес и маску подсети

(рис. 5);

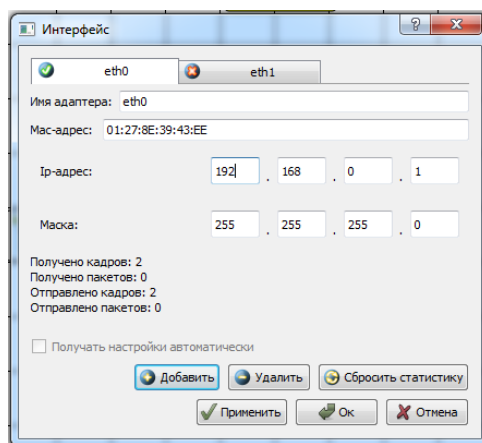


Рис.5 – Диалоговое окно «Интерфейсы»

д) подтвердить ввод последовательным нажатием кнопок «Применить» и «ОК»;  
е) если все сделано правильно, то индикатор соединения на иконке компьютера должен сменить цвет с желтого на зеленый (соединение есть, и интерфейсы настроены);  
ж) добавить возле каждого компьютера надпись с его IP-адресом и маской подсети как показано на рис. 3.

5. Проверить работоспособность построенной модели ЛВС, передав пакеты от одного компьютера до другого. Для этого

- а) выбрать инструмент «Отправить данные» на панели инструментов;
- б) под курсором (на рабочем поле программы) должен появиться красный круг;
- в) навести курсор с красным кругом на передающий компьютер и нажать ЛКМ;
- г) в появившемся окне «Отправка» указать: протокол TCP, размер данных 5 KB (рис.

6);

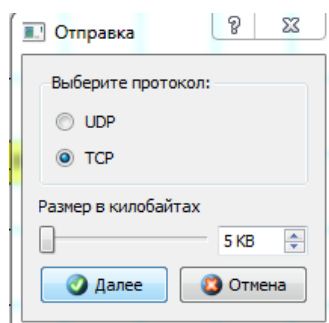


Рисунок 6 – Отправка TCP-пакетов

д) нажать «Далее» — окно пропадет, а кружок под курсором сменит цвет на зеленый;  
 е) навести курсор с зеленым кругом на принимающий компьютер и нажать ЛКМ;  
 ж) в появившемся окне подтвердить интерфейс на принимающем компьютере eth0, нажав «Отправка»;

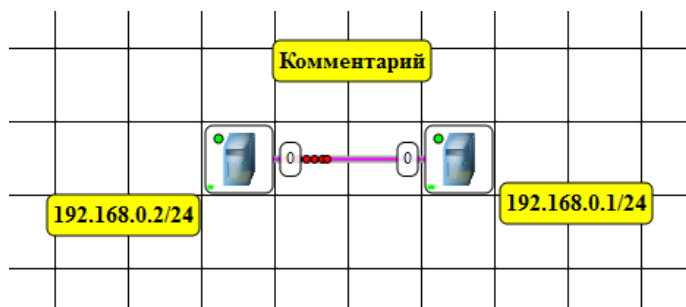


Рисунок 6.1 – Передача пакетов

з) проследить за перемещением пакетов.  
 Аналогичным образом отправьте пакеты по протоколу UDP.  
 Сохраните свою работу.

## Задание 2. Построение ЛВС на концентраторах

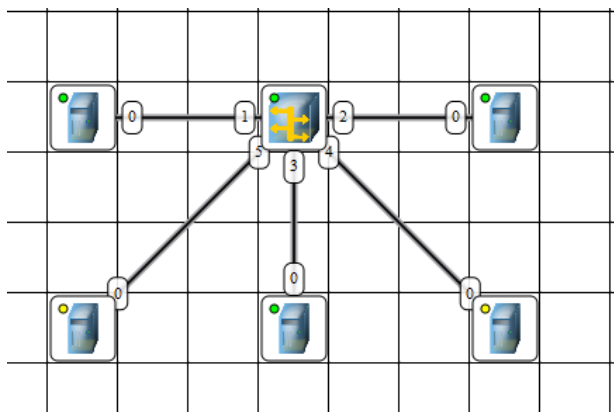


Рис. 7 – Схема модели ЛВС на основе концентраторов

1. Добавить на рабочее поле эмулятора пять компьютеров и один концентратор как показано на рис. 7
2. Соединить устройства как показано на рис. 7
3. Настроить компьютеры, задав каждому IP-адрес и маску подсети в соответствии с вариантом.
4. Добавить возле каждого компьютера надпись с его IP-адресом и маской подсети.
5. Проверить работоспособность построенной модели ЛВС, передав пакеты (TCP, 5 КБ и UDP, 5Кб) от одного компьютера до другого. Проследить за перемещением пакетов и сделать выводы об особенностях работы ЛВС на основе концентраторов.  
 Сохранить свою работу.

### Задание3. Построение ЛС на коммутаторах

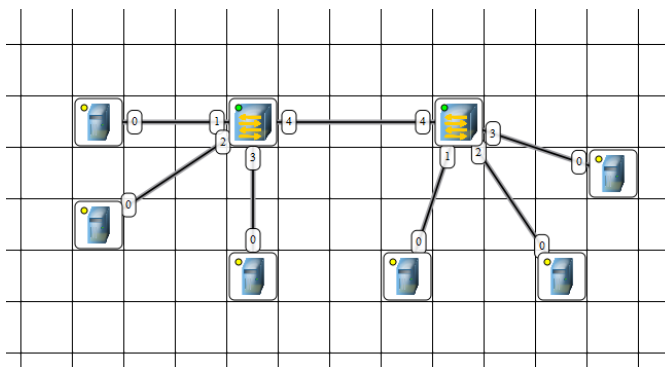


Рис. 8 Схема модели ЛВС на основе коммутаторов

1. Выбрать исходные данные для выполнения работы согласно своему варианту.
  2. Добавить на рабочее поле эмулятора шесть компьютеров и два коммутатора как показано на рис. 8.
  3. Соединить устройства как показано на рис. 8
  4. Настроить компьютеры, задав каждому IP-адрес и маску подсети в соответствии с вариантом.
  5. Добавить возле каждого компьютера надпись с его IP-адресом и маской подсети.
  6. Проверить работоспособность построенной модели ЛВС, передав пакеты (TCP, 5 KB) от одного компьютера до другого. Проследить за перемещением пакетов и сделать выводы об особенностях работы ЛВС на основе коммутаторов.
  7. Просмотрите таблицу коммутации для коммутатора 1 и 2.
- После выполнения работы продемонстрировать преподавателю работоспособность построенной модели.
- Проект сохранить.

#### Содержание отчета

1. Название работы
2. Цель работы.
3. Условие задания с указанием индивидуального варианта
4. По каждому заданию лабораторной должна быть приведена схема модели с указанием IP-адресов устройств и номеров интерфейсов.
5. Для задания 2 указать скрин таблицы коммутации для коммутаторов
5. По каждому заданию лабораторной должны быть приведены выводы по работе.
6. Контрольные вопросы и ответы на них.

#### Контрольные вопросы

1. Какая сеть называется одноранговой?
2. Какие топологии могут использоваться для построения одноганговой сети?
3. Как работает концентратор?
4. Как работает коммутатор?