Лабораторная работа № 4 Распространение кадров Ethernet. **Формат кадра Ethernet**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| MAC источника | МАС назначения | Тип кадра | Данные | Контрольная сумма |
| 6 байт | 6 байт | 2 байта | 46-1500 байт | 4 байта |

**Коммутаторы Ethernet.**Коммутаторы Ethernet работают следующим образом: когда на коммутатор приходит кадр, он заносит в свою таблицу коммутации (базу данных) MAC адрес отправителя и ставит ему в соответствие порт, с которого этот пакет пришёл. Этот MAC адрес становится известным коммутатору. Если на коммутатор приходит кадр, идущий на известный ему MAC адрес, он передаёт его только на тот порт, в соответствие которому он поставлен. Если на коммутатор приходит кадр с неизвестным ему адресом назначения, он рассылает этот кадр на все свои порты кроме того с которого кадр пришёл. Существует специальный MAC адрес назначения, называемые широковещательным. Кадры с таким адресом назначения коммутатор всегда отправляет на все свои порты кроме того, с которого кадр пришёл. Концентратор, в отличии от коммутатора всегда передаёт кадр на все свои порты. Время хранения записей в таблице коммутации ограничено, зависит от модели коммутатора.

Коммутаторы могут быть управляемыми. К управляемым коммутаторам можно подключаться, просматривать структуры данных на них и управлять их работой. Обычно коммутаторы поддерживают три режима управления: с помощью командной строки, через web интерфейс и через протокол SNMP (этот метод используют при написании управляющих коммутаторами программ).

Чтобы управлять коммутатором через web интерфейс необходимо в строке браузера набрать IP адрес коммутатора.

Чтобы управлять коммутатором с помощью командной строки нужно подключиться к нему через COM порт или через стандартный сетевой разъём и запустить управляющую программу. В случае управления через com порт это программа Hyper Terminal (программы, стандартные, связь), в случае подключения через сеть это программа telnet (вызывается из командной строки, в качестве параметра принимает IP адрес коммутатора).

Просмотреть список доступных команд можно, введя знак вопроса. Перелистывание страниц вывода с помощью клавиши пробел или ввод. Чтобы узнать доступные аргументы команды можно ввести после команды знак вопроса. Просмотр параметров коммутатора обычно производится с помощью команды show. Попробуйте ввести show ? для просмотра списка доступных параметров команды.

При работе в программе Cisco Packet Tracer для управления коммутатором нужно выбрать коммутатор и перейти на вкладку CLI. Перед началом работы нажать Ctrl+C и ввести команду enable.

**Протокол ARP.**

Расшифровывается как Address Resolution Protocol – протокол разрешения адресов. Его назначение – по IP адресу удалённого компьютера узнавать MAC адрес его сетевой карты. Пакеты ARP для передачи вкладываются в Ethernet кадры. В качестве MAC адреса назначения указывается широковещательный MAC адрес. Таким образом, этот кадр будет получен всеми компьютерами сети. Компьютер, IP адрес которого совпадает с IP адресом, указанным в запросе ответит на запрос. В результате компьютер, отправивший запрос узнает нужный ему MAC адрес.

Полученную связку IP-MAC компьютер сохранит в специальной структуре – ARP таблице, просматривать, изменять и очищать которую можно с помощью команды arp с различными аргументами. Чтобы просмотреть аргументы команды arp введите в командной строке arp /? . Время хранения записей в ARP таблице в windows составляет от 2 до 10 минут. Компьютер посылает ARP запрос только в том случае, если для IP адреса, на который он посылает запрос, отсутствует запись в ARP таблице.

**Задания по лабораторной работе.**

**Первые 4 задания – в программе Packet Tracer**

1. Подключитесь к коммутатору, просмотрите его таблицу коммутации.
2. Постройте сеть, состоящую из 3-х компьютеров и коммутатора.
3. Выпишите таблицу коммутации коммутатора до и после проверки связи между компьютерами. Команда show mac-address-table
4. Выпишите ARP таблицы всех компьютеров.

**Остальные задания на виртуальной машине**

1. Зная IP адрес соседа, со своего компьютера определите его MAC адрес.
2. Инициируйте в сети ARP запрос, запишите содержимое заголовков всех сетевых протоколов, входящих в его состав.
3. Настройте сетевой анализатор на сбор широковещательных пакетов (признак – широковещательный MAC адрес назначения), подключитесь к сети ННГАСУ и выпишите, какие протоколы используют широковещательные пакеты.

**Вопросы по работе 1.**Что такое таблица коммутации коммутатора, для чего она используется?

1. В каких случаях коммутатор передаёт пакет на все свои порты?
2. Для чего нужен протокол ARP и как он работает?
3. Как просматривать ARP таблицу и редактировать её?
4. Что представляет собой поле данные Ethernet кадра?
5. Каким образом посмотреть таблицу коммутации коммутатора?
6. Почему после перезагрузки коммутатора нагрузка на сеть может временно возрасти?
7. Каким образом коммутатор заполняет свою таблицу коммутации?
8. На какой MAC адрес отправляется широковещательные кадры?