Министерство цифрового развития, связи и  
массовых коммуникаций Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» (СибГУТИ)

Кафедра вычислительных систем

**ОТЧЕТ**

по практической работе 3

по дисциплине «**Сети ЭВМ и телекоммуникации**»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Выполнил:  студент гр. ИС-142  «\_\_» июня 2023 г. | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | /Григорьев Ю.В./ |
|  |  |  |
| Проверил:  «\_\_» июня 2023 г. | **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** | /Перышкова Е.Н./ |

Оценка « \_\_\_\_\_\_\_\_ »

Новосибирск 2023

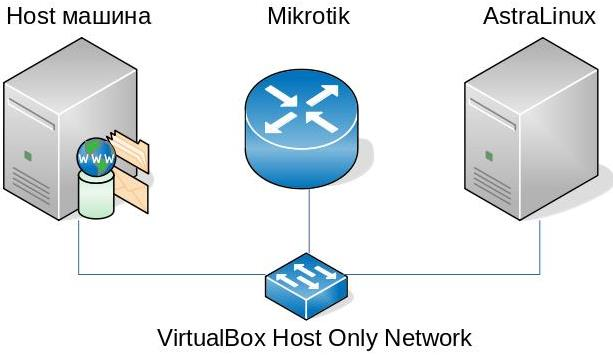
**ОГЛАВЛЕНИЕ**

[ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ 3](#_Toc35593782)

[ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ 5](#_Toc35593782)

**ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ**

1. Собрать конфигурацию сети, представленной на рисунке.



2. Определить все link-local адреса, назначенные для узлов в сети. Определить MAC-адреса всех сетевых интерфейсов.

3. Запустить на host-машине Wireshark. Запустить ping на машине Astra Linux до host-машины. В захваченном потоке пакетов показать этапы работы протокола NDP поиск MAC адреса соседа, echo-запрос, echo-ответ.

4. Показать информацию о соседях, собранную по протоколу NDP на узле Astra Linux.

5. Запустить ping с маршрутизатора Mikrotik до узла Astra Linux, затем до host- машины. Показать информацию об известных соседях NDP.

6. Выделен префикс IPv6 fd00YEARMONTHDAY/64, где Y/M/D дата рождения. Запустить на host-машине Wireshark. На маршрутизаторе Mikrotik добавить адрес IPv6 из назначенного диапазона (адрес указывается статически, значение адреса выбирается произвольно) и включить режим распространения информации о префиксе созданного адреса. Дождаться, пока пройдет установленное время распространения префикса, и host-машина установит на свой интерфейс адрес из указанного диапазона (допускается изменять время анонса). В захваченном потоке показать пакеты, относящиеся к протоколу NDP и содержащие информацию о распространяемом префиксе: распространение информации о префиксе, проверка уникальности назначаемого адреса, получение информации о соседях.

7. Перезапустить Astra Linux в режиме записи потока пакетов с сетевого интерфейса. На узле Astra Linux сконфигурировать интерфейс так, чтобы он использовал механизм SLAAC для настройки адреса IPv6. Запустить ping до хост машины 57 запросов) и затем остановить ВМ Astra Linux. В захваченном потоке пакетов показать все этапы назначения адреса по SLAAC, ICMPv6 пакеты с запросом и ответом.

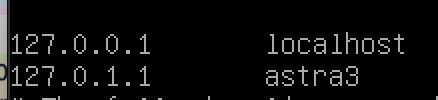
8. На узле Astra Linux включить режим установления на интерфейс временных IPv6 адресов c приоритетом временного адреса. Какой адрес был назначен на интерфейс? Запустить на host-машине Wireshark. Попробовать с Astra Linux пропинговать host-машину. Какой IPv6 адрес был использован в качестве адреса источника? Изменить режим назначения временного IPv6 адреса на другой режим приоритета. Пропинговать host-машину снова. Какой теперь адрес был использован в качестве адреса источника?

9. Удалить назначенные IPv6 адреса на маршрутизаторе Mikrotik. На узле Astra Linux установить статический адрес из выделенного диапазона. Установить пакет для DHCPv6 и сконфигурировать его так, чтобы выдавались сетевые адреса из выделенного диапазона. Перезапустить виртуальную машину Astra Linux в режиме захвата пакетов. Настроить узел Mikrotik, чтобы адрес IPv6 получался по протоколу DHCPv6. На маршрутизаторе Mikrotik запустить пинг до Astra Linux. Освободить полученный адрес и запросить адрес снова. Остановить узел Astra Linux. В захваченном потоке пакетов показать этапы работы протокола DHCPv6. Используется ли протокол NDP?

**ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ**

При выполнении работы было сделано следующее:

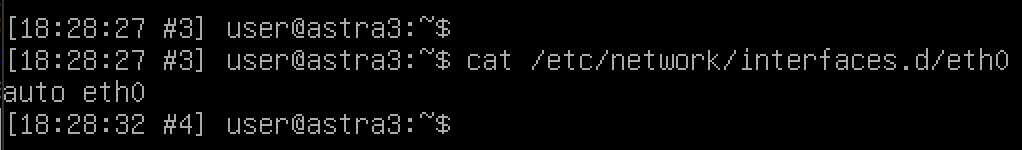
1. Для построения конфигурации, представленной на рисунке 1, были созданы новый виртуальный роутер и машина: router3 и astra3 соответственно, новая HostOnly-сеть vboxnet3.





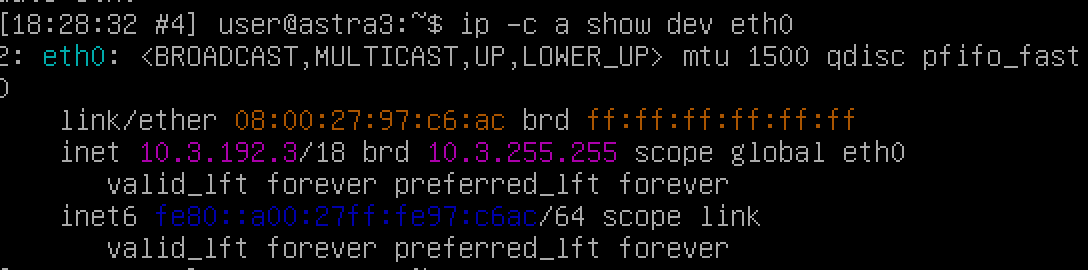


На машине astra3 отключаем получение IP-адреса, в сети vboxnet3 выключаем DHCP-сервер. IPv4-адрес нам в работе не понадобится.

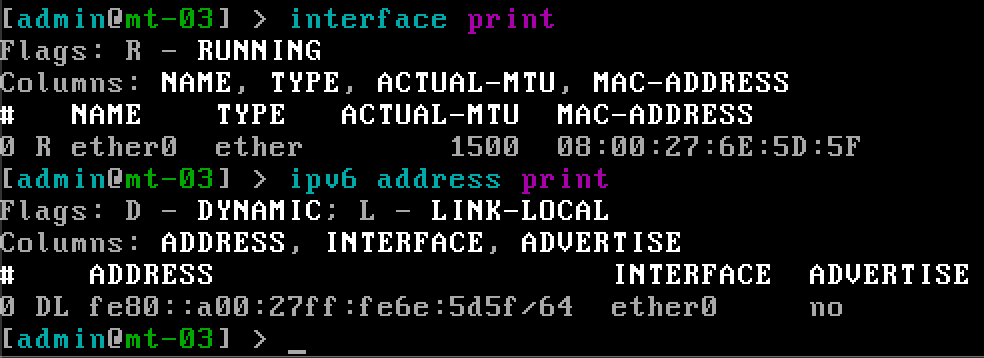


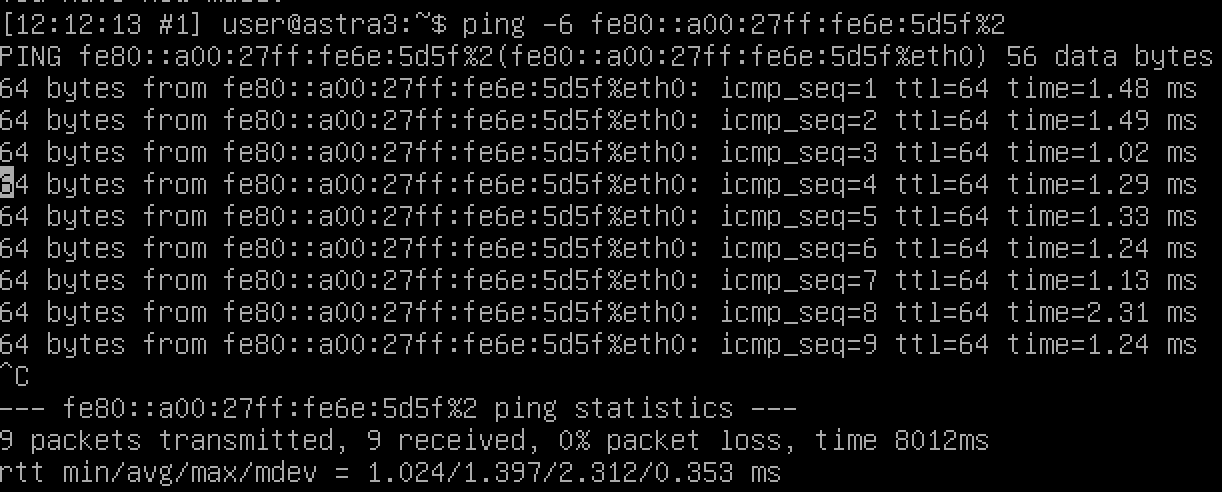
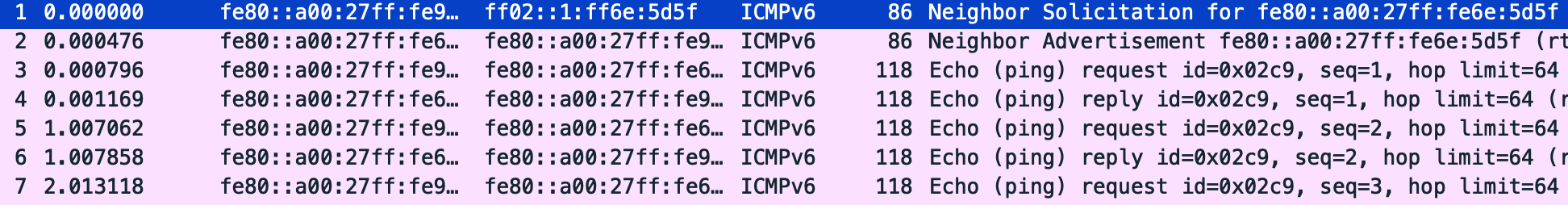
2. Определяем MAC и IPv6 адреса:

на astra3

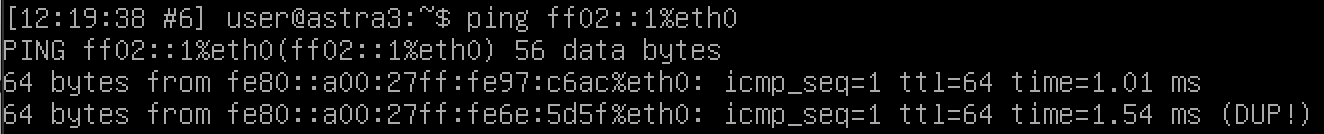


на mt-03 (router3)

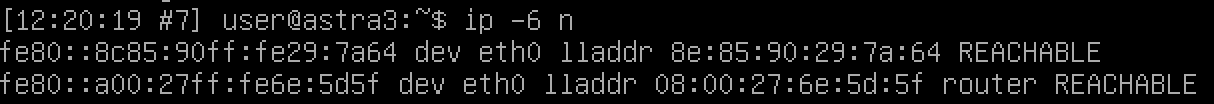


3. Пробуем «пропинговать» роутер с машины astra3 — для этого вводим аргумент -6 для отсылания пакетов по IPv6 и адрес устройтва с номером или именем интерфейса после %. Также смотрим на пакеты в Wireshark: для поиска MAC-адреса пингуемой машины astra3 отправляет пакет Neighbor Solicitation всем узлам сети с помощью служебного адреса ff02::1. Хост видит этот пакет и отвечает на этот же служебный адрес пакетом Neighbor Advertisement, в котором сообщает свой MAC адрес. Далее по стандартной схеме ping-pong идут пакеты echo request и echo reply.

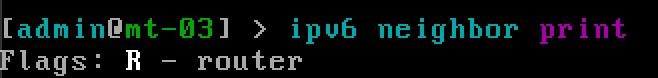
4. Чтобы посмотреть информацию, которую машина собрала по протоколу NDP, прописываю команду ip -6 n. В списке соседей находится только роутер, который мы пинговали ранее. Чтобы «увидеть» всех соседей, пробуем пропинговать служебный адрес ff02::1, чтобы все хосты ответили нам и были занесены в список соседей.

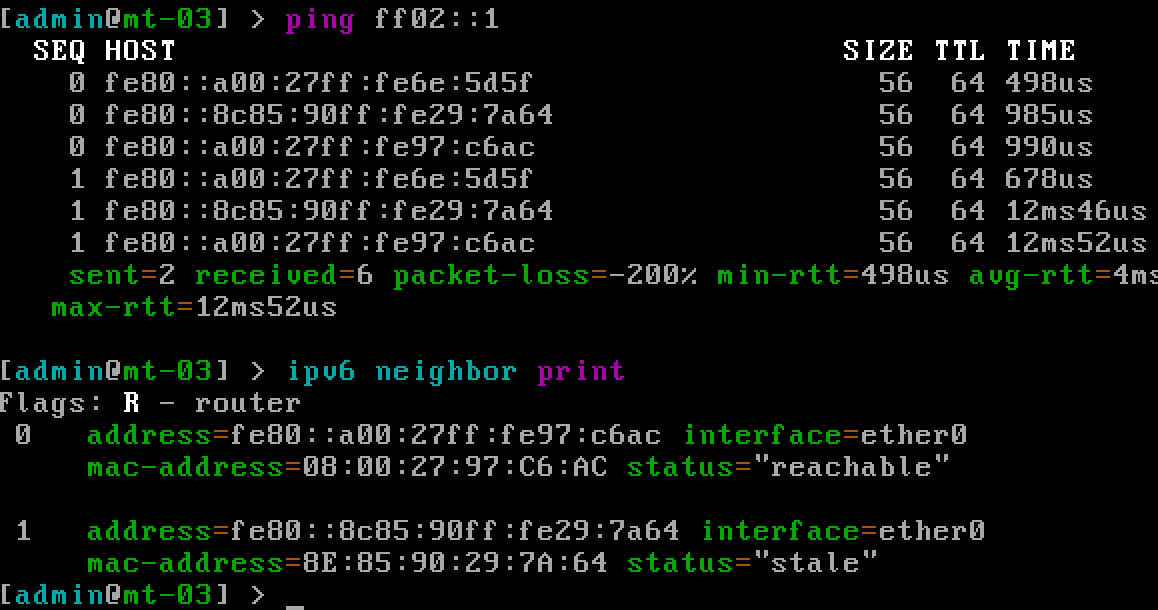


Как видно из скриншота, нам ответила новая машина (хост) и снова роутер Mikrotik, который помечен как (DUP!) (дубликат), потому что уже есть в списке наших соседей. Выводим список соседей и видим адрес хост-машины.



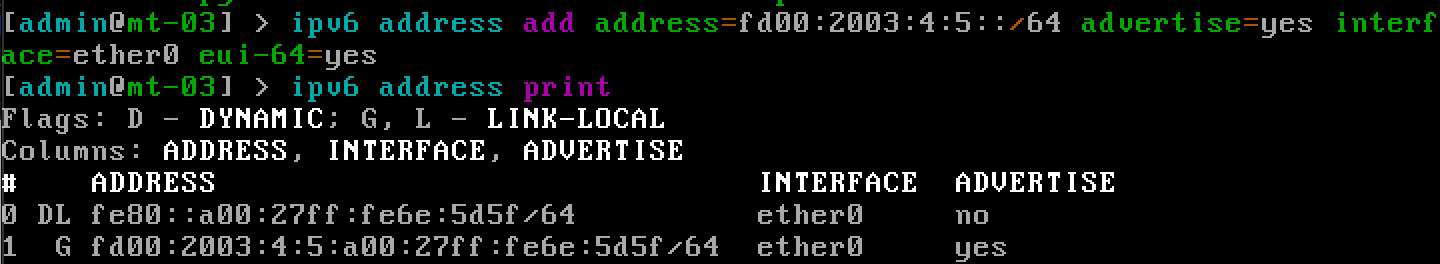
5. Перезапускаем роутер MikroTik и смотрим список соседей: очевидно, пока что их нет. Пингуем astra3 и хоста с роутера и проверяем список соседей ещё раз.

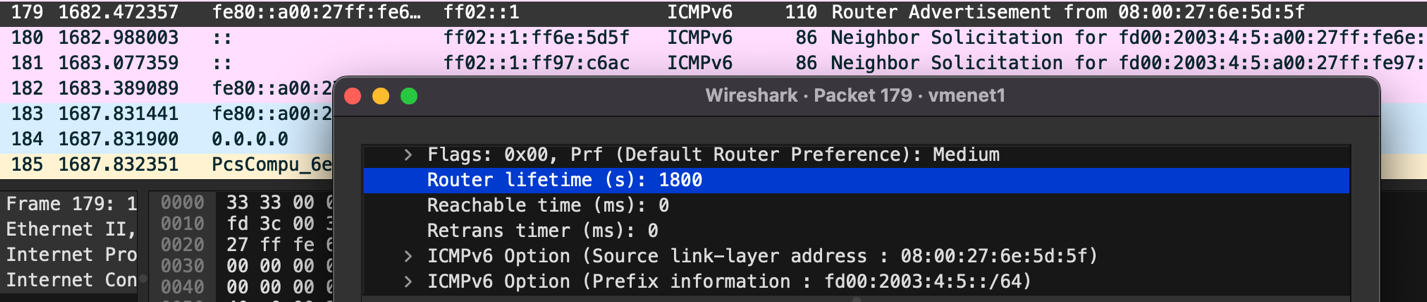




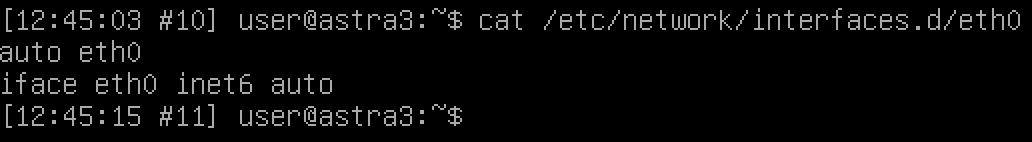
В списке появились хост и astra3.

6. На роутере выделяю и добавляю префикс fd00:2003:4:5::/64 и включаю режим распространения информации о префиксе соседям. В Wireshark можно увидеть Router Advertisement пакет, уведомляющий всех о новом префиксе и времени его жизни. Обратно к роутеру приходят пакеты Neighbor Solicitation от хоста и astra3.

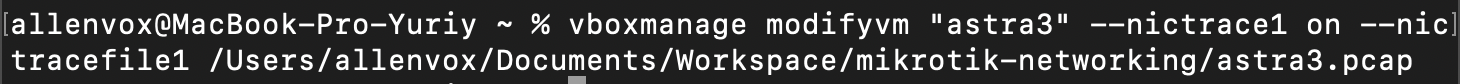




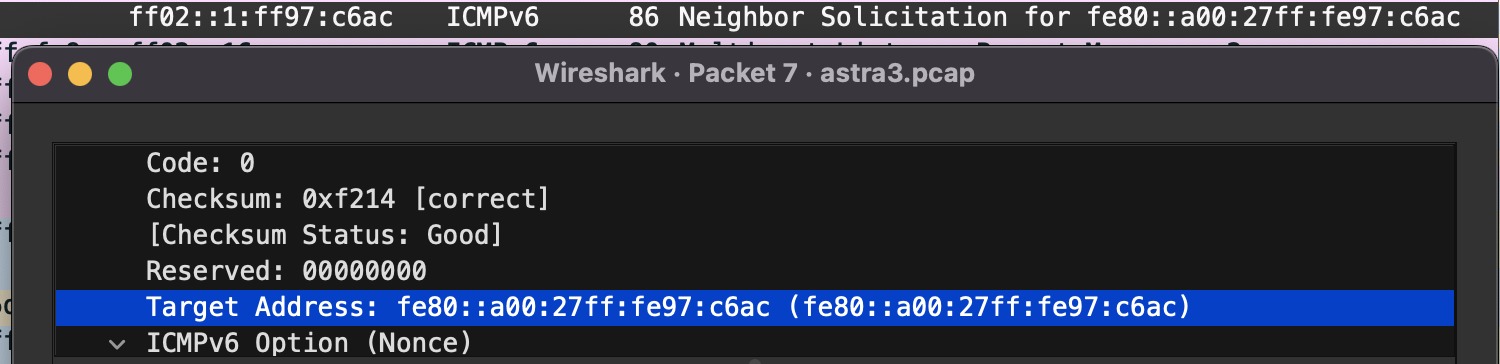
7. Для использования SLAAC (Stateless Address Auto Configuration) для получения IPv6 адреса, устанавливаем на astra3 auto IPv6 подключение в адаптере eth0.



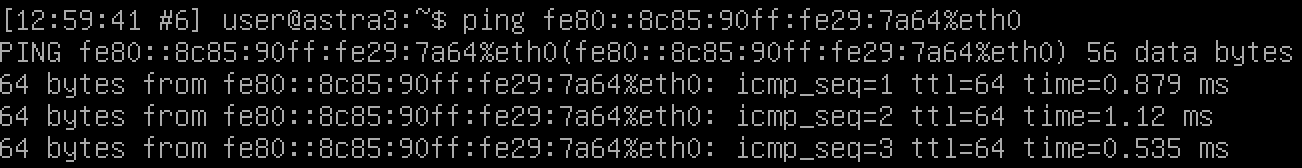
Выключаем astra3 и включаем запись пакетов с виртуальной машины в файл.

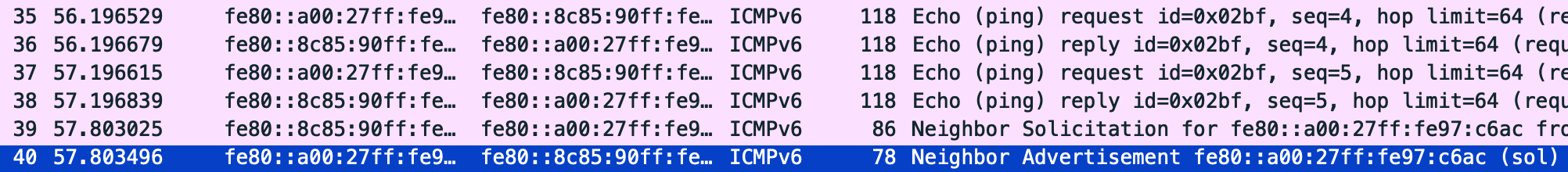


Запускаем машину примерно на 15 секунд и смотрим пакеты через Wireshark: видим пакет Neighbor Solicitation, в котором указано, что astra3 хочет получить следующий Target Address.



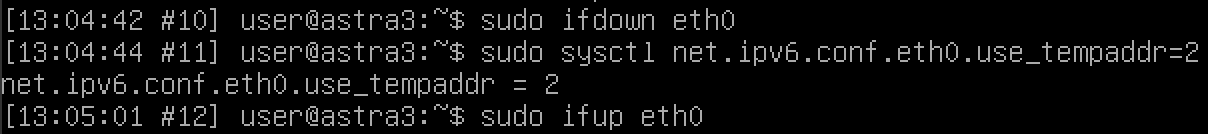
Пробуем «пинговать» хост-машину с astra3:



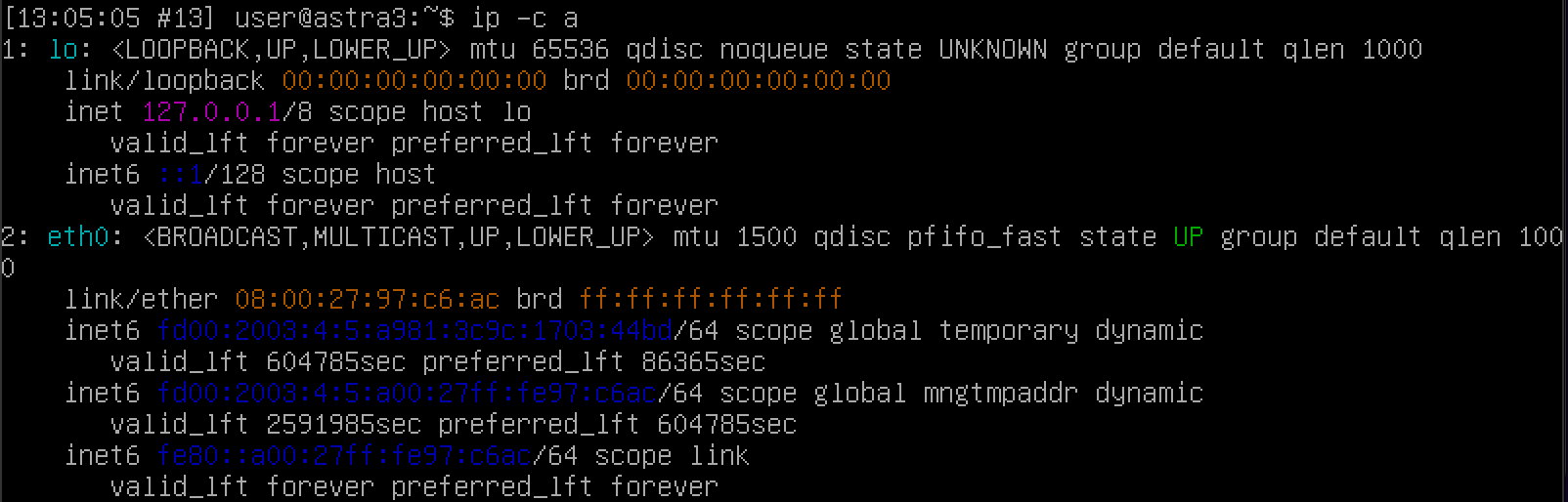


Видим, что виртуальная машина опрашивает сеть для получения MAC-адреса пингуемого узла, а хост отвечает пакетом Neighbor Advertisement.

8. Для получения временного IPv6 адреса astra3 с приоритетом времененного (2) (prefer generated address), прописываем следующие команды:



Проверим IP наших сетевых интерфейсов, нам назначился новый адрес к основному:



Основной (EUI-64) в данном случае: **fd00:2003:4:5:a00:27ff:fe97:c6a6 (mngtmpaddr)**

Временный: **fd00:2003:4:5:a981:3c9c:1703:44bd (temporary)**

Запустим пинг с виртуальной машины до хоста: видим, что пакеты приходят с временного адреса, значит наша конфигурация работает как нужно.