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 4

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**](#_heading=h.gjdgxs)

[**ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ 5**](#_heading=h.gjdgxs)

**ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ**

1. Соберите конфигурацию сети, представленной на рисунке 1. Коммутаторы на рисунке – это виртуальные коммутаторы VirtualBox, работающие в режиме Host-only network.

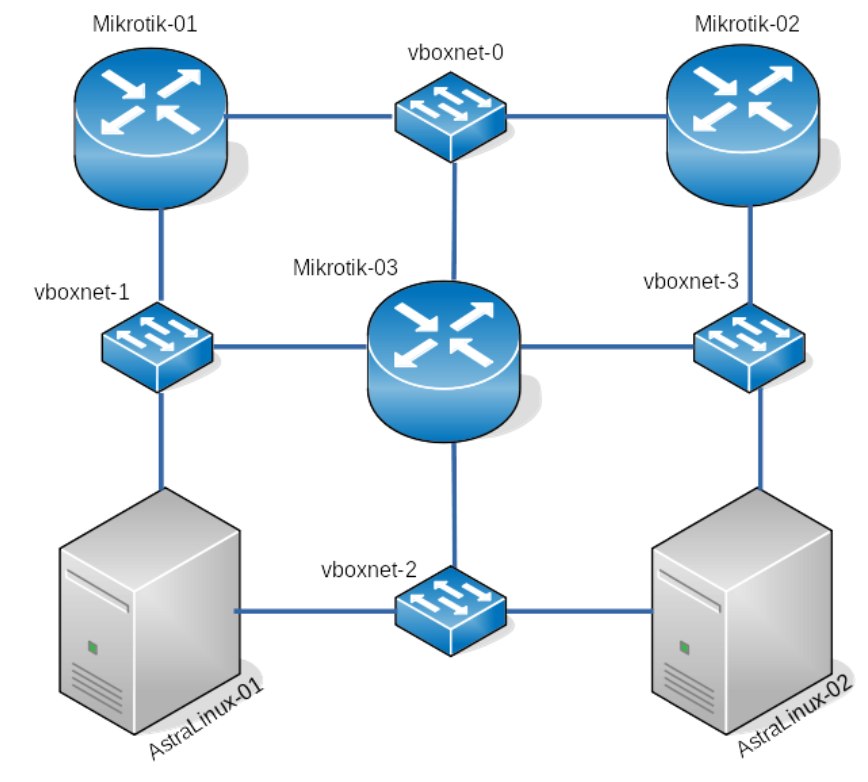


Рисунок 1 – Конфигурация сети для практического занятия

2. Вам представлена подсеть 10.10.N.0/24, где N — это Ваш порядковый номер в списке журнала преподавателя. Разделите полученный диапазон адресов на 4 равные подсети. Определите какой из полученных диапазонов будет использоваться в какой сети. Настройте все сетевые интерфейсы в соответствии с выбранной схемой адресации.

3. Используя статическую маршрутизацию настройте передачу пакетов таким образом, чтобы они в предложенной конфигурации передавали между сетями по часовой стрелке (т. е. Astralinux-01 → Vboxnet1 → mikrotik-01 → vboxnet0 → mikrotik-02 → vboxnet3 → Astralinux-02 → vboxnet2 → Astralinux-01). Проверьте, что любой узел пингует любой адрес из назначенных в сети.

4. Удалите всю конфигурацию статической маршрутизации. Настройте на маршрутизаторах Mikrotik динамическую маршрутизацию по протоколу RIP. Покажите информация о каких сетях стала известна маршрутизаторам? С использованием пакетного сниффера Wireshark покажите содержимое пакетов, распространяемых по сети по протоколу RIP. Покажите, как в полученной конфигурации сети работает отказоустойчивость сети.

5. Удалите всю конфигурацию динамической маршрутизации по протоколу RIP. Настройте на маршрутизаторах Mikrotik динамическую маршрутизацию по протоколу OSPFv2. Покажите информация о каких сетях стала известна маршрутизаторам? С использованием пакетного сниффера Wireshark покажите содержимое пакетов, распространяемых по сети по протоколу OSPF. Покажите, как в полученной конфигурации сети работает отказоустойчивость сети.

6. Вам выделен префикс IPv6 fd00:{YEAR}:{MONTH}::/64, где YEAR — год Вашего рождения, MONTH — месяц Вашего рождения. Определите префиксы для 4 подсетей. Настройте интерфейсы маршрутизаторов mikrotik так, чтобы они распространяли префиксы соответствующих подсетей.

7. Настройте на маршрутизаторах Mikrotik динамическую маршрутизацию по протоколу OSPFv3. Покажите информация о каких сетях стала известна маршрутизаторам? С использованием пакетного сниффера Wireshark покажите содержимое пакетов, распространяемых по сети по протоколу OSPF. Покажите, как в полученной конфигурации сети работает отказоустойчивость сети.

**ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ**

При выполнении работы было сделано следующее:

1. Созданы и сконфигурированы виртуальные машины astra1, astra2, router1, router2, router3 и виртуальные адаптеры сети по схеме задания.

2. Мной были выделены 4 подсети из диапазона 10.10.3.0/24, зафиксировав 2 первых бита четвёртого октета адреса IPv4:

vboxnet0: 10.10.3.**0** - 10.10.3.63

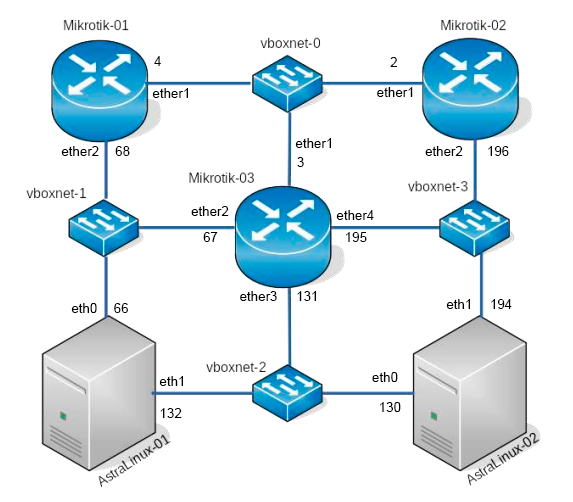
vboxnet1: 10.10.3.**64** - 10.10.3.127

vboxnet2: 10.10.3.**128** - 10.10.3.191

vboxnet3: 10.10.3.**192** - 10.10.3.255

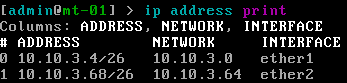
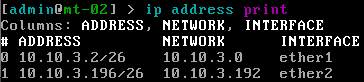
Чтобы данные подсети имели свои собственные адреса сети (т.е. vboxnet0 соответствует network 10.10.3.0, vboxnet1 - 10.10.3.64 и т.д.), маска намеренно изменена на /26 - добавленные 2 бита отвечают за подсети, описанные ранее.

**Конфигурация с изображёнными интерфейсами и последними октетами IPv4-адресов**

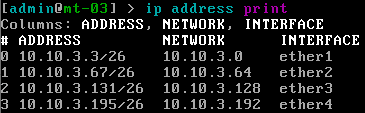


Демонстрация настроенных статических IPv4-адресов:

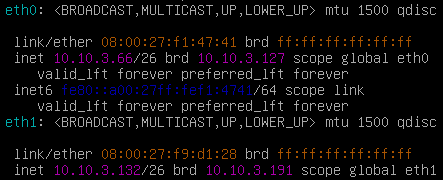
router1 router2

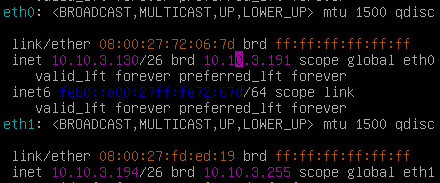
router3



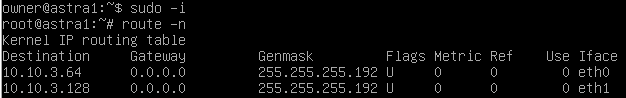
astra1

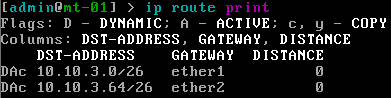


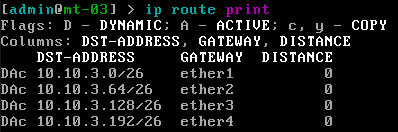
astra2



3. Для настройки маршрутизации посмотрим, что уже есть в таблицах маршрутизации:



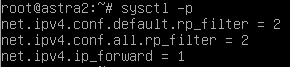




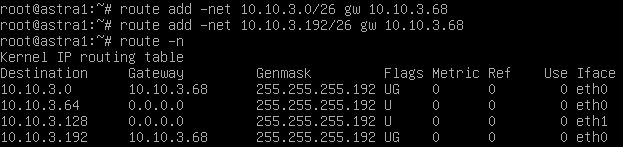
На виртуальных машинах с ОС AstraLinux в файле /etc/sysctl.conf убираем комментарий со строки включения перенаправления пакетов переназначением переменной ядра net.ipv4.ip\_forward на значение 1. Также меняем значение переменной net.ipv4.conf.\*.rp\_filter на 2, чтобы принимать пакеты со всех интерфейсов устройства, а не только с того, с которого мы бы отправили его обратно (reverse path).  
Командой sysctl -p применяем настройки этой конфигурации для нынешней сессии.

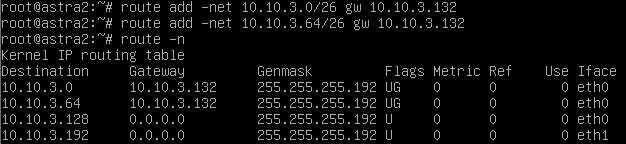
Также включим захват пакетов на всех машинах командами “vboxmanage modifyvm <vmname> –nictrace1 on –nictracefile1 <path>”, чтобы не искать пакеты в live-режиме.





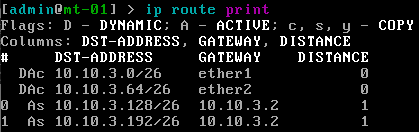
Настроим таблицы маршрутизации у каждого устройства в сети, чтобы пакеты шли по часовой стрелке комадой route add -net <net\_address>/26 gw <gateway\_address> в машинах astralinux и командой ip route add dst-address=<net\_address>/26 gateway=<gateway\_address> на роутерах MikroTik.



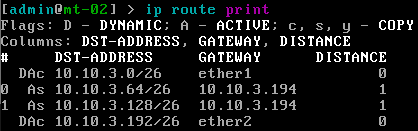


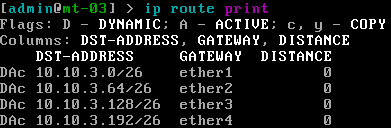
Результат:

router1

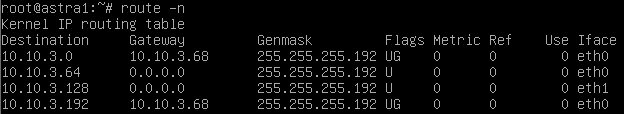


router2

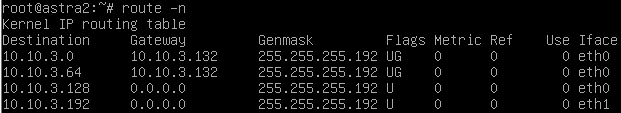


Так как router3 одновременно подключен ко всем подсетям, его пакеты будут идти сразу же в нужную сеть и приниматься из любой сети на предназначенный для неё интерфейс. Его таблица маршрутизации в дополнении не нуждается.

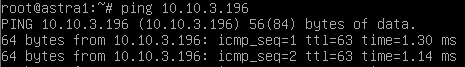
astra1



astra2

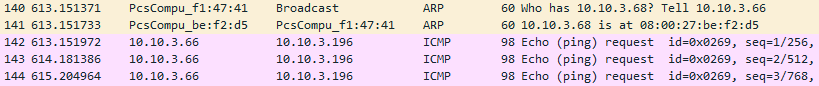


Чтобы проверить связанность всех устройств, запустим ping с машины astra1 до адреса 10.10.3.196 (интерфейс ether2 машины router2). Это заставит наш пакет пройти “полный круг” устройств по часовой стрелке. Всё работает!

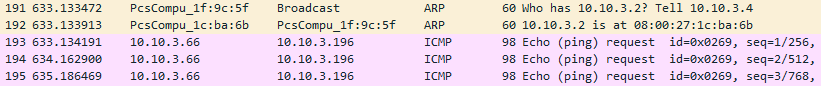


Параллельно запустим Wireshark и проанализируем отправляемые пакеты по всем устройствам. В данном случае в промежуточных узлах router1, router2 намеренно отслеживались только интерфейсы, перенаправляющие пакеты echo request, а в astra2 - перенаправляющий пакет echo reply (с целью экономии памяти на диске).

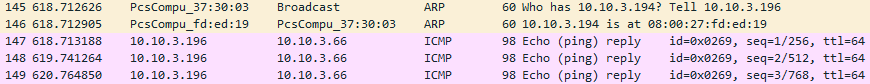
От eth0 astra1 к ether2 router1 (начало):



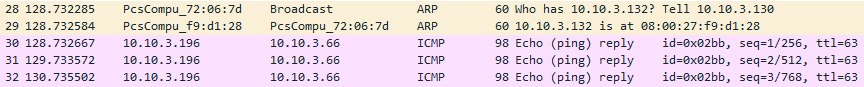
От ether1 router1 к ether1 router2:



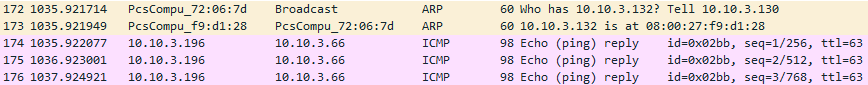
От ether2 router2 к eth1 astra2:



От eth0 astra2 к eth1 astra1 (конец):



Полученные пакеты на eth1 astra1:



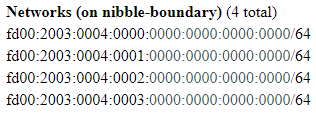
Удалим новые записи из таблиц маршрутизации, так как больше они не пригодятся.

6. Настроим маршрутизацию по IPv6: разница между маршрутизацией IPv4 отличается в команде **route -6** (а не route) на astralinux и **ipv6 route** (а не ip route) на MikroTik. Мне выделен префикс **fd00:2003:4::/64**, вмещающий в себя 18446744073709551616 адресов.

Маска **/64** говорит о том, что для префикса уже выделено 64 бита, то есть пул адресов с **fd00:2003:0004:0000:**0000:0000:0000:0000 по **fd00:2003:0004:0000:**ffff:ffff:ffff:ffff и четвёртый октет мы в данном случае модифицировать не можем - в маске указано, что он является частью выделенного нами пространства, соответственно даже префикс **fd00:2003:0004:0001::/64** уже не будет принадлежать нам.

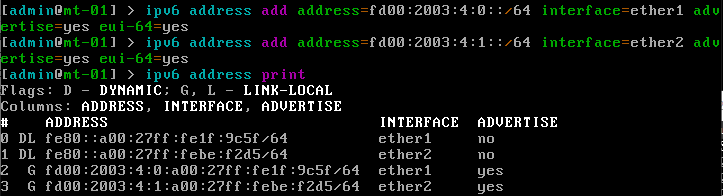
Обозначим четвёртый октет (fd00:2003:0004:**0000**:0000:0000:0000:0000) как целевой, так как все последующие будут отвечать за адрес устройств (интерфейсов). Фиксируем в нём номера наших подсетей (0/1/2/3). Префиксы видоизменятся до fd00:2003:4:**0**::**/64**, fd00:2003:4:**1**::**/64**, fd00:2003:4:**2**::/64 и fd00:2003:4:**3**::**/64**.

Таким образом, выделенные мной префиксы для построения 4 подсетей:



Добавим соответствующие префиксы на роутерах MikroTik и включим их распространение по своим подсетям vboxnet0/1/2/3). В подсети vboxnet0 префикс назначен на router1 (ether1), в vboxnet1 - также router1 (ether2), vboxnet2 - router3 (ether3), vboxnet3 - router2 (ether2).

router1



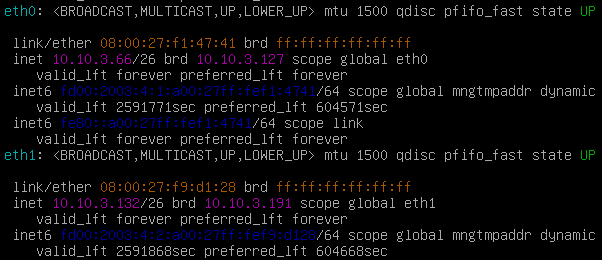
router2



router3



astra1



astra2

