

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧЕРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
“НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО”
Факультет ПИиКТ



ОТЧЁТ
По лабораторной работе №2
По предмету: Компьютерные сети
Вариант 1

Студент:
Андрейченко Леонид Вадимович
Группа Р33301

Преподаватель:
Алиев Тауфик Измайлович

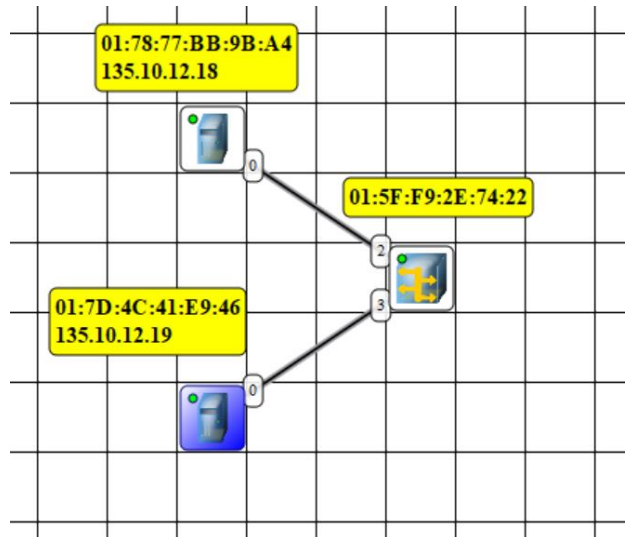
Санкт – Петербург
2023

Цель работы

Целью лабораторных работ, выполняемых в среде моделирования NetEmul, является рассмотрение и изучение теоретических и практических основ настройки сетевого оборудования компьютерных сетей, методов передачи данных в локальных и глобальных вычислительных сетях, а также принципов реализации основных протоколов в процессе функционирования сетей. Вариант - Класс В 135.10.12.17

Этап 1 Локальная сеть с концентратором

Построенная сеть

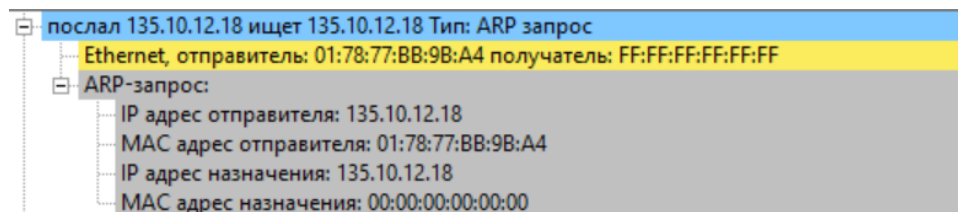


ARP таблица - содержит соответствия между MAC и IP адресом устройств в сети. Изначально они все пустые и начинают заполняться путем отправки ответов на ARP запросы.

Таблица маршрутизации - описывает соответствия между адресами назначения и интерфейсами, через которые следует отправлять пакет данных до следующего маршрутизатора. Имеет поля:

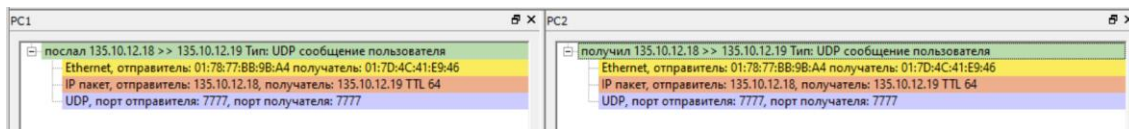
- Адрес сети или узла назначения (или маршрут по умолчанию)
- Маска сети назначения
- Шлюз - адрес маршрутизатора в сети куда надо отправить пакет
- Интерфейс, через который доступен шлюз
- Метрика - числовой показатель предпочтительности маршрута

Пример ARP запроса



	Мас-адрес	Ip-адрес	Тип записи	Имя адаптера	Время жизни
1	01:7D:4C:41:E9:46	135.10.12.19	Динамическая	eth0	299

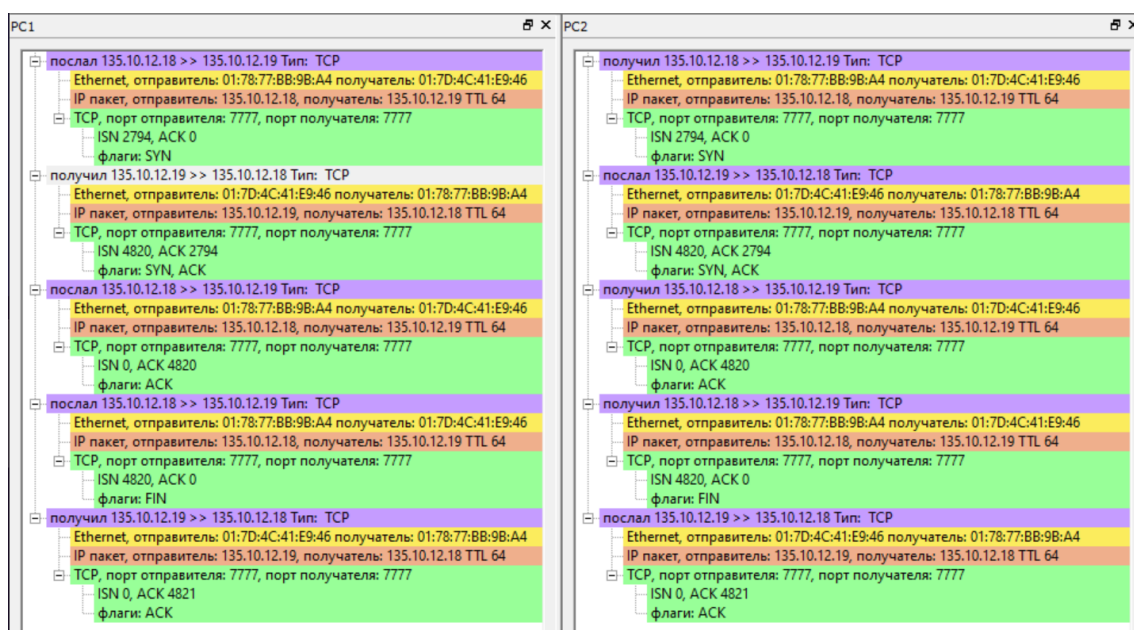
Отправка пакетов по UDP: при передаче пакетов по данному протоколу мы передаем только пользовательские пакеты. Пример



Отправка пакетов по TCP: при передаче пакетов по данному протоколу мы передаем как пользовательские, так и служебные пакеты. Данный протокол имеет ряд флагов:

- SYN - Данный флаг означает начало соединения. Он также синхронизирует начальные номера. Первый пакет, отправленный с каждой стороны, должен иметь этот флаг.
- RST - Сообщает о немедленном разрыве соединения.
- ACK - Устанавливается, когда принимающая сторона подтверждает полученный пакет. Чтобы отправитель знал, какие пакеты уже были доставлены получателю.
- FIN - Сообщает другой стороне что все пакеты были отправлены, и соединение пора завершить.
- ISN - Рандомное число для начала отсчета и контроля количества байт

Пример TCP передачи одного пакета



Порядок служебных/пользовательских пакетов/кадров при TCP передаче

1. Служебный пакет на установление соединения от Компьютера А
2. Служебный пакет, подтверждающий соединение от Компьютера С
3. Служебный пакет, подтверждающий соединение от Компьютера А
4. Пользовательские пакеты от Компьютера А (максимум 10 штук за раз), причем последний помечен флагом FIN
5. Служебный пакет, подтверждающий получение пакетов от Компьютера С

Этап 2 Локальная сеть с коммутатором

Таблица коммутации

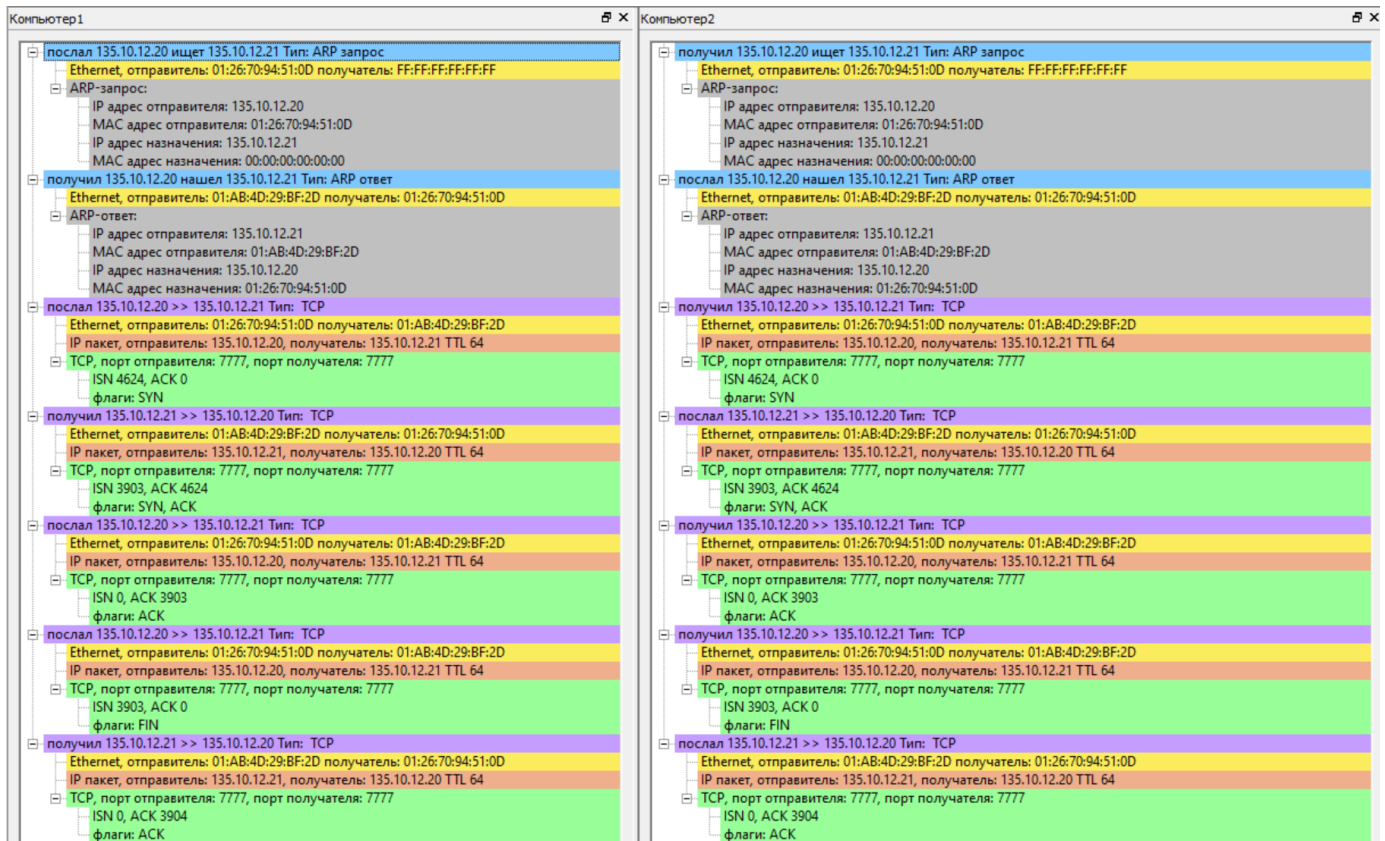
	Мас-адрес	Порт	Тип записи	Время жизни
1	01:26:70:94:51:0D	LAN1	Динамическая	78
2	01:AB:4D:29:BF:2D	LAN2	Динамическая	67

- Мас-адрес
- Порт

- Тип записи - может быть как динамическим адрес приходит извне, и мы его запоминаем, так и назначенным постоянным статическим.
- Время жизни актуально только для тех узлов, адреса которых к нам пришли из сети. Время старения. Записи, к которым не обращались долгое время, из таблицы удаляются. Измеряется в секундах.

Максимальная емкость таблицы коммутации определяет предельное количество MAC-адресов, которыми может одновременно оперировать коммутатор. В таблице коммутации для каждого порта хранятся только те наборы адресов, с которыми он работал в последнее время.

Пример передачи пакета по TCP



TCP Порядок передачи пакетов:

- Арп запрос на поиск нужного узла сети
- Арп пакет с подтверждением от искомого узла
- Служебный пакет с запросом на установку соединения от отправителя
- Служебный пакет с подтверждением соединения от получателя
- Служебный пакет с подтверждением соединения от отправителя
- Пользовательские пакеты (макс.: 10 штук), последний помечается флагом (Fin) от отправителя
- Служебный пакет с подтверждением получения пользовательских пакетов от получателя

Пример передачи пакета по UDP

Компьютер1

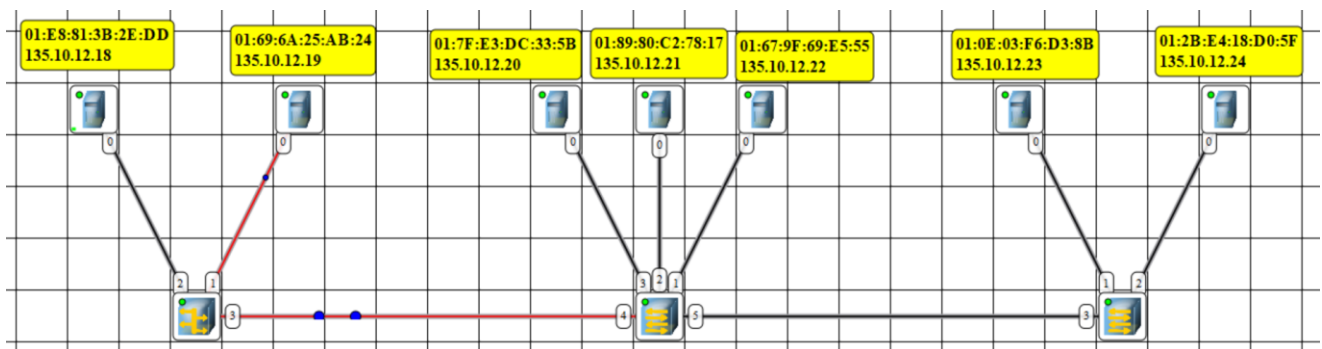
- послал 135.10.12.20 ищет 135.10.12.21 Тип: ARP запрос
 - Ethernet, отправитель: 01:26:70:94:51:0D получатель: FF:FF:FF:FF:FF:FF
 - ARP-запрос:
 - IP адрес отправителя: 135.10.12.20
 - MAC адрес отправителя: 01:26:70:94:51:0D
 - IP адрес назначения: 135.10.12.21
 - MAC адрес назначения: 00:00:00:00:00:00
- получил 135.10.12.20 нашел 135.10.12.21 Тип: ARP ответ
 - Ethernet, отправитель: 01:AB:4D:29:BF:2D получатель: 01:26:70:94:51:0D
 - ARP-ответ:
 - IP адрес отправителя: 135.10.12.21
 - MAC адрес отправителя: 01:AB:4D:29:BF:2D
 - IP адрес назначения: 135.10.12.20
 - MAC адрес назначения: 01:26:70:94:51:0D
- послал 135.10.12.20 >> 135.10.12.21 Тип: UDP сообщение пользователя
 - Ethernet, отправитель: 01:26:70:94:51:0D получатель: 01:AB:4D:29:BF:2D
 - IP пакет, отправитель: 135.10.12.20, получатель: 135.10.12.21 TTL 64
 - UDP, порт отправителя: 7777, порт получателя: 7777

Компьютер2

- получил 135.10.12.20 ищет 135.10.12.21 Тип: ARP запрос
 - Ethernet, отправитель: 01:26:70:94:51:0D получатель: FF:FF:FF:FF:FF:FF
 - ARP-запрос:
 - IP адрес отправителя: 135.10.12.20
 - MAC адрес отправителя: 01:26:70:94:51:0D
 - IP адрес назначения: 135.10.12.21
 - MAC адрес назначения: 00:00:00:00:00:00
- послал 135.10.12.20 нашел 135.10.12.21 Тип: ARP ответ
 - Ethernet, отправитель: 01:AB:4D:29:BF:2D получатель: 01:26:70:94:51:0D
 - ARP-ответ:
 - IP адрес отправителя: 135.10.12.21
 - MAC адрес отправителя: 01:AB:4D:29:BF:2D
 - IP адрес назначения: 135.10.12.20
 - MAC адрес назначения: 01:26:70:94:51:0D
- получил 135.10.12.20 >> 135.10.12.21 Тип: UDP сообщение пользователя
 - Ethernet, отправитель: 01:26:70:94:51:0D получатель: 01:AB:4D:29:BF:2D
 - IP пакет, отправитель: 135.10.12.20, получатель: 135.10.12.21 TTL 64
 - UDP, порт отправителя: 7777, порт получателя: 7777

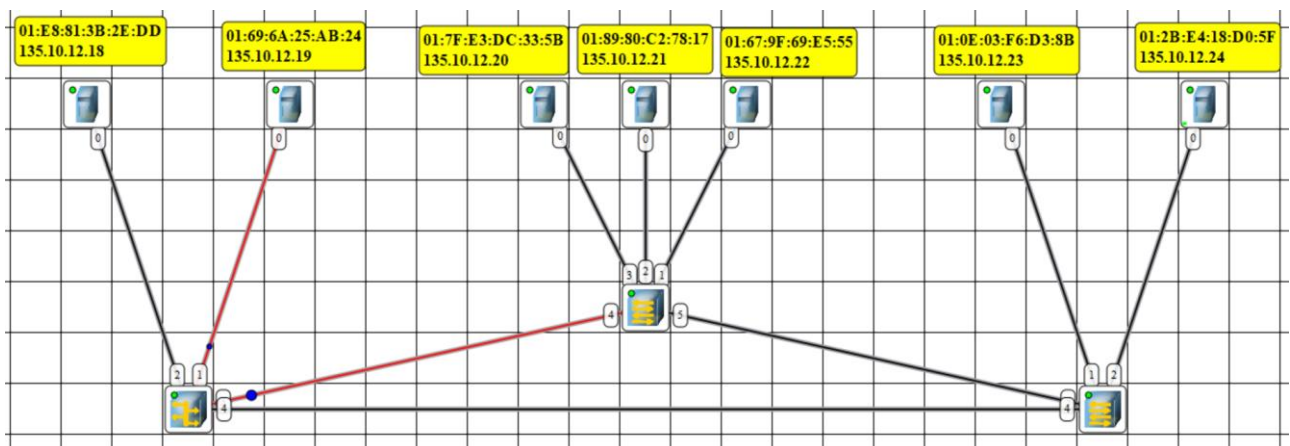
Этап 3 Многосегментная локальная сеть

Топология общая шина



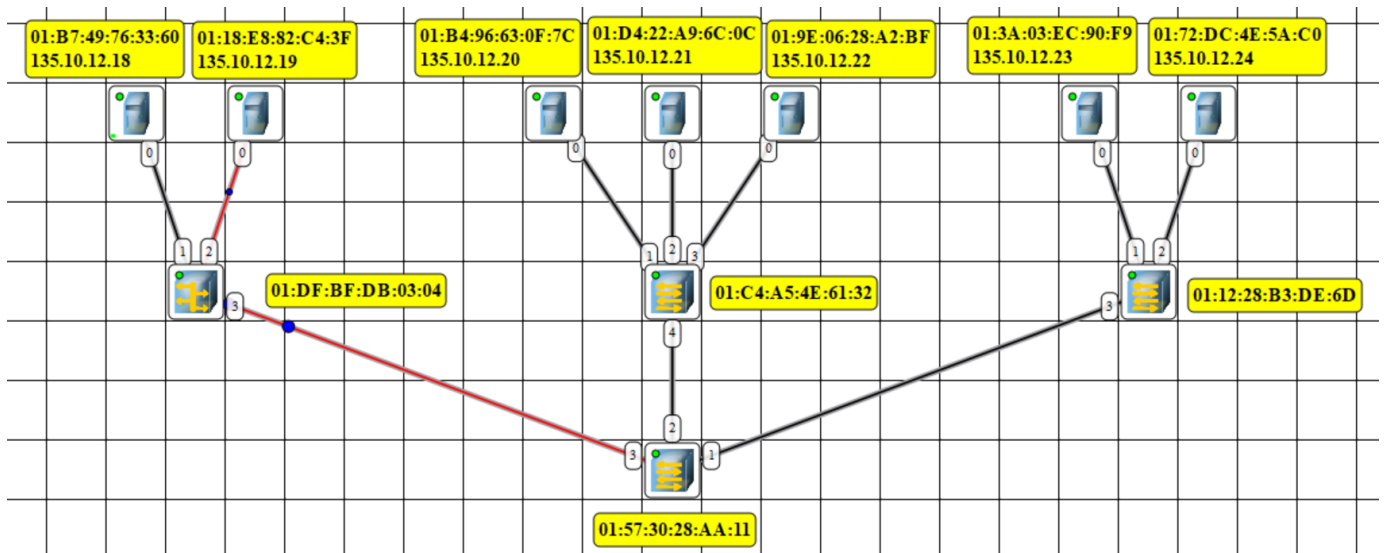
Реализуема, но появляется заикливание при TCP и UDP- передачах. При замене на свитч и пред заполненных ARP-таблицах все корректно. Если соединять через hub, то могут быть ошибки.

Топология кольцо

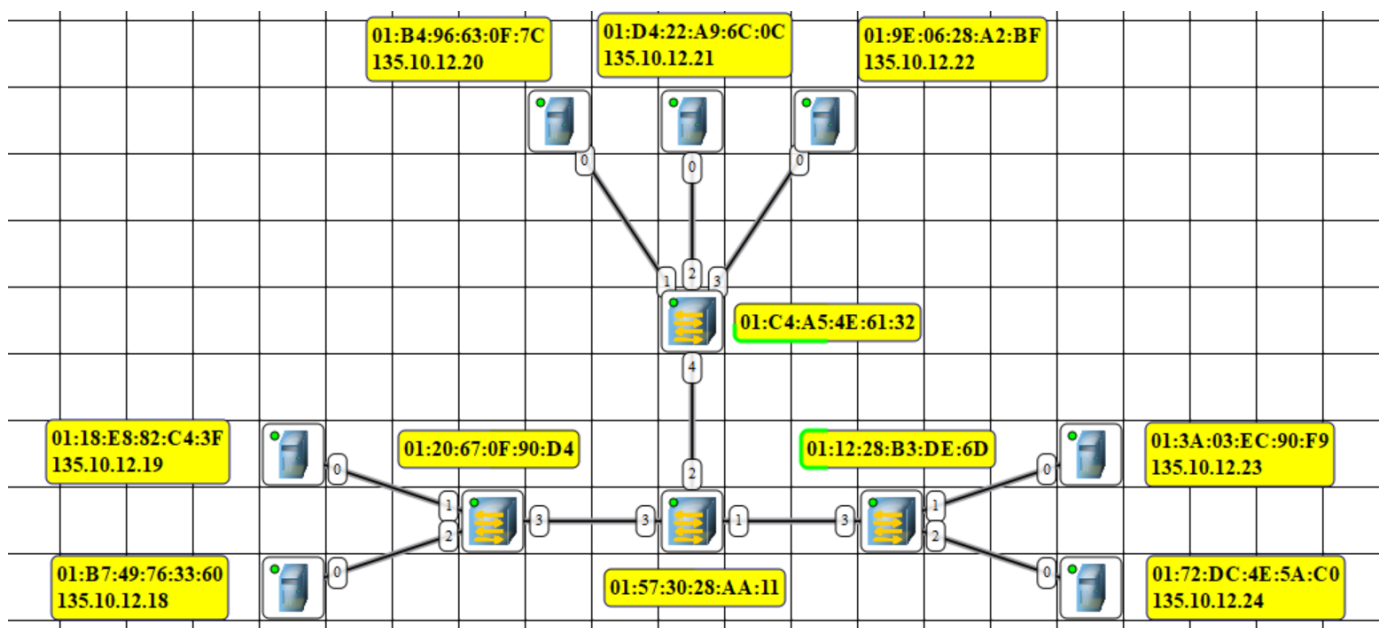


Нереализуема, из-за коллизий, а при замене с хаба на свитч, тоже есть ошибки.

Топология звезда



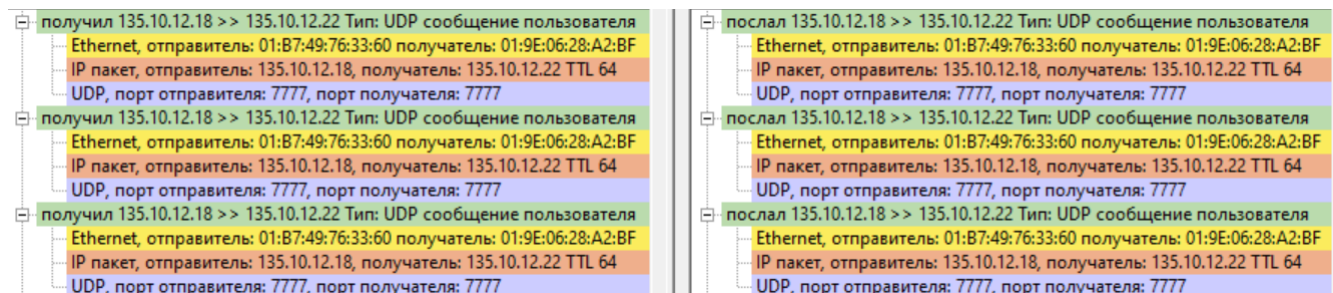
Сеть работоспособна только при пред заполненных ARP-таблицах, иначе TCP: transmission error



При замене на свитч все работает даже при пустых ARP -таблицах (могут случаться ошибки при повышенном трафике).

Таким образом, лучший и рабочий вариант с минимальным число ошибок будет соединение по топологии звезда, и с заменой концентратора на коммутатор

Пример передачи UDP



Пример передачи TCP

