

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Дисциплина:
«Компьютерные сети»

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №2

Выполнили:
Студент гр. Р33131
Овсянников Роман Дмитриевич

Преподаватель:
Мартынчук Илья Геннадьевич

Санкт-Петербург
2024г.

Цель работы

Изучение принципов настройки и функционирования локальных сетей, построенных с использованием концентраторов и коммутаторов, а также процессов передачи данных на основе стека протоколов TCP/IP, с использованием программы моделирования компьютерных сетей NetEmul.

Задачи работы

- построить модели трёх локальных сетей: 1) односегментной сети с использованием концентратора, 2) односегментной сети с использованием коммутатора; 3) многосегментной локальной сети;
- выполнить настройку сети, заключающуюся в присвоении IP-адресов интерфейсам сети;
- выполнить тестирование разработанных сетей путем проведения экспериментов по передаче данных (пакетов и кадров) на основе протоколов UDP и TCP;
- проанализировать результаты тестирования и сформулировать выводы об эффективности смоделированных вариантов построения локальных сетей;
- сохранить разработанные модели локальных сетей для демонстрации процессов передачи данных при защите лабораторной работы.

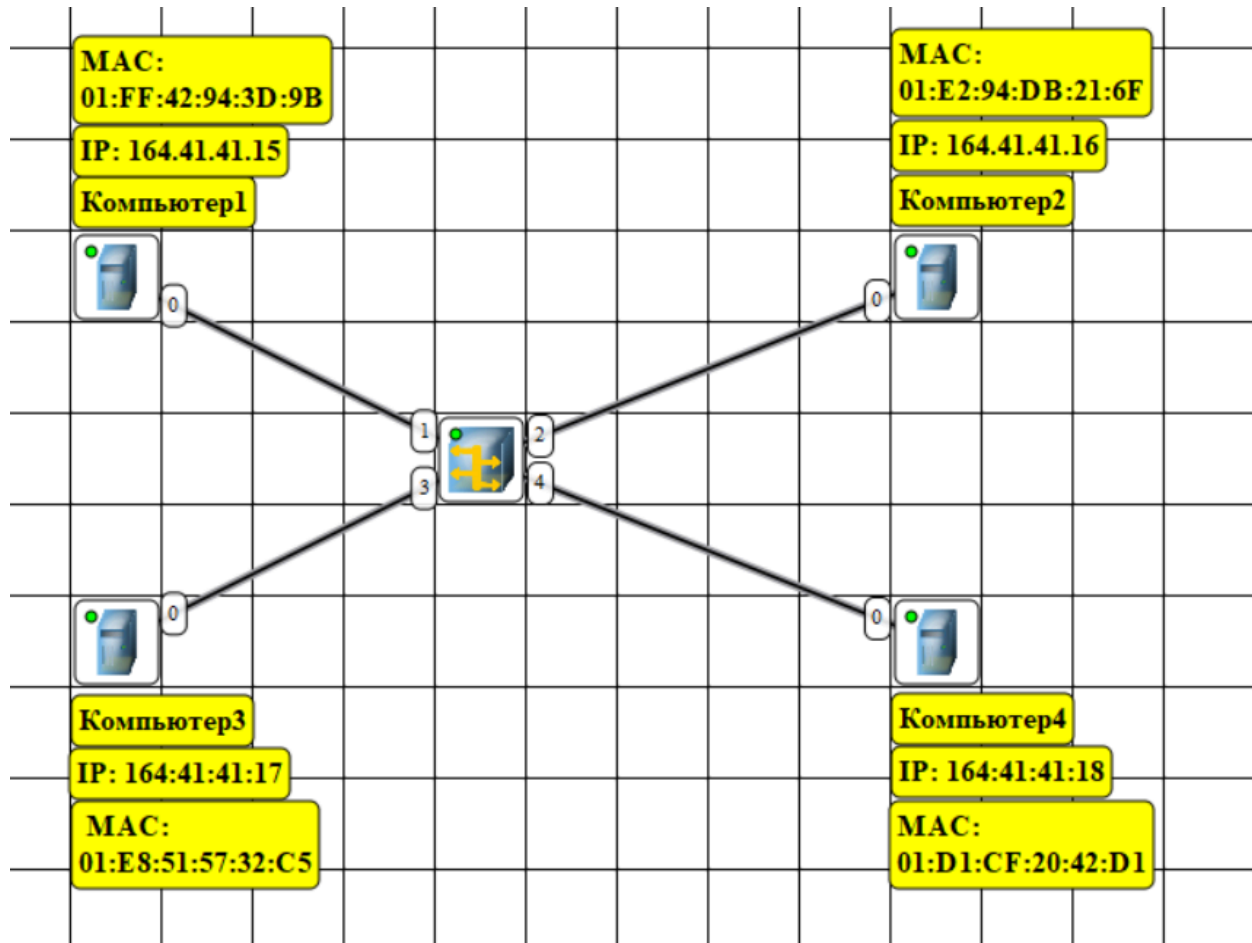
Вариант

Номер в группе: 13

Кол-во компьютеров в сети1: 4, в сети2: 2, в сети3: 2, Класс IP-адресов: В
Ф=10, И=5, О=10, Н=31

Исходный адрес: **164.41.41.15**

Этап 1, Локальная сеть с концентратором



До настройки интерфейсов

Таблица маршрутизации

	Адрес назначения	Маска	Шлюз	Интерфейс	Метрика	Источник
1	127.0.0.0	255.0.0.0	127.0.0.1	127.0.0.1	0	Подключена

Агр таблица

Мас-адрес	Ip-адрес	Тип записи	Имя адаптера	Время жизни
-----------	----------	------------	--------------	-------------

После настройки интерфейсов поменялось

Таблица маршрутизации						
	Адрес назначения	Маска	Шлюз	Интерфейс	Метрика	Источник
1	164.41.0.0	255.255.0.0	164.41.41.15	164.41.41.15	0	Подключена
2	127.0.0.0	255.0.0.0	127.0.0.1	127.0.0.1	0	Подключена

Таблица маршрутизации появляется после задания интерфейса.

Таблица arp заполняется после каждого arp запроса или ответа

Address Resolution Protocol — протокол разрешения адресов.

Протокол ARP позволяет автоматически определить Mac-address компьютера по его IPадресу.

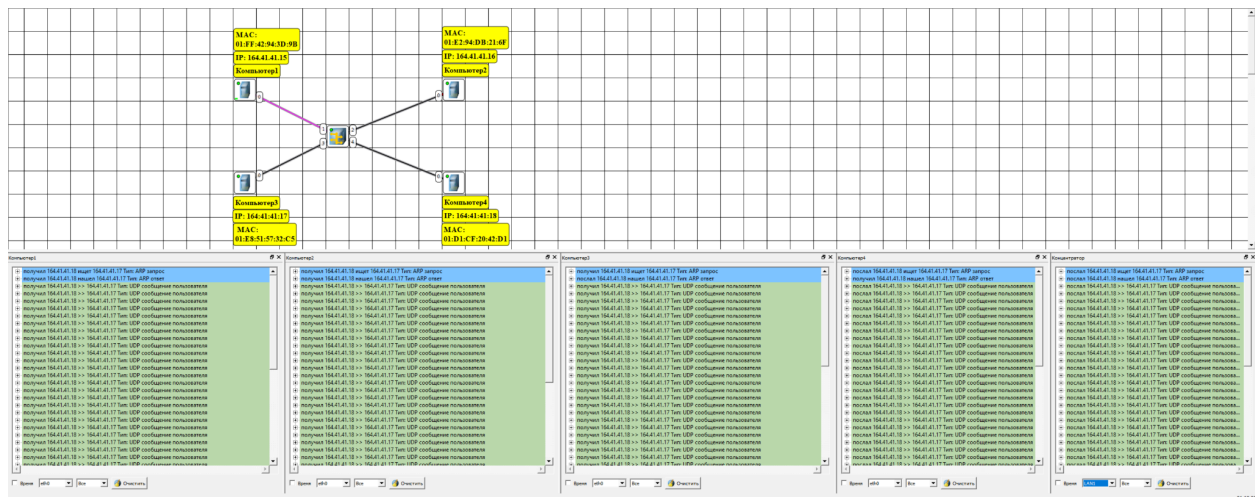
Агр-запрос получают все компьютеры в сети. Тот компьютер, который узнал в запросе свой IP-адрес подготавливает и отправляет ARP ответ.

После того как Mac-адрес получателя найден, он кэшируется на компьютеры отправителя в ARP-таблице для того, чтобы не запрашивать Mac-address каждый раз.

В ARP-таблицах предоставляется следующая информация об устройстве:

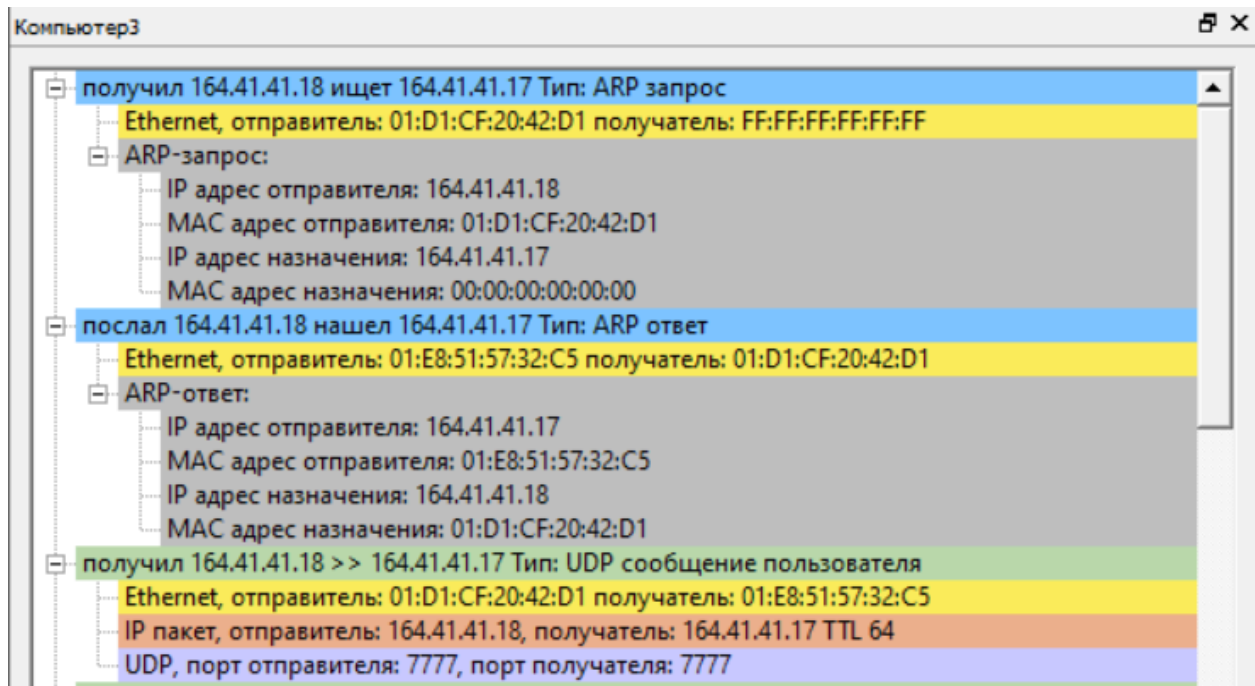
1. MAC-адрес
 2. IP-адрес
 3. Тип записи
 4. Имя интерфейса
 5. TTL – предельный период времени или число итераций, или переходов, за который набор данных (пакет) может существовать до своего исчезновения (time to live)
- Заполняется (обновляется) данная таблица после каждого нового запроса или ответа, или подтверждения получения пакета или подтверждения формирования соединения между двумя компьютер

Тестирование по UDP



Видно, что сначала отправляются Арп запросы, далее уже выполняется отправка пакетов UDP

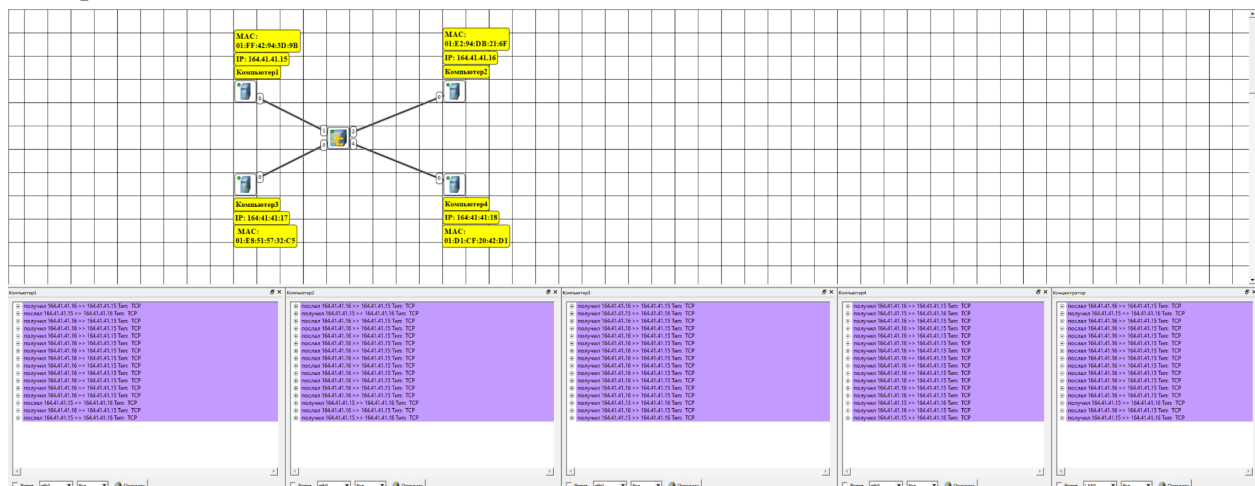
Пакеты содержат такую информацию

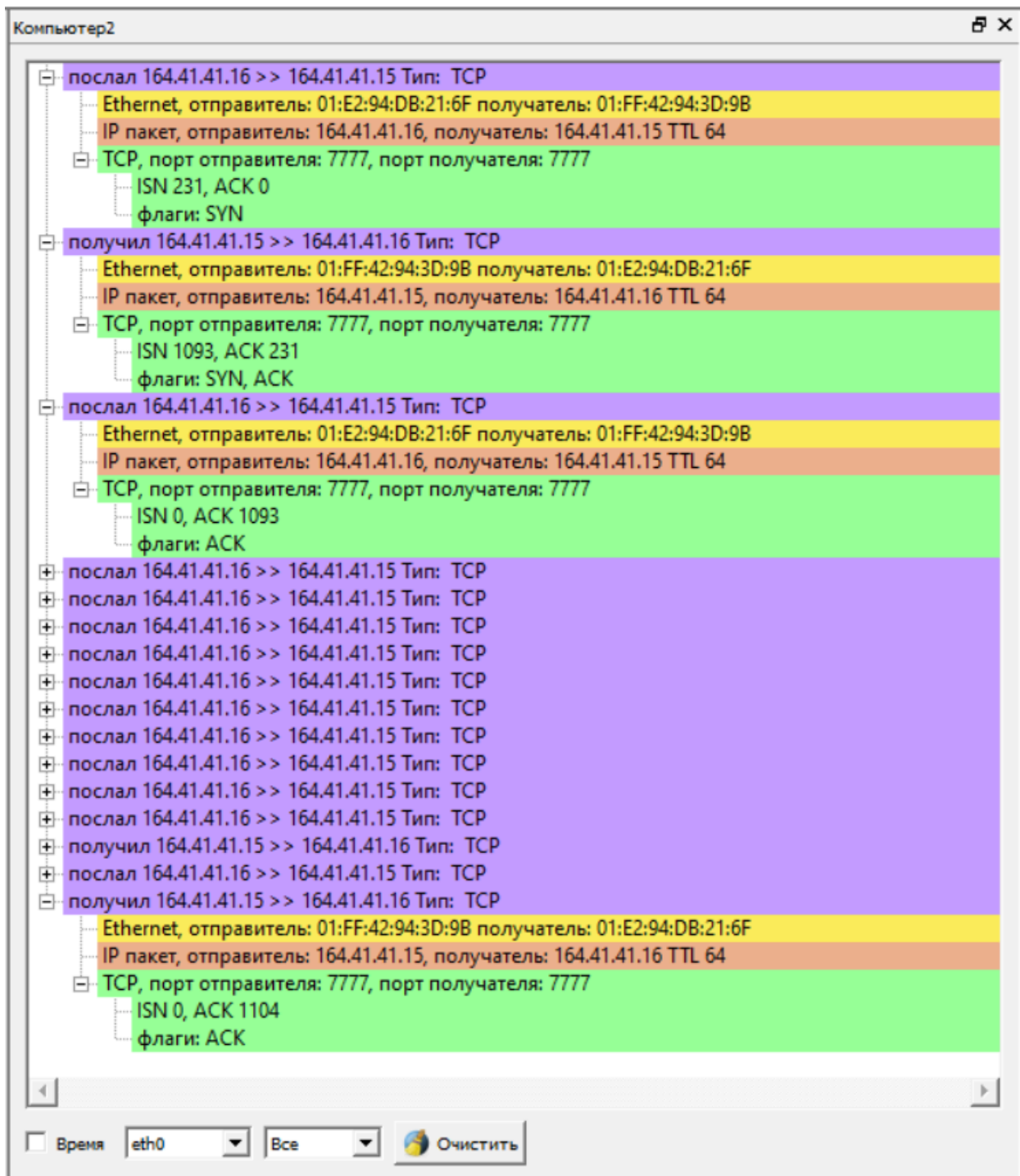


После выполнения Арп запросов в арп таблицах появляется информация

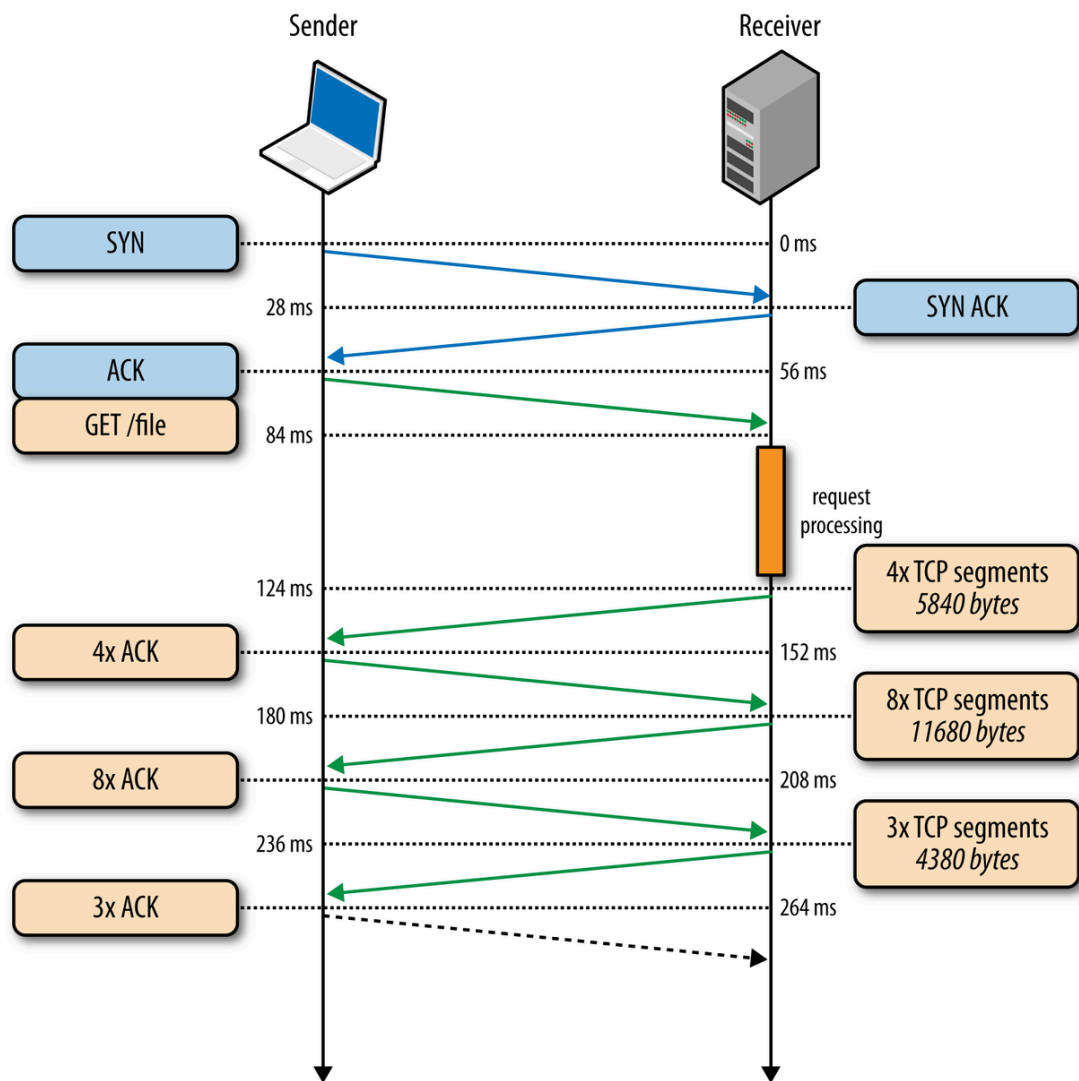


Тестирование по ТСР:





При отправке TCP пакетов можно увидеть выполнение по следующей схеме:



Отличаются UDP и TCP тем, что UDP не требует подтверждения и просто шлёт пакеты, что делает передачу данных быстрой.

*Нецелевые компьютеры получают сообщения, но так как это сообщения не для них, они игнорируют их.

Этап 2, Локальная сеть с коммутатором

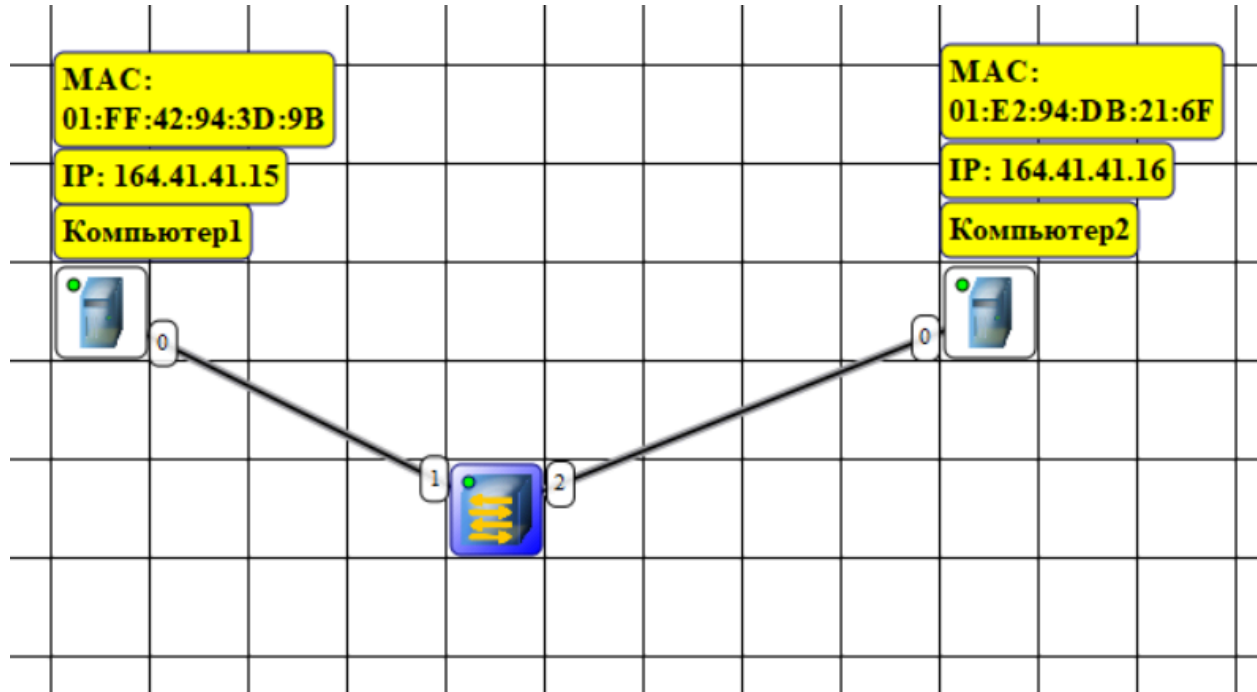


Таблица коммутации содержит Мак-адрес, порт, тип записи и время жизни (измеряется в секундах, максимальное значение 300).

Таблица коммутации				
	Мас-адрес	Порт	Тип записи	Время жизни
1	01:FF:42:94:3D:9B	LAN1	Динамическая	1
2	01:E2:94:DB:21:6F	LAN2	Динамическая	1

Заполнение таблицы происходит тогда, когда один из компьютеров отправляет через коммутатор запрос и при этом компьютера-отправителя нет в таблице коммутации. Как только компьютер добавляется в таблицу, начинает отсчитываться время жизни данного соединения.

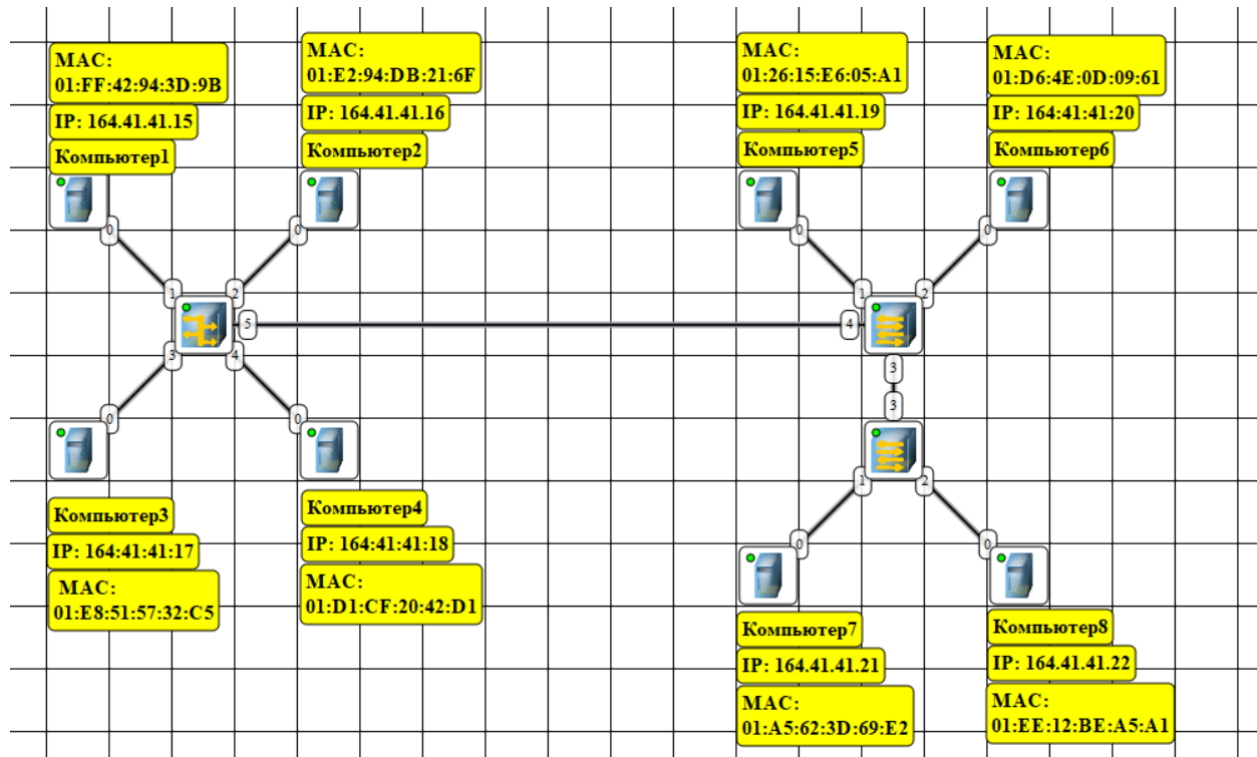
В отличие от хаба, который протягивает трафик с одного онлайн-узла на все остальные, коммутатор передает данные только непосредственно получателю.

Таблица коммутации будет построена полностью, если все компьютеры, которые подключены к данному коммутатору, сделали хотя бы один запрос за 300 секунд с момента появления в таблице первой записи. Поэтому максимальное количество строк в таблице равняется количеству подключенных к коммутатору компьютеров.

Таблица маршрутизации						
	Адрес назначения	Маска	Шлюз	Интерфейс	Метрика	Источник
1	164.41.0.0	255.255.0.0	164.41.41.15	164.41.41.15	0	Подключена

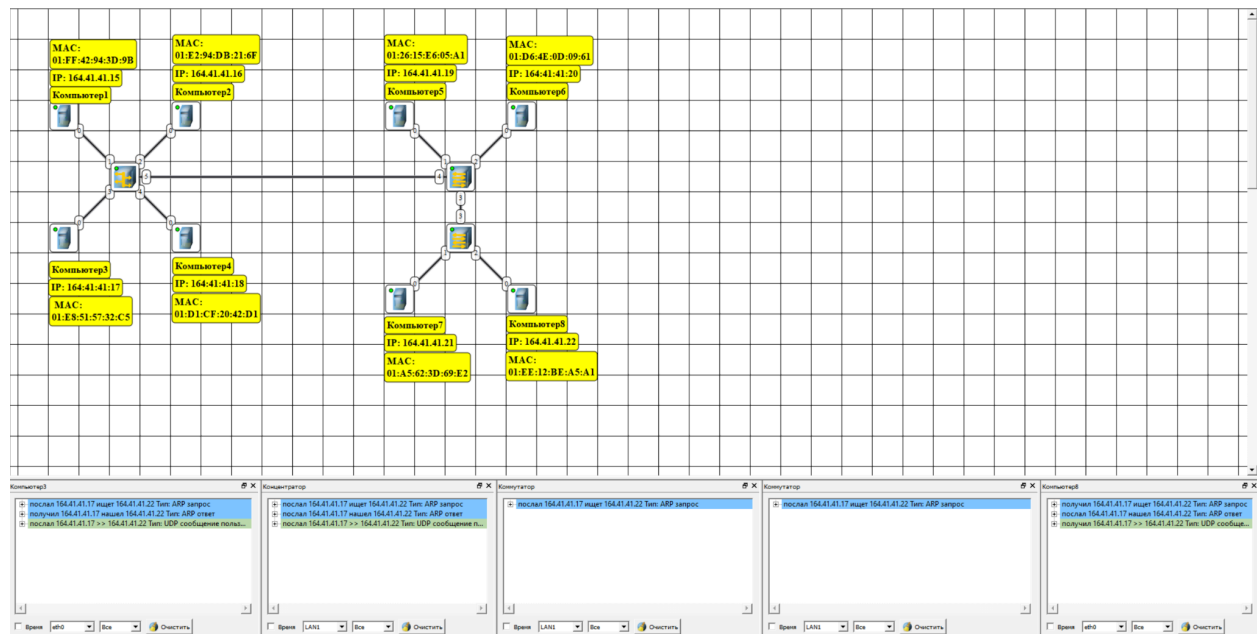
The screenshot displays a network simulation environment. At the top, a toolbar contains various icons for network management. Below the toolbar, a network diagram shows three devices: 'Компьютер1' (Computer 1) on the left, 'Компьютер2' (Computer 2) on the right, and a central router labeled 'Коммутатор' (Router). Computer 1 has a yellow label with its MAC address '01:FF:42:94:3D:9B' and IP address '164.41.41.15'. Computer 2 has a yellow label with its MAC address '01:E2:94:DB:21:6F' and IP address '164.41.41.16'. The router is connected to both computers. Below the diagram, there are three panels showing network traffic logs for each device. The 'Компьютер1' panel shows a sequence of UDP and TCP packets being sent and received. The 'Компьютер2' panel shows a sequence of TCP packets being sent and received. The 'Коммутатор' panel shows a sequence of TCP packets being sent and received. The logs include details such as source and destination IP addresses, port numbers, and packet flags (SYN, ACK, FIN).

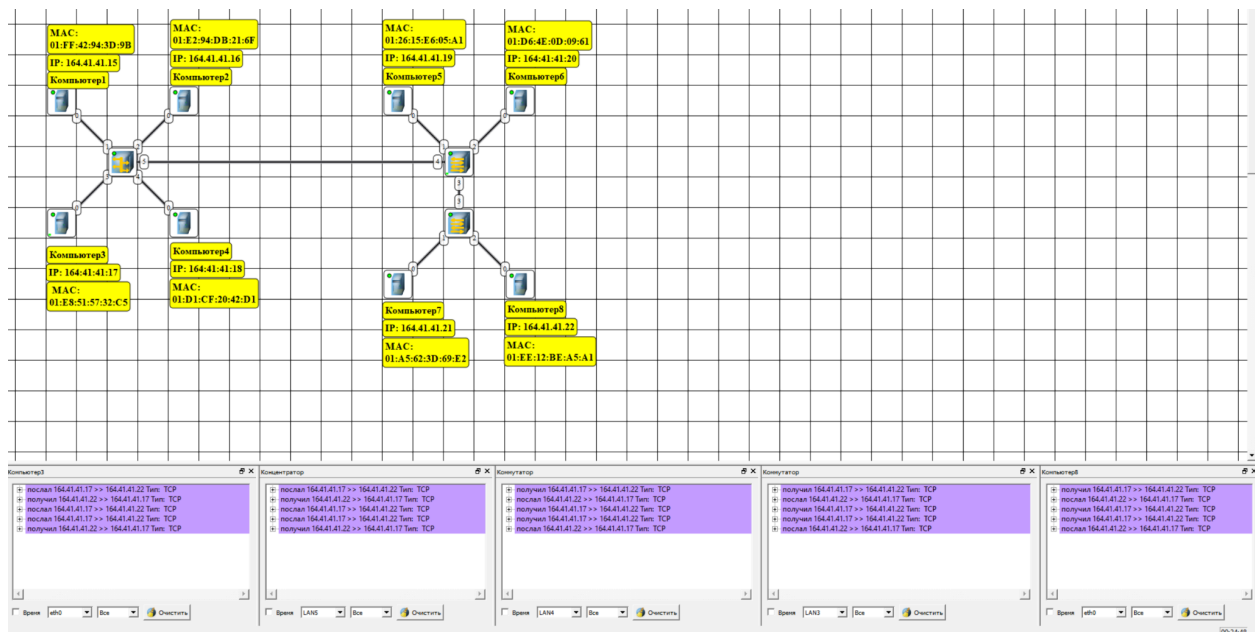
Этап 3, Многосегментная локальная сеть



Так как в сети есть концентратор, то нельзя допускать кольца. Поэтому такой последовательный вариант является оптимальным. Если заменить концентратор на коммутатор, то можно сделать кольцевую. Если отказаться от концентраторов и коммутаторов, можно создать полносвязную сеть, но в ней нет смысла, это дорого.

UDP и TCP пакеты для компьютеров 3 - 8





Всё работает, как и раньше. Просто стало задействоваться больше устройств

Ссылка на файлы

https://github.com/Ja1rman/computer_networks_labs/tree/main/lab2

Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы я узнал больше о концентраторах и коммутаторах, проанализировал путь tcp и udp пакетов. Кроме того удалось создать 3 разные сети, которые успешно функционируют.