

### Практическая работа № 3. Просмотр таблицы MAC-адресов

Топология сети в среде PNETLab:

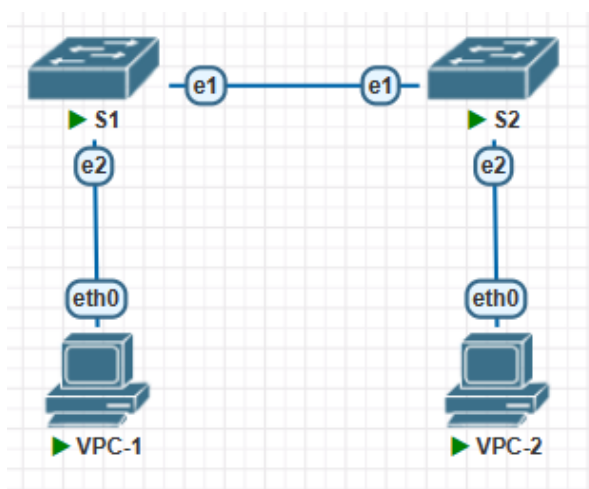


Схема IP-адресации устройств:

Устройство	IP-адрес/маска подсети
VPC-1	192.168.1.22/24
S1	192.168.1.2/24
S2	192.168.1.3/24
VPC-2	192.168.1.33/24

#### Задание:

Создайте топологию сети, состоящую из двух коммутаторов и двух компьютеров, как показано на рисунке. Настройте IP-адреса в соответствии со схемой IP-адресации и отправьте эхо-запрос между всеми устройствами в сети.

Выведите таблицу MAC-адресов и таблицу ARP на двух коммутаторах, а также составьте таблицу соответствия всех MAC-адресов устройствам (или интерфейсам).

#### Решение:

##### 1. Создание топологии сети

1.1. Добавьте все устройства на рабочую область так же, как вы делали в первой практической работе.

1.2. Соедините все устройства кабелями, как показано на топологии.

##### 2. Подключение к устройствам и конфигурирование сети

2.1. Подключитесь к S1 (на данном этапе устройство является маршрутизатором). Введите логин (admin) и пароль (password) пользователя по умолчанию.

2.2. Измените пароль для пользователя admin (это нужно для того, чтобы получить доступ к устройству):

```
vesr(change-expired-password)# password 12345678
```

2.3. Примените и сохраните изменения:

```
vesr(change-expired-password)# commit
vesr(change-expired-password)# confirm
vesr#
```

2.4. Войдите в режим конфигурирования и установите имя хоста на S1:

```
vesr# configure
vesr(config)# hostname S1
```

2.5. Сохраните изменения в постоянную память устройства:

```
vesr(config)# exit
vesr# commit
S1# confirm
```

2.6. Проверьте доступ к интерфейсам S1, перейдя в debug-меню, и отобразите информацию про MAC-адреса интерфейсов:

```
S1# debug
S1(debug)# show nic
```

2.7. Привяжите MAC-адреса интерфейсов gi1/0/1 и gi1/0/2 (2 первых интерфейса) к интерфейсам e1 и e2, которые используются в вашей топологии. **Вместо xx:xx:xx:xx:xx:01 и xx:xx:xx:xx:xx:02 указываются реальные значения MAC-адресов, которые вы увидели в предыдущем пункте. Для подтверждения изменений нажмите «у».**

**КАК ЭТО РАБОТАЕТ:**



Каждому сетевому устройству добавляется на 2 интерфейса больше, чем используется. Первый и последний интерфейсы использоваться не будут

Как могут выглядеть интерфейсы в консоли устройств		
Название интерфейса	MAC-адрес	С чем связан
e0	XX:XX:XX:XX:XX:00	gi1/0/1
e1	XX:XX:XX:XX:XX:01	gi1/0/2
e2	XX:XX:XX:XX:XX:02	gi1/0/3
e3	XX:XX:XX:XX:XX:03	gi1/0/4

Как должно быть в реальности для интерфейсов e1 и e2		
Название интерфейса	MAC-адрес	С чем связан
e1	XX:XX:XX:XX:XX:01	gi1/0/1
e2	XX:XX:XX:XX:XX:02	gi1/0/2

Для этого мы вводим:

```

nic bind mac xx:xx:xx:xx:xx:01 gi1/0/1
nic bind mac xx:xx:xx:xx:xx:02 gi1/0/2

```

```

S1(debug)# nic bind mac xx:xx:xx:xx:xx:01 gi1/0/1
S1(debug)# nic bind mac xx:xx:xx:xx:xx:02 gi1/0/2
S1(debug)# exit

```

## 2.8. Задайте серийный номер:

```
S1# set serial-number VESR0000001
```

## 2.9. Для применения настроек необходимо выполнить перезагрузку устройства.

```
S1# reload system
```

## 2.10. Измените маршрутизируемые порты на «порты коммутатора».

```

S1# configure
S1(config)# interface gi1/0/1-2
S1(config-if-gi)# mode switchport
S1(config-if-gi)# exit

```

## 2.11. Создайте новый сетевой мост bridge 1 и присвойте ему IP-адрес, а также измените MAC-адрес моста и отключите firewall:

```

S1(config)# bridge 1
S1(config-bridge)# vlan 1

```

```
S1(config-bridge)# enable
S1(config-bridge)# ip address 192.168.1.2/24
S1(config-bridge)# mac-address a2:20:00:00:00:00
S1(config-bridge)# ip firewall disable
S1(config-bridge)# end
S1# commit
S1# confirm
```

2.12. Подключитесь к S2 (на данном этапе устройство является маршрутизатором). Введите логин (admin) и пароль (password) пользователя по умолчанию.

2.13. Измените пароль для пользователя admin (это нужно для того, чтобы получить доступ к устройству):

```
vesr(change-expired-password)# password 12345678
```

2.14. Примените и сохраните изменения:

```
vesr(change-expired-password)# commit
vesr(change-expired-password)# confirm
vesr#
```

2.15. Войдите в режим конфигурирования и установите имя хоста на S2:

```
vesr# configure
vesr(config)# hostname S2
```

2.16. Сохраните изменения в постоянную память устройства:

```
vesr(config)# exit
vesr# commit
S2# confirm
```

2.17. Проверьте доступ к интерфейсам S2, перейдя в debug-меню, и отобразите информацию про MAC-адреса интерфейсов:

```
S2# debug
S2(debug)# show nic
```

2.18. Привяжите MAC-адреса интерфейсов gi1/0/1 и gi1/0/2 (2 первых интерфейса) к интерфейсам e1 и e2, которые используются в вашей топологии. **Вместо xx:xx:xx:xx:xx:01 и xx:xx:xx:xx:xx:02 указываются реальные значения MAC-адресов, которые вы увидели в предыдущем пункте. Для подтверждения изменений нажмите «у».**

```
S2(debug)# nic bind mac xx:xx:xx:xx:xx:01 gi1/0/1
S2(debug)# nic bind mac xx:xx:xx:xx:xx:02 gi1/0/2
S2(debug)# exit
```

2.19. Задайте серийный номер:

```
S2# set serial-number VESR0000002
```

2.20. Для применения настроек необходимо выполнить перезагрузку устройства.

```
S2# reload system
```

2.21. Измените маршрутизируемые порты на «порты коммутатора».

```
S2# configure
S2(config)# interface gi1/0/1-2
S2(config-if-gi)# mode switchport
S2(config-if-gi)# exit
```

2.22. Создайте новый сетевой мост bridge 1 и присвойте ему IP-адрес, а также измените MAC-адрес моста и отключите firewall:

```
S2(config)# bridge 1
S2(config-bridge)# vlan 1
S2(config-bridge)# enable
S2(config-bridge)# ip address 192.168.1.3/24
S2(config-bridge)# mac-address a2:30:00:00:00:00
S2(config-bridge)# ip firewall disable
S2(config-bridge)# end
S2# commit
S2# confirm
```

### **3. Конфигурация хостов и проверка подключения**

3.1. Подключитесь к компьютеру VPC-1 и настройте ему IP-адрес и маску подсети:

```
VPCS> ip 192.168.1.22 255.255.255.0
```

3.2. Подключитесь к компьютеру VPC-2 и настройте ему IP-адрес и маску подсети:

```
VPCS> ip 192.168.1.33 255.255.255.0
```

3.3. Отправьте эхо-запрос с первого коммутатора S1 до всех устройств в сети:

```
S1# ping 192.168.1.2
```

```
S1# ping 192.168.1.3
```

```
S1# ping 192.168.1.22
```

```
S1# ping 192.168.1.33
```

Эхо-запрос во всех случаях должен проходить успешно (вы должны увидеть восклицательные знаки).

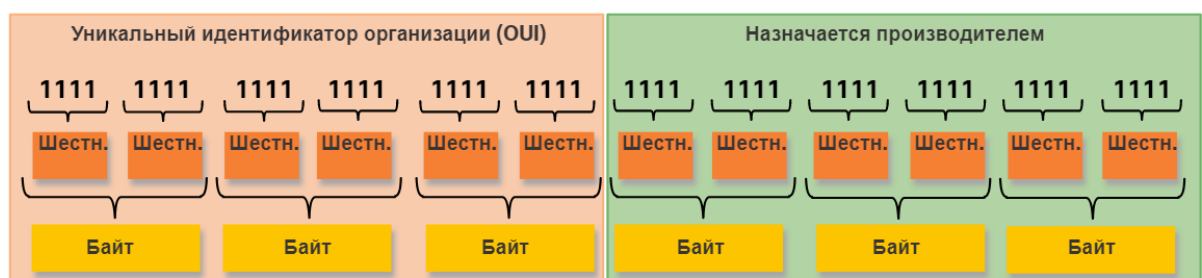
**Примечание:** если эхо-запрос не проходит, проверьте настройки IP-адресации. На коммутаторах можно ввести команду `show ip interfaces`. На компьютерах для проверки IP-адресации введите команду `show ip`. Также можно проверить привязку MAC-адресов к интерфейсам командой `show interfaces status` и правильность выбранных интерфейсов в вашей топологии.

## 4. Изучение таблицы MAC-адресов

Теоретическое введение:

MAC-адрес – это уникальный идентификатор (физический адрес), присваиваемый каждому сетевому интерфейсу или единицу оборудования в компьютерных сетях Ethernet.

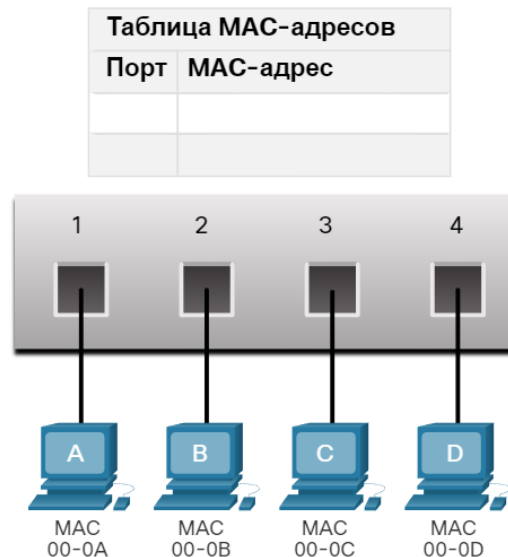
MAC-адрес Ethernet состоит из кода OUI поставщика, за которым следует 6 шестнадцатеричных значений поставщика (уникальный адрес сетевой карты).



При каждом поступлении кадра в коммутатор выполняется проверка на наличие новой информации. Проверяются MAC-адрес источника, указанный в кадре, и номер порта, по которому кадр поступает в коммутатор.

Если MAC-адрес источника отсутствует, он добавляется в таблицу вместе с номером входящего порта.

Если MAC-адрес источника уже существует, коммутатор обновляет таймер обновления для этой записи. По умолчанию в большинстве коммутаторов Ethernet данные в таблице хранятся в течение 5 минут.



Если MAC-адрес назначения является адресом одноадресной рассылки, коммутатор ищет совпадения между MAC-адресом назначения кадра и записью в таблице MAC-адресов.

Если MAC-адрес назначения есть в таблице, коммутатор пересылает кадр через указанный порт.

Если MAC-адреса назначения нет в таблице, коммутатор пересылает кадр через все порты, кроме входящего порта. Это называется одноадресной рассылкой неизвестному получателю.

4.1. Откройте командную строку на VPC-1 и VPC-2 и отобразите физические адреса компьютеров:

```
VPCS> show ip
```

4.2. Проанализируйте:

- 1) Какая часть MAC-адреса этих устройств соответствует OUI?
- 2) Какая часть MAC-адреса этих устройств соответствует серийному номеру?

4.3. Подключитесь к коммутаторам S1 и S2 и отобразите MAC-адреса интерфейсов gi1/0/1 и gi1/0/2:

```
S1# show interfaces status | include gi1/0/1
```

```
S1# show interfaces status | include gi1/0/2
```

```
S2# show interfaces status | include gi1/0/1
```

```
S2# show interfaces status | include gi1/0/2
```

4.4. На коммутаторе S2 отобразите таблицу MAC-адресов и сразу же после этого таблицу ARP. Перед этим необходимо отправить эхо-запрос с данного устройства на все IP-адреса в данной топологии.

```
S2# show mac address-table
```

```
S2# show arp
```

4.5. Проанализируйте, чьи (каких устройств) MAC-адреса указаны в таблице MAC-адресов с помощью таблицы ARP. Занесите всю возможную информацию в таблицу:

№	MAC-адрес	Устройство/интерфейс
1		
2		
3		
4		
5		

Как вы считаете, откуда появился MAC-адрес, которого вы не нашли в таблице ARP? В некоторых случаях 5-й MAC-адрес будет отсутствовать, что является нормой.

4.6. Очистите таблицу MAC-адресов. А затем заново ее отобразите.

```
S2# clear mac address-table
```

```
S2# show mac address-table
```

Если на данном этапе вы увидели в таблице один MAC-адрес, то он принадлежит интерфейсу gi1/0/1 коммутатора S1 (при необходимости проверьте данный факт с помощью соответствующей команды и дополните таблицу).

4.7. Отправьте эхо-запрос с S1 на компьютер VPC-1.

```
S1# ping 192.168.1.22
```

4.8. Посмотрите таблицу ARP на компьютере VPC-1.

```
VPCS> show arp
```

Чей MAC- и IP-адрес отобразился в таблице? Через сколько времени исчезнет данная запись?

4.9. Отправьте эхо-запрос с S2 на компьютер VPC-2.



```
S2# ping 192.168.1.33
```

4.10. Посмотрите таблицу ARP на компьютере VPC-2.

```
VPCS> show arp
```

Чей MAC- и IP-адрес отобразился в таблице? Через сколько времени исчезнет данная запись?

4.11. Очистите таблицу ARP на компьютере VPC-2 и заново ее отобразите.

```
VPCS> clear arp
```

```
VPCS> show arp
```

**Результат практической работы:** показать, что эхо-запрос проходит между всеми устройствами, а также составить таблицу соответствия всех MAC-адресов устройствам (или интерфейсам), которые отображались в таблице MAC-адресов коммутатора S2.