

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Лабораторная работа №2
по дисциплине
“Компьютерные сети”

Студент:

Румский А.

Группа Р3307

Преподаватель:

Авксентьева Елена Юрьевна

Санкт-Петербург, 2025 год

Оглавление

Вариант.....	2
Этап 1: Локальная сеть с концентратором.....	4
Вид:.....	4
ARP-Таблица.....	5
Логи.....	5
Отправка сообщения с Компьютера 1 на Компьютер 2.....	6
UDP.....	6
TCP.....	6
Отличия UDP от TCP.....	6
Этап 2: Сеть с коммутатором.....	7
Вид:.....	7
Таблица коммутации.....	7
Отправка сообщения с Компьютера 1 на Компьютер 2.....	8
UDP.....	8
TCP.....	8
Этап 3: Многосегментная локальная сеть.....	9
Вид:.....	9
Таблица коммутации.....	9
Отправка сообщений.....	9
Вывод:.....	10

Вариант

Ф=7, И=9, О=10, Н=7

Номер в таблице — 9

Класс А: 14.16.17.16

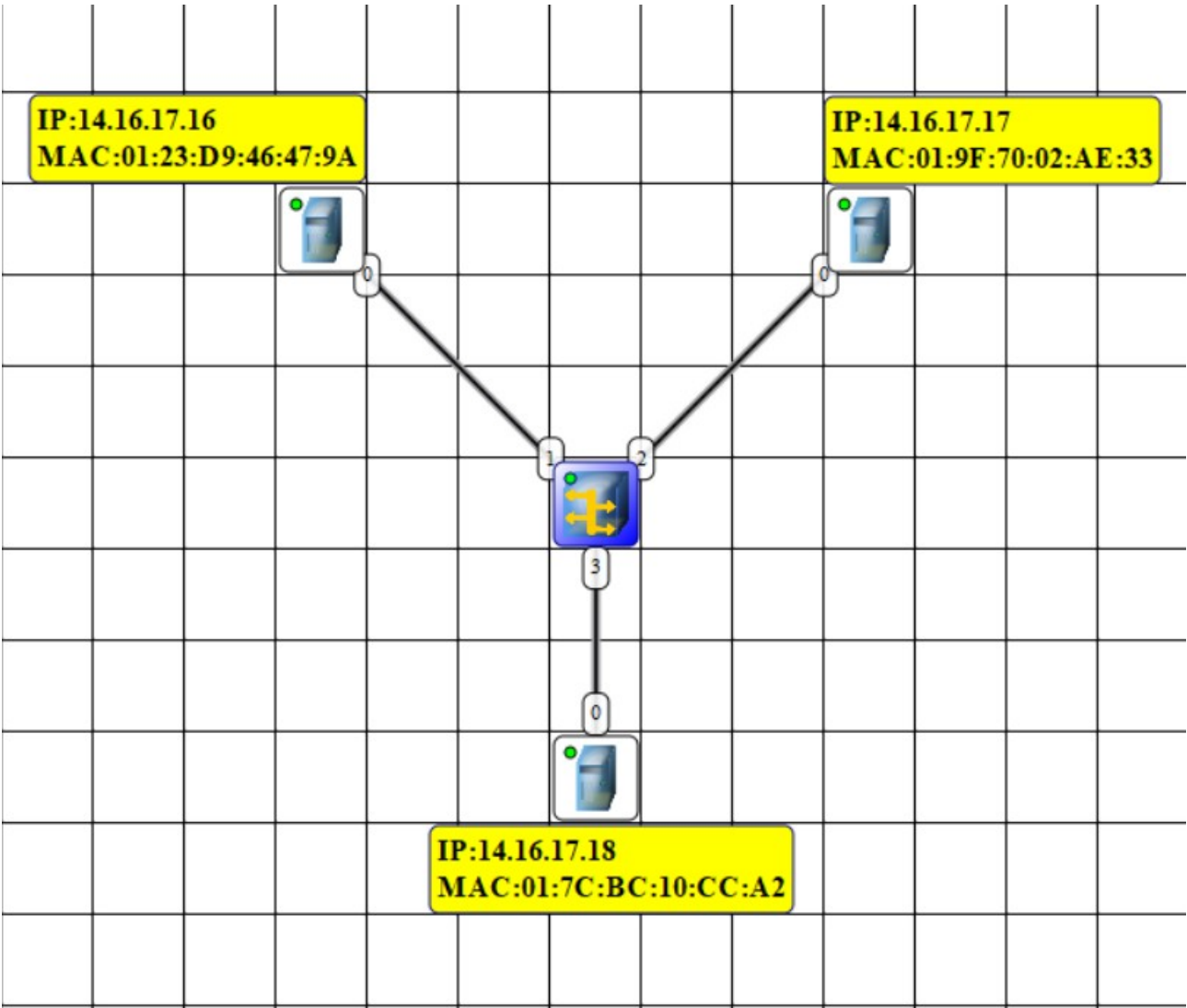
Компьютеров в сети 1: 3

Компьютеров в сети 2: 2

Компьютеров в сети 3: 3

Этап 1:Локальная сеть с концентратором

Вид:



ARP-Таблица

После назначения IP адреса посылается ARP запрос, который, через концентратор, рассылается всем подключенным устройствам

Арп таблица					
	Мас-адрес	Ip-адрес	Тип записи	Имя адаптера	Время жизни
1	01:23:D9:46:47:9A	14.16.17.16	Динамическая	eth0	327
2	01:7C:BC:10:CC:A2	14.16.17.18	Динамическая	eth0	296

Мас-адрес: 00:00:00:00:00:00

Ip-адрес: 0 . 0 . 0 . 0

Адаптер eth0

Добавить

Удалить

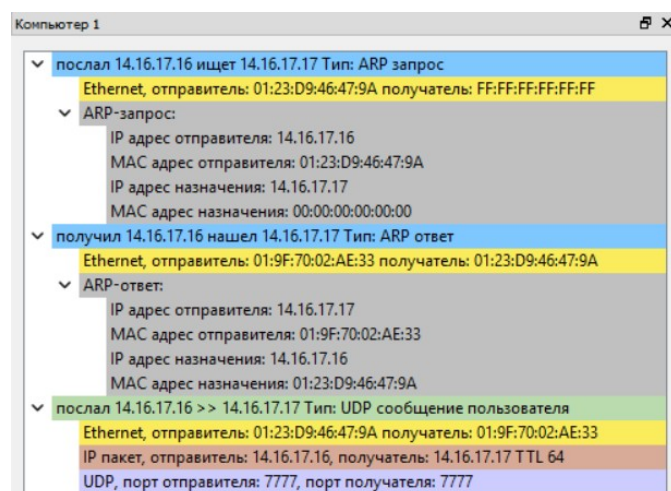
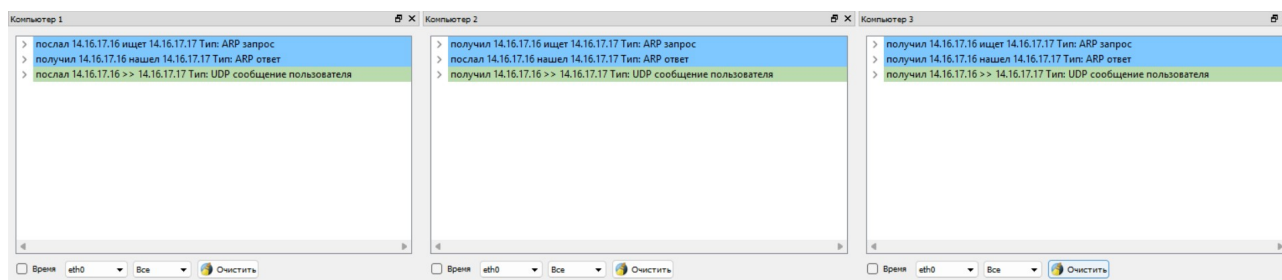
Заккрыть

Логи

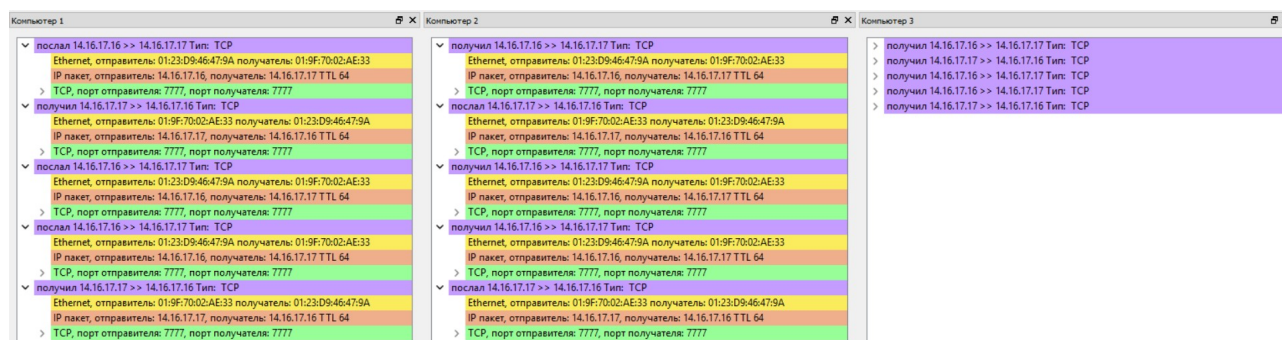
Компьютер 1	Компьютер 2	Компьютер 3	Концентратор
<div>послал 14.16.17.16 ищет 14.16.17.16 Тип: ARP запрос</div> <div>Ethernet, отправитель: 01:23:D9:46:47:9A получатель: FF:FF:FF:FF:FF:FF</div> <div>ARP-запрос:</div> <div>IP адрес отправителя: 14.16.17.16</div> <div>MAC адрес отправителя: 01:23:D9:46:47:9A</div> <div>IP адрес назначения: 14.16.17.16</div> <div>MAC адрес назначения: 00:00:00:00:00:00</div> <div>получил 14.16.17.17 ищет 14.16.17.17 Тип: ARP запрос</div> <div>Ethernet, отправитель: 01:9F:70:02:AE:33 получатель: FF:FF:FF:FF:FF:FF</div> <div>ARP-запрос:</div> <div>получил 14.16.17.18 ищет 14.16.17.18 Тип: ARP запрос</div> <div>Ethernet, отправитель: 01:7C:BC:10:CC:A2 получатель: FF:FF:FF:FF:FF:FF</div> <div>ARP-запрос:</div>	<div>получил 14.16.17.16 ищет 14.16.17.16 Тип: ARP запрос</div> <div>Ethernet, отправитель: 01:23:D9:46:47:9A получатель: FF:FF:FF:FF:FF:FF</div> <div>ARP-запрос:</div> <div>IP адрес отправителя: 14.16.17.16</div> <div>MAC адрес отправителя: 01:23:D9:46:47:9A</div> <div>IP адрес назначения: 14.16.17.16</div> <div>MAC адрес назначения: 00:00:00:00:00:00</div> <div>получил 14.16.17.17 ищет 14.16.17.17 Тип: ARP запрос</div> <div>Ethernet, отправитель: 01:9F:70:02:AE:33 получатель: FF:FF:FF:FF:FF:FF</div> <div>ARP-запрос:</div> <div>получил 14.16.17.18 ищет 14.16.17.18 Тип: ARP запрос</div> <div>Ethernet, отправитель: 01:7C:BC:10:CC:A2 получатель: FF:FF:FF:FF:FF:FF</div> <div>ARP-запрос:</div>	<div>получил 14.16.17.16 ищет 14.16.17.16 Тип: ARP запрос</div> <div>Ethernet, отправитель: 01:23:D9:46:47:9A получатель: FF:FF:FF:FF:FF:FF</div> <div>ARP-запрос:</div> <div>IP адрес отправителя: 14.16.17.16</div> <div>MAC адрес отправителя: 01:23:D9:46:47:9A</div> <div>IP адрес назначения: 14.16.17.16</div> <div>MAC адрес назначения: 00:00:00:00:00:00</div> <div>получил 14.16.17.17 ищет 14.16.17.17 Тип: ARP запрос</div> <div>Ethernet, отправитель: 01:9F:70:02:AE:33 получатель: FF:FF:FF:FF:FF:FF</div> <div>ARP-запрос:</div> <div>получил 14.16.17.18 ищет 14.16.17.18 Тип: ARP запрос</div> <div>Ethernet, отправитель: 01:7C:BC:10:CC:A2 получатель: FF:FF:FF:FF:FF:FF</div> <div>ARP-запрос:</div>	<div>получил 14.16.17.16 ищет 14.16.17.16 Тип: ARP запрос</div> <div>Ethernet, отправитель: 01:23:D9:46:47:9A получатель: FF:FF:FF:FF:FF:FF</div> <div>ARP-запрос:</div> <div>IP адрес отправителя: 14.16.17.16</div> <div>MAC адрес отправителя: 01:23:D9:46:47:9A</div> <div>IP адрес назначения: 14.16.17.16</div> <div>MAC адрес назначения: 00:00:00:00:00:00</div> <div>получил 14.16.17.17 ищет 14.16.17.17 Тип: ARP запрос</div> <div>Ethernet, отправитель: 01:9F:70:02:AE:33 получатель: FF:FF:FF:FF:FF:FF</div> <div>ARP-запрос:</div> <div>получил 14.16.17.18 ищет 14.16.17.18 Тип: ARP запрос</div> <div>Ethernet, отправитель: 01:7C:BC:10:CC:A2 получатель: FF:FF:FF:FF:FF:FF</div> <div>ARP-запрос:</div>

Отправка сообщения с Компьютера 1 на Компьютер 2

UDP



TCP



При отправке TCP запроса, обмен между устройствами о получении данных происходит между двумя устройствами, но данные получает так же и третье.

Отличия UDP от TCP

Состоит в том, что при передаче через UDP отправителя не интересует, получит ли получатель информацию и будет она повреждена или нет. TCP же реализует механизм подтверждения каждого полученного пакета.

Этап 2: Сеть с коммутатором

Вид:

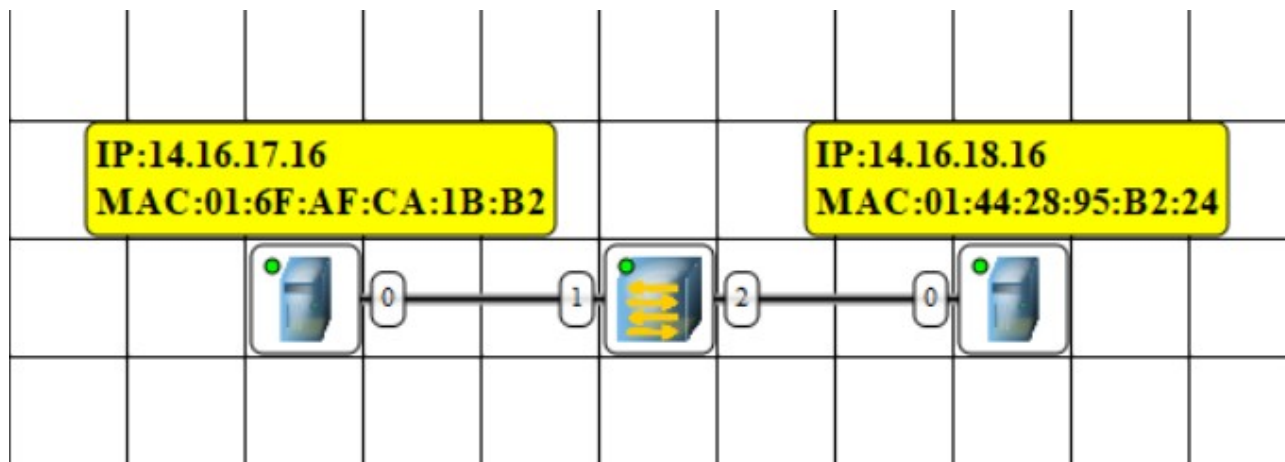


Таблица коммутации

Таблица содержит информацию о подключенных к ней устройствах:

- MAC адрес
- Порт
- Тип записи
- Время жизни(стандарт — 300 секунд)

Заполнение таблицы происходит следующим образом:

- Устройство отправляет пакет
- Коммутатор отправляет запрос дальше на все устройства, при этом сохраняя MAC адрес отправителя и порт, к которому он подключен, в таблице коммутации. В последствии, если запрос придёт на этот адрес, коммутатор направит запрос только на этот адрес.

При поступлении запроса на коммутатор происходит анализ пакетов и определение MAC адреса и порта, на который поступила информация.

Отличие от концентратора:

В том, что концентратор просто дублирует любой запрос, а коммутатор делает это только на этапе обучения, после которого отправляет запросы только на указанный адрес, а не все в подсети.

Таблица концентратора будет построена полностью, после того, как все устройства в сети пошлют хотя бы по одному запросу с данными.

Максимальное кол-во строк зависит от модели коммутатора, и может содержать от 1000 (бюджетные домашние) до 1 миллиона+ в дата-центровых вариантах.
В NetEmul – максимум 4 подключения.

Отправка сообщения с Компьютера 1 на Компьютер 2

UDP

Компьютер 1	Коммутатор	Компьютер 2
<ul style="list-style-type: none">✓ послал 14.16.17.16 >> 14.16.17.17 Тип: UDP сообщение пользо...<ul style="list-style-type: none">Ethernet, отправитель: 01:6F:AF:CA:1B:82 получатель: 01:44:2...IP пакет, отправитель: 14.16.17.16, получатель: 14.16.17.17 T...UDP, порт отправителя: 7777, порт получателя: 7777✓ получил 14.16.17.17 >> 14.16.17.16 Тип: UDP сообщение польз...<ul style="list-style-type: none">Ethernet, отправитель: 01:44:28:95:B2:24 получатель: 01:6F:A...IP пакет, отправитель: 14.16.17.17, получатель: 14.16.17.16 T...UDP, порт отправителя: 7777, порт получателя: 7777	<ul style="list-style-type: none">✓ получил 14.16.17.16 >> 14.16.17.17 Тип: UDP сообщение пользо...<ul style="list-style-type: none">Ethernet, отправитель: 01:6F:AF:CA:1B:82 получатель: 01:44:2...IP пакет, отправитель: 14.16.17.16, получатель: 14.16.17.17 T...UDP, порт отправителя: 7777, порт получателя: 7777✓ послал 14.16.17.17 >> 14.16.17.16 Тип: UDP сообщение пользо...<ul style="list-style-type: none">Ethernet, отправитель: 01:44:28:95:B2:24 получатель: 01:6F:AF...IP пакет, отправитель: 14.16.17.17, получатель: 14.16.17.16 T...UDP, порт отправителя: 7777, порт получателя: 7777	<ul style="list-style-type: none">✓ получил 14.16.17.16 >> 14.16.17.17 Тип: UDP сообщение пользователя<ul style="list-style-type: none">Ethernet, отправитель: 01:6F:AF:CA:1B:82 получатель: 01:44:28:95:B2:24IP пакет, отправитель: 14.16.17.16, получатель: 14.16.17.17 TTL 64UDP, порт отправителя: 7777, порт получателя: 7777✓ послал 14.16.17.17 >> 14.16.17.16 Тип: UDP сообщение пользователя<ul style="list-style-type: none">Ethernet, отправитель: 01:44:28:95:B2:24 получатель: 01:6F:AF:CA:1B:82IP пакет, отправитель: 14.16.17.17, получатель: 14.16.17.16 TTL 64UDP, порт отправителя: 7777, порт получателя: 7777

TCP

Компьютер 1	Коммутатор	Компьютер 2
<ul style="list-style-type: none">✓ послал 14.16.17.16 >> 14.16.17.17 Тип: TCP<ul style="list-style-type: none">Ethernet, отправитель: 01:6F:AF:CA:1B:82 получатель: 01:44:2...IP пакет, отправитель: 14.16.17.16, получатель: 14.16.17.17 T...TCP, порт отправителя: 7777, порт получателя: 7777ISN 1890, ACK 0флаг: SYN✓ получил 14.16.17.17 >> 14.16.17.16 Тип: TCP<ul style="list-style-type: none">Ethernet, отправитель: 01:44:28:95:B2:24 получатель: 01:6F:A...IP пакет, отправитель: 14.16.17.17, получатель: 14.16.17.16 T...TCP, порт отправителя: 7777, порт получателя: 7777ISN 3026, ACK 1890флаг: SYN, ACK✓ послал 14.16.17.16 >> 14.16.17.17 Тип: TCP<ul style="list-style-type: none">Ethernet, отправитель: 01:6F:AF:CA:1B:82 получатель: 01:44:2...IP пакет, отправитель: 14.16.17.16, получатель: 14.16.17.17 T...TCP, порт отправителя: 7777, порт получателя: 7777ISN 0, ACK 3026флаг: ACK✓ послал 14.16.17.16 >> 14.16.17.17 Тип: TCP<ul style="list-style-type: none">Ethernet, отправитель: 01:6F:AF:CA:1B:82 получатель: 01:44:2...IP пакет, отправитель: 14.16.17.16, получатель: 14.16.17.17 T...TCP, порт отправителя: 7777, порт получателя: 7777ISN 3026, ACK 0флаг: FIN✓ получил 14.16.17.17 >> 14.16.17.16 Тип: TCP<ul style="list-style-type: none">Ethernet, отправитель: 01:44:28:95:B2:24 получатель: 01:6F:A...IP пакет, отправитель: 14.16.17.17, получатель: 14.16.17.16 T...TCP, порт отправителя: 7777, порт получателя: 7777ISN 0, ACK 3027флаг: ACK	<ul style="list-style-type: none">✓ получил 14.16.17.16 >> 14.16.17.17 Тип: TCP<ul style="list-style-type: none">Ethernet, отправитель: 01:6F:AF:CA:1B:82 получатель: 01:44:2...IP пакет, отправитель: 14.16.17.16, получатель: 14.16.17.17 T...TCP, порт отправителя: 7777, порт получателя: 7777ISN 1890, ACK 0флаг: SYN✓ послал 14.16.17.17 >> 14.16.17.16 Тип: TCP<ul style="list-style-type: none">Ethernet, отправитель: 01:44:28:95:B2:24 получатель: 01:6F:AF...IP пакет, отправитель: 14.16.17.17, получатель: 14.16.17.16 T...TCP, порт отправителя: 7777, порт получателя: 7777ISN 3026, ACK 1890флаг: SYN, ACK✓ получил 14.16.17.16 >> 14.16.17.17 Тип: TCP<ul style="list-style-type: none">Ethernet, отправитель: 01:6F:AF:CA:1B:82 получатель: 01:44:2...IP пакет, отправитель: 14.16.17.16, получатель: 14.16.17.17 T...TCP, порт отправителя: 7777, порт получателя: 7777ISN 0, ACK 3026флаг: ACK✓ получил 14.16.17.17 >> 14.16.17.16 Тип: TCP<ul style="list-style-type: none">Ethernet, отправитель: 01:6F:AF:CA:1B:82 получатель: 01:44:2...IP пакет, отправитель: 14.16.17.17, получатель: 14.16.17.16 T...TCP, порт отправителя: 7777, порт получателя: 7777ISN 3026, ACK 0флаг: FIN✓ послал 14.16.17.17 >> 14.16.17.16 Тип: TCP<ul style="list-style-type: none">Ethernet, отправитель: 01:44:28:95:B2:24 получатель: 01:6F:AF...IP пакет, отправитель: 14.16.17.17, получатель: 14.16.17.16 T...TCP, порт отправителя: 7777, порт получателя: 7777ISN 0, ACK 3027флаг: ACK	<ul style="list-style-type: none">✓ получил 14.16.17.16 >> 14.16.17.17 Тип: TCP<ul style="list-style-type: none">Ethernet, отправитель: 01:6F:AF:CA:1B:82 получатель: 01:44:28:95:B2:24IP пакет, отправитель: 14.16.17.16, получатель: 14.16.17.17 TTL 64TCP, порт отправителя: 7777, порт получателя: 7777ISN 1890, ACK 0флаг: SYN✓ послал 14.16.17.17 >> 14.16.17.16 Тип: TCP<ul style="list-style-type: none">Ethernet, отправитель: 01:44:28:95:B2:24 получатель: 01:6F:AF:CA:1B:82IP пакет, отправитель: 14.16.17.17, получатель: 14.16.17.16 TTL 64TCP, порт отправителя: 7777, порт получателя: 7777ISN 3026, ACK 1890флаг: SYN, ACK✓ получил 14.16.17.16 >> 14.16.17.17 Тип: TCP<ul style="list-style-type: none">Ethernet, отправитель: 01:6F:AF:CA:1B:82 получатель: 01:44:28:95:B2:24IP пакет, отправитель: 14.16.17.16, получатель: 14.16.17.17 TTL 64TCP, порт отправителя: 7777, порт получателя: 7777ISN 0, ACK 3026флаг: ACK✓ получил 14.16.17.17 >> 14.16.17.16 Тип: TCP<ul style="list-style-type: none">Ethernet, отправитель: 01:6F:AF:CA:1B:82 получатель: 01:44:28:95:B2:24IP пакет, отправитель: 14.16.17.17, получатель: 14.16.17.16 TTL 64TCP, порт отправителя: 7777, порт получателя: 7777ISN 3026, ACK 0флаг: FIN✓ послал 14.16.17.17 >> 14.16.17.16 Тип: TCP<ul style="list-style-type: none">Ethernet, отправитель: 01:44:28:95:B2:24 получатель: 01:6F:AF:CA:1B:82IP пакет, отправитель: 14.16.17.17, получатель: 14.16.17.16 TTL 64TCP, порт отправителя: 7777, порт получателя: 7777ISN 0, ACK 3027флаг: ACK

После установления адресов в таблице коммутации общение происходит как если бы два компьютера были связаны друг с другом напрямую(так как 2 устройства)

Этап 3: Многосегментная локальная сеть

Вид:

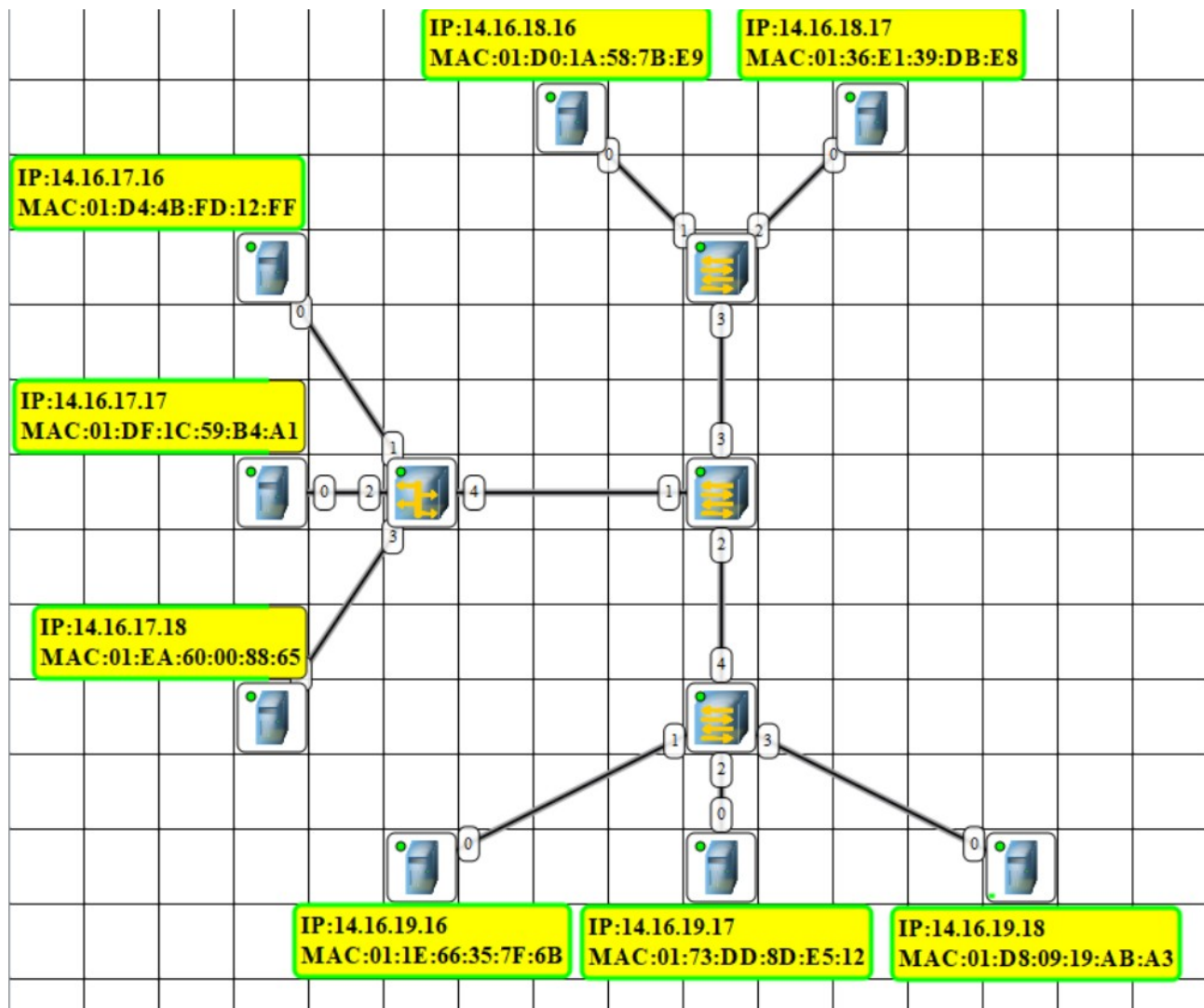


Таблица коммутации

Центрального коммутатора содержит в себе адреса коммутаторов/концентраторов подсетей

Вторичных — адреса устройств в подсети соответственно.

Отправка сообщений

Производится так же, как и во всех предыдущих случаях, отличие лишь в количестве коммутаторов, через которые проходит запрос до пункта назначения.

Вывод:

В ходе данной лабораторной работы были построены три сети, разной степени сложности, были проведены наблюдения за изменениями ARP-таблиц и таблиц коммутации, были проведены тестовые обмены данными между компьютерами в сети. Так же я ознакомился с компонентами концентратор и коммутатор, с тем, как они функционируют и какие данные хранят для передачи данных.