

Лабораторная работа №2

Сети Ethernet: используемое оборудование. Топологии сетей.

1. Теоретические сведения

Описание программы моделирования работы компьютерных сетей *Network Emulator*

Возможности и используемые технологии:

Маршрутизация, система моделирования каналов, IP фильтрация (также в формате для роутеров Cisco), типы пакетов: ICMP, UDP, TCP, низкоуровневые ARP запросы, концепция интерфейсов, концепция сокетов (простой, дейтаграммный и потоковый), эмуляция хостов, свитчей и хабов, процессы: traceroute, talkd, talk, echoer, gated (с BGP), уровень помех на канале, система демонстрации сцены, возможность связывания нескольких NE через реальную сеть TCP/IP.

NE разрабатывалась как чисто визуальная среда создания виртуальных IP сетей путем сборки их из виртуальных компьютеров с виртуальными интерфейсами и виртуальными каналами связи между ними. Основным средством манипулирования объектами являются контекстные меню, появляющиеся при нажатии на них правой клавиши мыши.

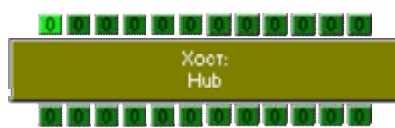
Визуальными объектами являются:



- хост - компьютер или сервер с сетевой картой или сетевыми картами (интерфейсами).



- свитч (коммуникационное устройство).



- хаб (коммуникационное устройство).

■ - интерфейс (сетевая карта).



- канал связи (универсальный).



- коаксиальный кабель Ethernet, отрезок коаксиального кабеля с терминаторами на его концах. К нему могут подключаться до десяти каналов связи. В реальных примерах таким каналом связи можно считать сочленение между коаксиальным кабелем и сетевой картой.

Интерфейсы здесь трех типов: Точка-Точка (point-to-point), Ethernet (или любая среда широковещания) и виртуальный интерфейс loopback, именуемый "заглушка". Так

как Ethernet строится на коаксиале или на витой паре, то интерфейсы поддерживают один или несколько типов, и нужно при настройке указать, какой именно тип активен.

Хост - это компьютер, подключенный к сети. Предположим, мы имеем настоящий компьютер. В него можно, в принципе установить пяток сетевых карт или модемов. Плюс - виртуальные интерфейсы. Получаем, что для среднего компьютера подходит ограничение в 8 интерфейсов. Поэтому, в NE на хост положено ограничение по количеству интерфейсов: $1 \leq \text{Ifaces} \leq 8$. Далее. На хосте можно запускать программы. Ввиду редкого запуска программ, максимальное работающее их количество на хосте составляет 5 штук. Максимальное количество сокетов - тоже в пределах 5-10.

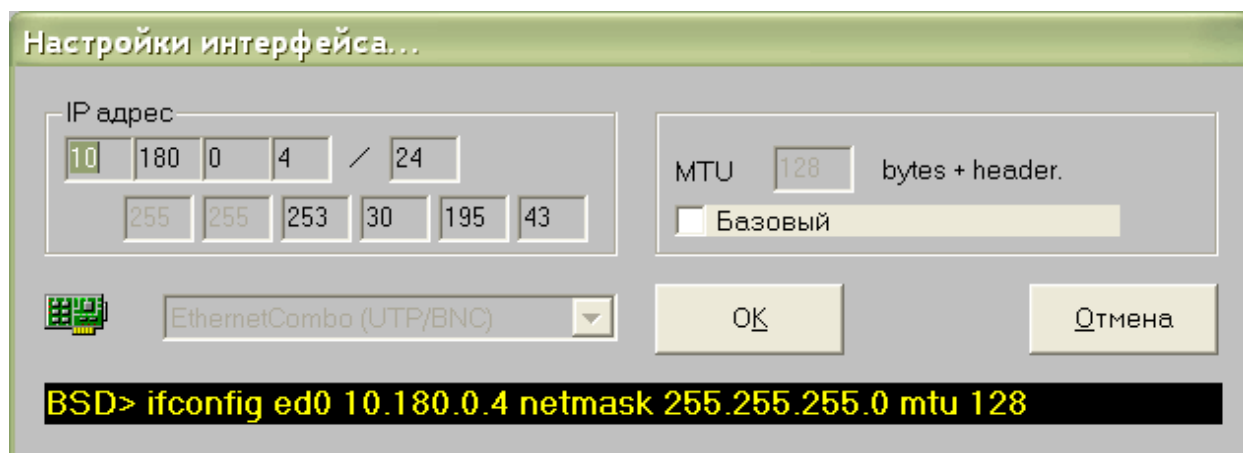
Свитчи и хабы имеют ограничение на количество интерфейсов $1 \leq \text{Ifaces} \leq 24$. Свитчи могут иметь несколько специальных интерфейсов (Module), через которые происходит связь между самими свитчами. Все интерфейсы свитчей поддерживают только витую пару. В отличие от свитчей, хабы имеют один (единственный) интерфейс (первый, сверху слева), поддерживающий коаксиал. Этот интерфейс служит хабу для связи с общим кабелем Ethernet.

Коаксиальный кабель Ethernet также является объектом в структуре NE, так как он все же выполняет некоторый набор действий. Кабель Ethernet - это просто кусок коаксиального кабеля с терминаторами на его концах. К нему могут подключаться до десяти каналов связи. В реальных примерах таким каналом связи можно считать сочленение между коаксиальным кабелем и сетевой картой.

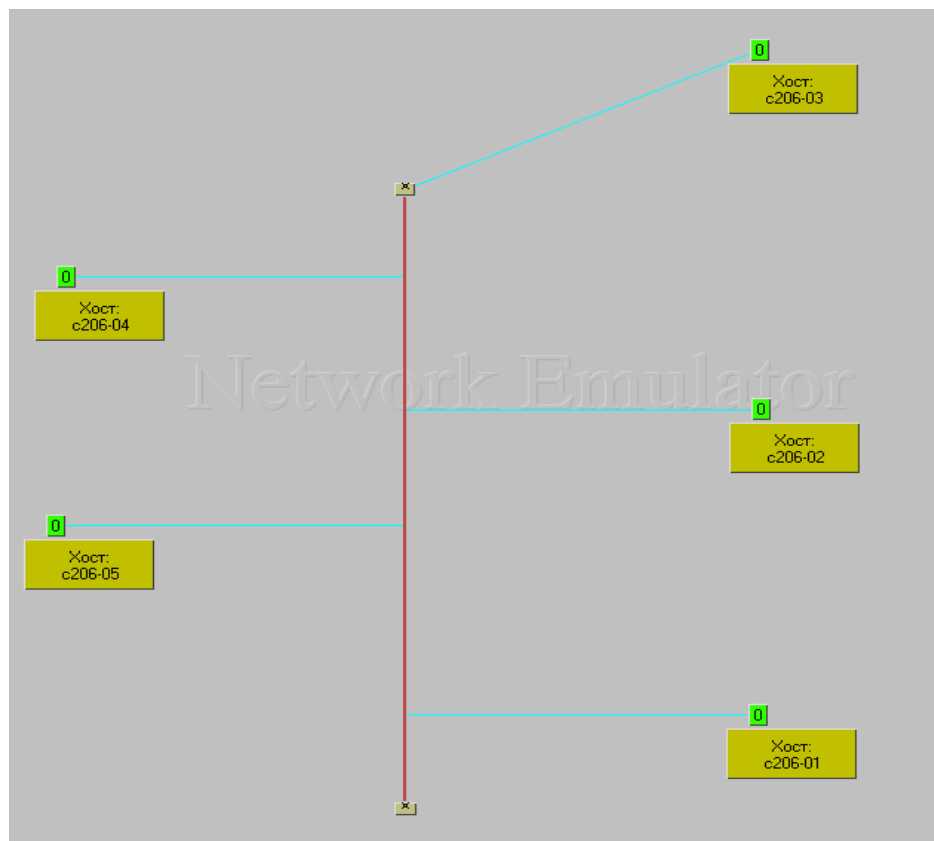
Канал связи - универсальный. Он связывает всех со всеми, при условии что в реальности разъемы объектов совместимы. Например, можно соединить первый интерфейс хаба (BNC), поддерживающий соединение через коаксиал, с кабелем Ethernet (так как он коаксиальный). Но нельзя соединить, например, любой интерфейс свича (UTP) с кабелем Ethernet, или интерфейс Ethernet с интерфейсом Точка-Точка.

Интерфейс к удаленной сети. На него положено ограничение по использованию портов: от 8300 до 8400. Интерфейс подключается только к интерфейсу Точка-Точка.

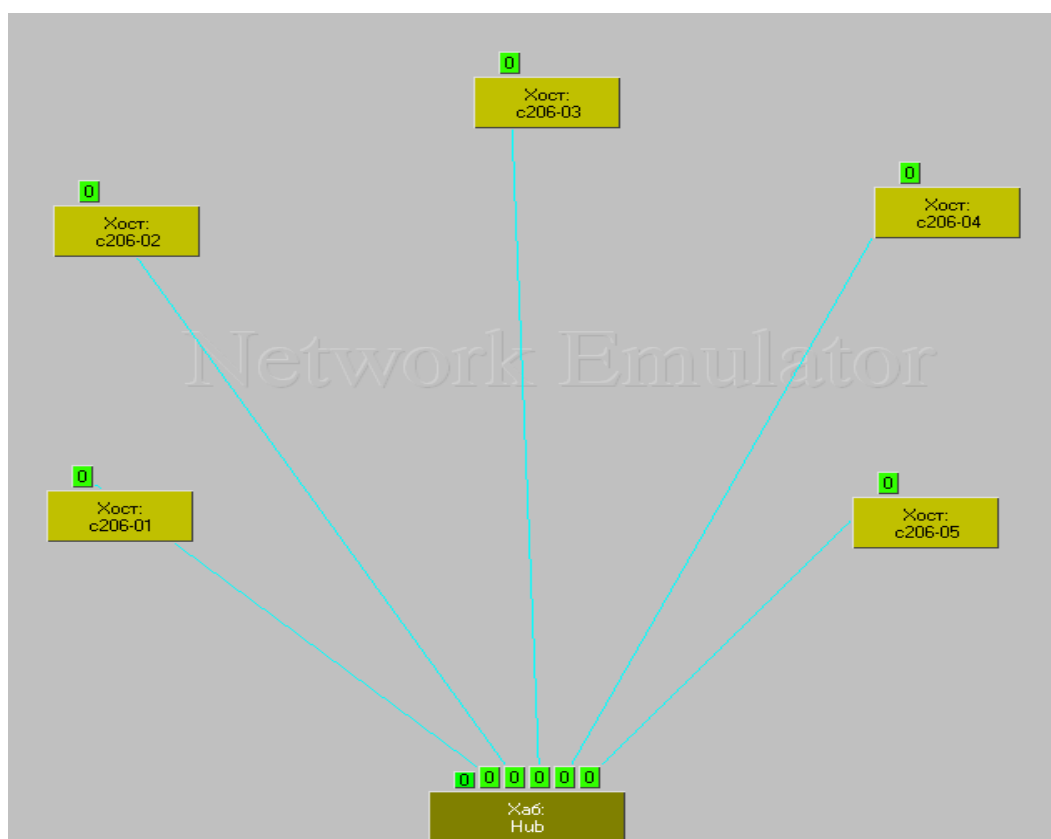
В примере, приведенном ниже, IP-адрес сетевой карты компьютер - 10.180.0.4, а маска подсети требуемого вида (255.255.255.0) определяется путем задания значения после наклонной черты, равного 24.



Пример реализации модели локальной вычислительной сети с топологией типа "общая шина":

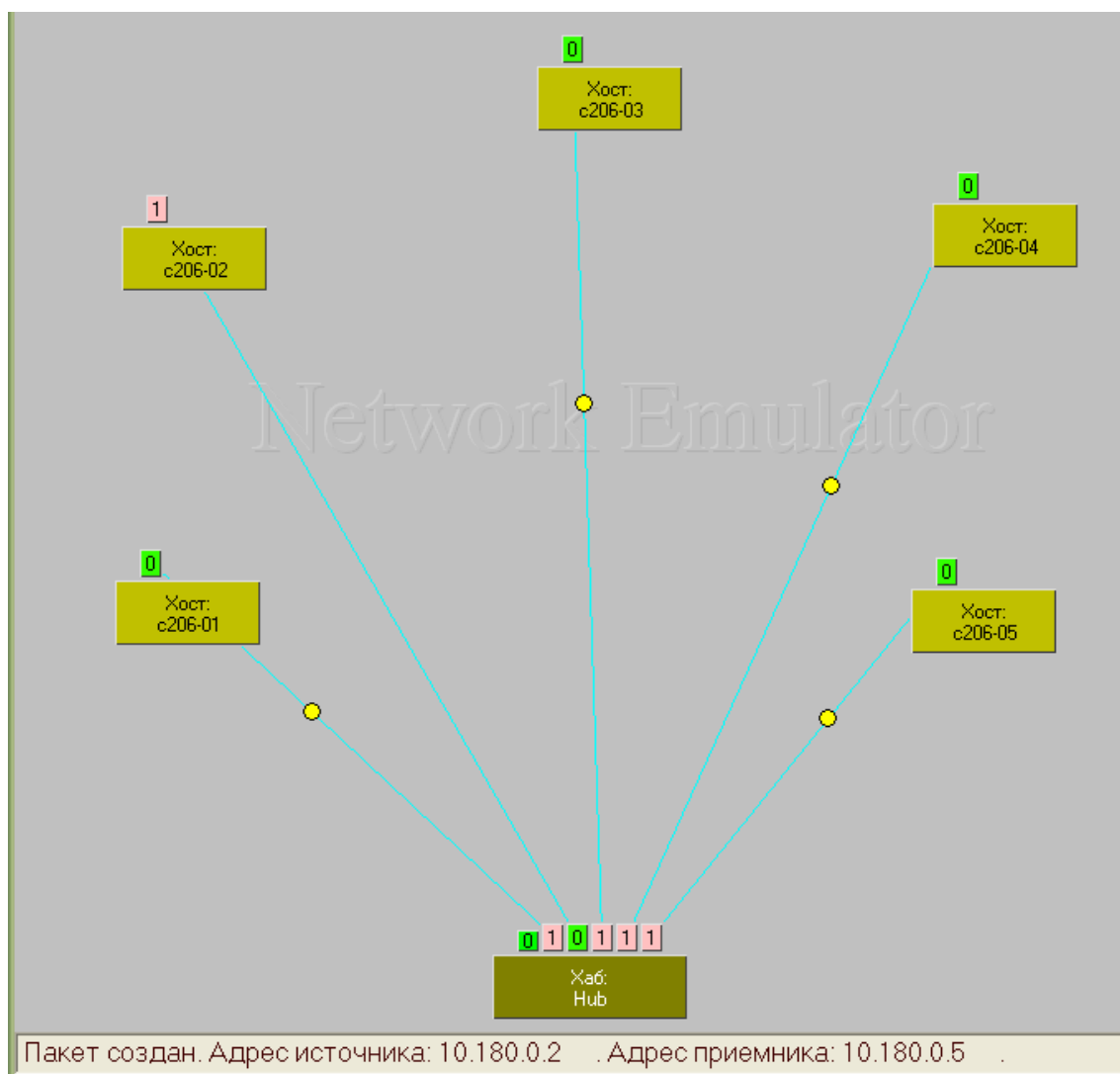


Пример реализации модели локальной вычислительной сети с топологией типа "звезда":



Проверка правильности функционирования созданной модели путем использования функции **Быстрое создание пакета** (выбирается из контекстного меню, которое вызывается при нажатии на правую кнопку мыши), для создания IP пакета посылаемого

от одного выделенного компьютера к другому. Если пакеты распространяются между выбранными компьютерами и во всей сети, то модель сети корректна .



2. Задание:

Для выполнения лабораторной работы необходимо:

1. смоделировать в NetWork Emulator'e несколько вариантов сети Ethernet с использованием различного сетевого оборудования: коаксиальный кабель, концентратор, коммутируемый концентратор;
2. смоделировать несколько вариантов сети Ethernet с совместным использованием различного сетевого оборудования: коаксиальный кабель, концентратор, коммутируемый концентратор;
3. изучить основные принципы работы используемого оборудования, его особенности и различия (тезисно описать в отчёте по лабораторной работе).

Отчёт должен содержать схемы моделируемых ЛВС с указанием адресов компьютеров в сети и подробное описание функционирования ЛВС.

Результаты моделирования обязательно должны быть продемонстрированы на компьютере.

3. Контрольные вопросы

1. Что такое и для чего предназначена сетевая карта?
2. Что такое и для чего предназначен хаб?
3. Что такое и для чего предназначен свитч?
4. Какие кабельные среды передачи данных вы знаете?
5. Охарактеризуйте топологию типа "звезда".
6. Охарактеризуйте топологию типа "общая шина".
7. Какова структура IP адреса. Что такое маска подсети?
8. Что такое MAC адрес?
9. Опишите алгоритм передачи данных между двумя компьютерами по протоколу TCP/IP. Для чего предназначен ARP протокол?