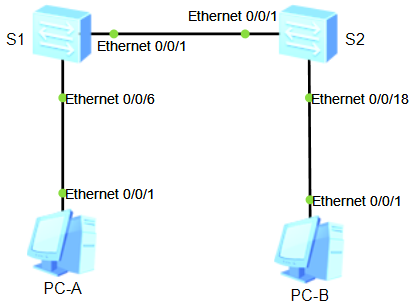
Лабораторная работа 3. Просмотр таблицы MAC-адресов коммутатора

1. Топология



1. Таблица адресации

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Устройство | Интерфейс | IP-адрес | Маска подсети | Шлюз по умолчанию |
| S1 | VLAN 1 | 192.168.1.11 | 255.255.255.0 | — |
| S2 | VLAN 1 | 192.168.1.12 | 255.255.255.0 | — |
| PC-A | NIC | 192.168.1.3 | 255.255.255.0 | — |
| PC-B | NIC | 192.168.1.2 | 255.255.255.0 | — |

1. Задачи

Часть 1. Создание и настройка сети

Часть 2. Изучение таблицы МАС-адресов коммутатора

1. Общие сведения/сценарий

Коммутатор локальной сети на уровне 2 предназначен для доставки кадров Ethernet всем узловым устройствам в локальной сети (LAN). Он записывает МАС-адреса узлов, отображаемые в сети, и сопоставляет их с собственными портами коммутатора Ethernet. Этот процесс называется созданием таблицы МАС-адресов. Получив кадр от ПК, коммутатор изучает МАС-адреса источника и назначения кадра. MAC-адрес источника регистрируется и сопоставляется с портом коммутатора, от которого он был получен. Затем по таблице MAC-адресов определяется МАС-адрес назначения. Если MAC-адрес назначения известен, кадр пересылается через соответствующий порт коммутатора, связанный с этим MAC-адресом. Если MAC-адрес неизвестен, то кадр рассылается через все порты коммутатора, кроме того, через который он был получен. Важно видеть и понимать работу коммутатора и то, как он осуществляет передачу данных по сети. Понимание функционала коммутатора особенно важно для сетевых администраторов, задача которых заключается в обеспечении безопасной и стабильной работы сети.

Коммутаторы используются для соединения компьютеров в локальных сетях (LAN) и передачи данных между ними. Коммутаторы отправляют кадры Ethernet на узловые устройства, которые идентифицируются по МАС-адресам сетевых плат.

В части 1 вам нужно построить топологию, состоящую из двух коммутаторов, соединенных транком. В части 2 вам предстоит отправить эхо-запросы различным устройствам и посмотреть, как два коммутатора строят свои таблицы МАС-адресов.

1. Необходимые ресурсы

* 2 коммутатора (Huawei S3700 или аналогичная модель)
* 2 ПК (Windows 7 или 8 с программой эмуляции терминала, например, Putty)
* Консольные кабели для настройки устройств через консольные порты
* Кабели Ethernet, расположенные в соответствии с топологией

1. Создание и настройка сети
   1. Подключите сеть в соответствии с топологией.
   2. Настройте узлы ПК.
   3. Выполните инициализацию и перезагрузите коммутаторы, если требуется.
   4. Настройте базовые параметры каждого коммутатора.
      1. Настройте имена устройств в соответствии с топологией.

<Huawei>system-view

Enter system view, return user view with Ctrl+Z.

[Huawei]

Вы перешли из системного режима в режим пользователя.

[Huawei]sysname S1

[S1]

Имя устройства изменилось на S1.

* + 1. Настройте IP-адреса, как указано в таблице адресации.
    2. Назначьте **huawei123** в качестве паролей консоли и VTY.

[S1]user-interface console 0

[S1-ui-console0]authentication-mode password

[S1-ui-console0]set authentication password cipher huawei123

[S1-ui-console0]quit

[S1]user-interface maximum-vty 15

[S1]user-interface vty 0 14

[S1-ui-vty0-14]protocol inbound all

[S1-ui-vty0-14]authentication-mode password

[S1-ui-vty0-14]set authentication password cipher huawei123

[S1-ui-vty0-14]quit

1. Изучение таблицы МАС-адресов коммутатора

Как только между сетевыми устройствами начинается передача данных, коммутатор выясняет МАС-адреса и строит таблицу.

* 1. Запишите МАС-адреса сетевых устройств.
     1. Откройте командную строку на PC-A и PC-B и введите команду **ipconfig**. Назовите физические адреса адаптера Ethernet.

MAC-адрес компьютера PC-A:

\_\_\_ 54-89-98-BC-14-6C \_\_

MAC-адрес компьютера PC-B:

\_\_\_ 54-89-98-84-55-E1 \_\_

* + 1. Подключитесь к коммутаторам S1 и S2 через консоль и введите команду **display interface e0/0/1** на каждом коммутаторе. Назовите адреса оборудования во второй строке выходных данных команды.

МАС-адрес коммутатора S1 Fast Ethernet 0/1: \_\_ 4c1f-cc95-341f\_\_\_\_\_

МАС-адрес коммутатора S2 Fast Ethernet 0/1: \_\_\_ 4c1f-ccc5-349a\_\_\_

<S1>display interface e0/0/1

Ethernet0/0/1 current state : UP

Line protocol current state : UP

Description:

Switch Port, PVID : 1, TPID : 8100(Hex), The Maximum Frame Length is 9216

IP Sending Frames' Format is PKTFMT\_ETHNT\_2, Hardware address is 4c1f-cc15-50c1

Last physical up time : 2022-03-16 12:36:09 UTC-08:00

Last physical down time : 2022-03-16 12:36:06 UTC-08:00

Current system time: 2022-03-16 12:38:08-08:00

Hardware address is 4c1f-cc15-50c1

<output omitted>

<S1>

<S2>display interface e0/0/1

Ethernet0/0/1 current state : UP

Line protocol current state : UP

Description:

Switch Port, PVID : 1, TPID : 8100(Hex), The Maximum Frame Length is 9216

IP Sending Frames' Format is PKTFMT\_ETHNT\_2, Hardware address is 4c1f-cc69-7570

Last physical up time : 2022-03-16 12:36:10 UTC-08:00

Last physical down time : 2022-03-16 12:36:08 UTC-08:00

Current system time: 2022-03-16 12:56:57-08:00

Hardware address is 4c1f-cc69-7570

<S2>

* 1. Просмотрите таблицу МАС-адресов коммутатора.

Подключитесь к коммутатору S2 через консоль и просмотрите таблицу МАС-адресов до и после тестирования сетевой связи с помощью эхо-запросов.

* + 1. Подключитесь к коммутатору S2 через консоль.
    2. В пользовательском режиме введите команду **display mac-address** и нажмите клавишу ввода.

<S2> **display mac-address**

Если сетевая коммуникация в сети не происходила (т. е. если команда ping не отправлялась), коммутатор может не иметь в таблице МАС-адресов.

Записаны ли в таблице МАС-адресов какие-либо МАС-адреса?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Да,\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

<S2>display mac-address

MAC address table of slot 0:

-------------------------------------------------------------------------------

MAC Address VLAN/ PEVLAN CEVLAN Port Type LSP/LSR-ID

VSI/SI MAC-Tunnel

-------------------------------------------------------------------------------

4c1f-cc15-50c1 1 - - Eth0/0/1 dynamic 0/-

-------------------------------------------------------------------------------

Total matching items on slot 0 displayed = 1

Какие МАС-адреса записаны в таблице? С какими портами коммутатора они сопоставлены и каким устройствам принадлежат?

PC-A: 5489-98bc-146c Eth0/0/1

S1: 4c1f-cc95-341f Eth0/0/1

PC-B: 5489-9884-55e1 Eth0/0/18

Если вы не записали МАС-адреса сетевых устройств, как можно определить, каким устройствам принадлежат МАС-адреса, используя только выходные данные команды **display mac-address**? Работает ли это решение в любой ситуации?

\_\_Можно посмотреть к каким портам относится MAC адрес и по топологии понять каким устройствам он принадлежит, но это относится только к устройствам, которые подключены к коммутатору напрямую. В нашем случае к коммутатору S1 подключен ещё один ПК, поэтому проблематично используя только команду **display mac-address** определить какой MAC адрес относится к S1, а какой к PC-A\_

* 1. Очистите таблицу МАС-адресов коммутатора S2 и снова отобразите таблицу МАС-адресов.
     1. В системном режиме введите команду **undo mac-address dynamic** и нажмите клавишу **Enter**.

[S2] undo mac-address dynamic

* + 1. Снова быстро введите команду **display mac-address**. Указаны ли в таблице МАС-адресов адреса для VLAN 1? Указаны ли другие МАС-адреса?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Нет\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

С компьютера PC-B отправьте эхо-запросы устройствам в сети и просмотрите таблицу МАС-адресов коммутатора.

* + 1. На компьютере PC-B откройте командную строку и введите **arp -a**. Не считая адресов многоадресной и широковещательной рассылки, сколько пар IP- и МАС-адресов устройств было получено через протокол ARP?

три\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

PC>arp -a

Internet Address Physical Address Type

192.168.1.3 54-89-98-0D-5A-D6 dynamic

* + 1. Из командной строки PC-B отправьте эхо-запросы на компьютер PC-A, а также коммутаторы S1 и S2. От всех ли устройств получены ответы? Если нет, проверьте кабели и IP-конфигурации.

\_\_\_Были получены все ответы\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

* + 1. Подключившись через консоль к коммутатору S2, введите команду **display mac-address**. Добавил ли коммутатор в таблицу МАС-адресов дополнительные МАС-адреса? Если да, то какие адреса и устройства?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Были получены MAC-адреса всех устройств\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

<S2>display mac-address

MAC address table of slot 0:

-------------------------------------------------------------------------------

MAC Address VLAN/ PEVLAN CEVLAN Port Type LSP/LSR-ID

VSI/SI MAC-Tunnel

-------------------------------------------------------------------------------

5489-9827-2967 1 - - Eth0/0/18 dynamic 0/-

5489-980d-5ad6 1 - - Eth0/0/1 dynamic 0/-

4c1f-cc15-50c1 1 - - Eth0/0/1 dynamic 0/-

-------------------------------------------------------------------------------

Total matching items on slot 0 displayed = 3

<S2>

На компьютере PC-B откройте командную строку и еще раз введите команду **arp -a**. Появились ли в ARP-кэше компьютера PC-B дополнительные записи для всех сетевых устройств, которым были отправлены эхо-запросы?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Нет\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

PC>arp -a

Internet Address Physical Address Type

192.168.1.3 54-89-98-0D-5A-D6 dynamic

192.168.1.12 4C-1F-CC-2E-6A-51 dynamic

192.168.1.11 4C-1F-CC-15-50-C1 dynamic

1. Вопросы для повторения

В сетях Ethernet данные передаются на устройства по соответствующим МАС-адресам. Для этого коммутаторы и компьютеры динамически создают ARP-кэш и таблицы МАС-адресов. Если компьютеров в сети немного, эта процедура выглядит достаточно простой. Какие сложности могут возникнуть в крупных сетях?

Переполнение APR-кэша, широковещательные штормы.