

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 3

«Адресация узлов в сетях. Сетевые адреса IPv6. Протокол NDP. SLAAC и DHCPv6»

1. Соберите конфигурацию сети, представленной на рисунке 1. Коммутатор на рисунке – это виртуальный коммутатор VirtualBox, работающий в режиме Host-only network.

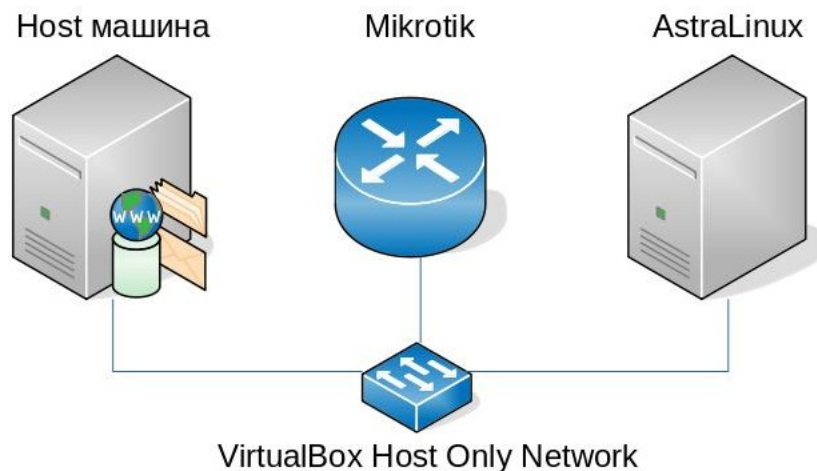


Рисунок 1 – Конфигурация сети для практического занятия

2. Определите все link-local адреса, назначенные для узлов из собранной сетевой конфигурации. Определите MAC-адреса всех сетевых интерфейсов.
3. Запустите на host-машине сетевой анализатор Wireshark. Запустите ping на машине astralinux до host-машины. В захваченном потоке пакетов покажите этапы работы протокола NDP: поиск MAC адреса соседа, echo-запрос, echo-ответ.
4. Покажите информацию о соседях, собранную по протоколу NDP на узле AstraLinux.
5. Запустите ping с маршрутизатора Mikrotik до узла AstraLinux, затем до host-машины. Покажите информацию об известных соседях NDP.
6. Вам выделен префикс IPv6 fd00:{YEAR}:{MONTH}:{DAY}::/64, где YEAR — год Вашего рождения, MONTH — месяц Вашего рождения, DAY — день Вашего рождения. Запустите на host-машине сетевой анализатор Wireshark. На маршрутизаторе Mikrotik добавьте адрес IPv6 из назначенного Вам диапазона (адрес указывается статически, значение адреса выбирается произвольно) и включите режим распространения информации о префиксе созданного адреса. Дождитесь пока пройдет установленное время распространения префикса, и host-машина установит на свой интерфейс адрес из указанного диапазона (допускается изменение параметров работы NDP на Mikrotik так, чтобы время анонса было небольшим). В захваченном потоке пакетов покажите пакеты, относящиеся к протоколу NDP и содержащие информацию о распространяемом префиксе: распространение информации о префиксе, проверку уникальности назначаемого адреса, получение информации о соседях.
7. Перезапустите хост astralinux в режиме записи потока пакетов с сетевого интерфейса. На узле astralinux сконфигурируйте интерфейс так, чтобы он использовал механизм SLAAC для настройки адреса IPv6. Запустите ping до хост машины (5-7 запросов). Остановите виртуальную машину с Astralinux. В захваченном потоке пакетов продемонстрируйте все этапы назначения адреса по SLAAC, ICMPv6 пакеты с запросом и ответом.
8. На узле astralinux включите режим установления на интерфейс временных IPv6 адресов<sup>1</sup> с приоритетом временного адреса. Какой адрес был назначен на интерфейс? Запустите на host-машине сетевой анализатор Wireshark. Попробуйте пропинговать с

<sup>1</sup> sysctl net.ipv6.conf.eth0.use\_tempaddr=1 или sysctl net.ipv6.conf.eth0.use\_tempaddr=2

astralinux host-машину. Какой IPv6 адрес был использован в качестве адреса источника? Попробуйте изменить режим назначения временного IPv6 адреса на другой режим приоритета. Пропингуйте снова host-машину. Какой теперь адрес был использован в качестве адреса источника?

9. Удалите назначенные IPv6 адреса на маршрутизаторе Mikrotik. На узле Astralinux установите статический адрес из выделенного диапазона. Установите пакет для DHCPv6 и сконфигурируйте его так, чтобы выдавались сетевые адреса из выделенного Вам диапазона. Перезапустите виртуальную машину с Astralinux в режиме захвата пакетов. Настройте узел Mikrotik чтобы адрес IPv6 получался по протоколу DHCPv6. На маршрутизаторе mikrotik запустите пинг до узла Astralinux. Освободите полученный адрес. Запросите адрес снова. Остановите узел с Astralinux. В захваченном потоке пакетов покажите этапы работы протокола DHCPv6. Используется ли протокол NDP?

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ (check-list)**

1. Сетевой адрес IPv6. Структура. Типы адресов. Формат записи адреса. Префикс. Способы сокращения записи адреса.
2. Link-local адреса. Зачем используются? Диапазон адресов.
3. Как формируется интерфейсная часть link-local адреса? Стандарт EUI-64. Соответствуют ли адреса MAC адресам интерфейсов? Если соответствуют, то продемонстрируйте это соответствие.
4. Каким образом можно проверить связь с узлом в сети с использованием link-local адреса? Что такое идентификатор интерфейса?
5. Unique local unicast IPv6 адрес. Диапазон адресов. Для чего предназначены.
6. Global unicast IPv6 адрес. Диапазон адресов. Для чего предназначены.
7. Специальные диапазоны адресов IPv6. Назначение.
8. Протокол NDP. Типы и назначение сообщений.
9. Протокол NDP. Определение соседа (поиск MAC адреса). Пример пакетов из реального потока пакетов.
10. Статическая конфигурация IPv6 адресов на маршрутизаторе Mikrotik. CLI, Web, WinBox. Как задать адрес? Как изменить существующий адрес? Как удалить адрес? Способы задания интерфейсной части адреса.
11. Статическая конфигурация IPv6 адресов в AstraLinux. Как задать адрес? Как изменить существующий адрес? Как удалить адрес? Способы задания интерфейсной части адреса. Временные IPv6 адреса.
12. Как используется протокол NDP при статической конфигурации IPv6 адресов?
13. Автоматическая конфигурация сетевых адресов без сохранения состояния (SLAAC). Зачем используется? Как работает?
14. SLAAC и протокол NDP. Какие сообщения используются для автоматической конфигурации адресов. Что передается в сообщениях? Пример из реального потока пакетов.
15. SLAAC. Как долго сохраняются автоматически назначенные IPv6? Как часто распространяется информация о префиксах? Можно ли одновременно использовать статически назначенные адреса и адреса полученные по SLAAC?
16. SLAAC. Какие адреса (MAC, IPv6) используются в процессе обмена сообщениями по NDP? Процедура DAD (Duplicate address detection).
17. Возможно ли один IPv6 адрес назначить сразу нескольким интерфейсам на одном узле? Если нет, то объясните почему. Если да, то продемонстрируйте такую конфигурацию.
18. Протокол ICMPv6. Чем отличается от ICMP? Какие типы сообщений добавлены? Приведите пример пакетов с такими сообщениями. Структура пакета.

19. Автоматическая конфигурация узлов DHCPv6. Типы сообщений. Структура пакета. Какие адреса, сетевой протокол и сетевые порты используются для обмена сообщениями?
20. DHCP и SLAAC. Связаны ли они каким-нибудь образом?
21. Настройка DHCP на маршрутизаторах Mikrotik. DHCP-Client.
22. Настройка DHCP на маршрутизаторах Mikrotik. DHCP-Server. Для чего используется DHCP сервер на маршрутизаторе Mikrotik?
23. Настройка DHCP в AstraLinux. DHCP-Client.
24. Настройка DHCP в AstraLinux. DHCP-Server.
25. DHCPv6 и NDP. Используются совместно?