## Федеральное государственное бюджетное общеобразовательное учреждение высшего образования

Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики

(СибГУТИ)

Кафедра вычислительных систем

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ № 7

«Маршрутизация пакетов в локальных сетях. Статическая и динамическая маршрутизация»

Выполнил:

Студентка гр. ИС-342

Бахирева Алена

1. Настроила конфигурацию. Мне представлена подсеть 10.10.1.0/24, тогда 4 подсети будут:

10.10.1.0-10.10.1.63

10.10.1.64-10.10.1.127

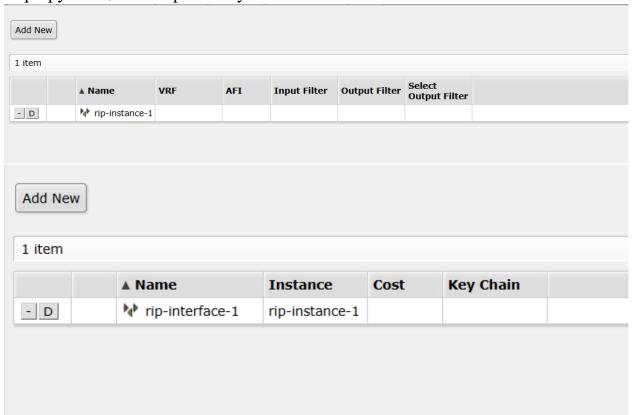
10.10.1.128-10.10.1.191

10.10.1.192-10.10.1.255.

2. Настроила все машины и адаптеры на статические IP адреса.

```
IPv4 префикс IPv6
  VirtualBox Host-Only Ethernet Adapter
                                                                                                                                                                                                                                                           10.10.1.1/26
 VirtualBox Host-Only Ethernet Adapter #2
                                                                                                                                                                                                                                                           10.10.1.65/26
  VirtualBox Host-Only Ethernet Adapter #3
                                                                                                                                                                                                                                                           10.10.1.129/26
  VirtualBox Host-Only Ethernet Adapter #4
                                                                                                                                                                                                                                                          10.10.1.193/24
   GNU nano 2.7.4
                                                                                                                                  Файл: interfaces
     This file describes the network interfaces available on your system
    and how to activate them. For more information, see interfaces(5).
source /etc/network/interfaces.d/*
    The loopback network interface
auto lo
iface lo inet loopback
auto ethO
                    address 10.10.1.3
netmask 255.255.255.192
up ip route add 10.10.1.65/26 via 10.10.1.2 dev eth0
                     up ip router add 10.10.1.129/26 via 10.10.1.2 via eth0
auto eth1
iface eth1 inet static
                     address 10.10.1.195
natmask 255.255.255.192_
                                                                                                                [ Записано 20 строк_]
       Помощь
                                        o^
R
                                                                                                                                                                                                                                                          ПредСтр
                                                Записать
                                                                                         Поиск
                                                                                                                                Вырезать
                                                                                                                                                                         Выровнять
                                                                                                                                                                                                                   ТекПозиц
      Выход
                                               ЧитФайл
                                                                                         Замена
                                                                                                                                 Отмен. выре
                                                                                                                                                                         Словарь
                                                                                                                                                                                                                                                          СледСтр
                                                                                                                                                                                                                  К строке
                                      > /IP address princ
NETWORK, INTERFACE
                                                                                                                                                                                                                      NETWORK, INTERFACE
NETWORK INTERFACE
10.10.1.128 ether2
10.10.1.64 ether1
  olumns: ADDRESS.
                                                                                                                                                                             eColumns: ADDRESS,
# ADDRESS
e0 10.10.1.131/26
11 10.10.1.66/26
                                                                                                                                                                                                 : ADDRESS.
    ADDRESS
10.10.1.2/26
10.10.1.67/26
                                    NETWORK
10.10.1.0
10.10.1.64
                                                            INTERFACE
ether3
ether4
[adeinOffication] | Company | Compan
           link/ether 08:00:27:57:c6:d2 brd ff:ff:ff:ff:ff
inet 169.254.11.164/16 brd 169.254.255.255 scope link enp0s3:avahi
           valid_lft forever preferred_lft forever inet 10.10.1.130/26 brd 10.10.1.191 scope global emp0s3
valid_lft forever preferred_lft forever
inet6 fe80::a00:27ff:fe57:c6d2/64 scope link
valid_lft forever preferred_lft forever
3: enp0s8: <BROADCASI,MULTICASI,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 100
            link/ether 08:00:27:00:ca:2f brd ff:ff:ff:ff:ff
            inet 169.254.6.138/16 brd 169.254.255.255 scope link enp0s8:avahi
            ualid_lft forever preferred_lft forever inet 10.10.1.194/26 brd 10.10.1.255 scope global enp0s8
            ualid_lft forever preferred_lft forever inet6 fe80::a00:27ff:fe00:ca2f/64 scope link
                    valid_lft forever preferred_lft forever
```

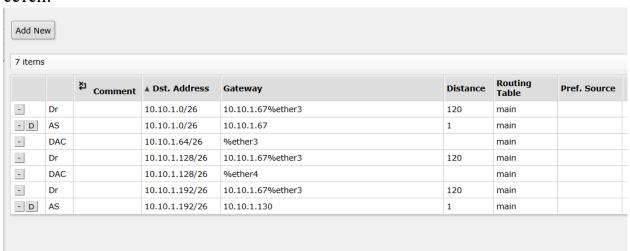
3. Настраиваем на маршрутизаторах Mikrotik динамическую маршрутизацию по протоколу RIP.



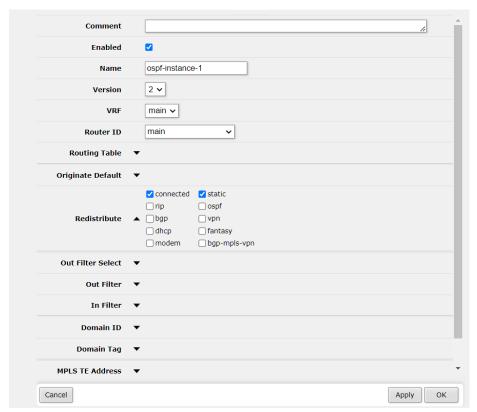
После этого в Wireshark мы видим Request пакеты, в которых запрашивается информация о таблицах маршрутизации.

1325 487.326 10.10.1.67	224.0.0.9	RIPv2	106 Response
1391 518.579 10.10.1.66	224.0.0.9	RIPv2	66 Request
1420 520.504 10.10.1.67	224.0.0.9	RIPv2	106 Response
1426 526.150 10.10.1.66	224.0.0.9	RIPv2	106 Response

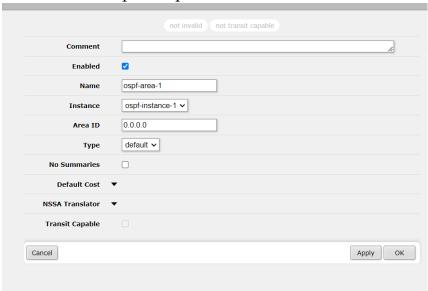
Генерируется таблица с рассчитанной информацией о маршрутах до всех сетей.



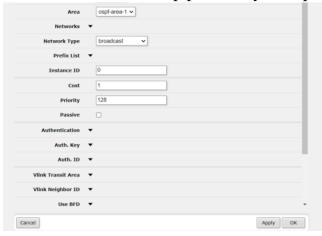
4. Настраиваем на маршрутизаторах Mikrotik динамическую маршрутизацию по протоколу OSPFv2. Создаем Instance.



Задаем идентификатор зоны.



Задаем на каких интерфейсах будет происходить обмен информацией.



После этого в Wireshark мы видим OSPF Hello пакеты в которых MikroTik указывает информацию о себе и о том, что он хочет от других участников сети.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
2930	1310.34	10.10.1.66	224.0.0.5	OSPF	78	Hello Packet
2945	1320.34	10.10.1.66	224.0.0.5	OSPF	78	Hello Packet
2955	1330.35	10.10.1.66	224.0.0.5	OSPF	78	Hello Packet
2958	1340.36	10.10.1.66	224.0.0.5	OSPF	78	Hello Packet
2970	1350.36	10.10.1.66	224.0.0.5	OSPF	78	Hello Packet

Между каждым из участников взаимодействия в рамках одного сегмента устанавливается двухсторонняя связь

em								
		<sup>20</sup> Comment	▲ Instance	Area	Address	State	State Changes	
	D		spf-instan	ospf-area-1	10.10.1.67	Full	6	

После установления связи происходит обмен пакетов, в которых сообщается информация о сетях, которые подключены непосредственно у этих интерфейсов.

этим интерфенсов.			
3370 1520.52 10.10.1.67	224.0.0.5	OSPF	82 Hello Packet
3371 1520.53 10.10.1.66	224.0.0.5	OSPF	130 LS Update
3384 1521.03 10.10.1.66	224.0.0.5	OSPF	158 LS Acknowledge
3385 1521.03 10.10.1.67	224.0.0.5	OSPF	178 LS Acknowledge
3386 1525.94 10.10.1.67	224.0.0.5	OSPF	98 LS Update
3387 1526.14 10.10.1.67	224.0.0.5	OSPF	78 LS Acknowledge
3393 1526.44 10.10.1.66	224.0.0.5	OSPF	78 LS Acknowledge

Эта информация сохраняется в базе данных, которая описывает какие связи от каких маршрутизаторов были получены

IS									
	▲ Instance	Area	Туре	Originator	ID	Link	Link Insta Id	Sequence	Age
SD	spf-instanc	ospf-area-1	network	10.10.1.131	10.10.1.66		0	80000001	154
SD	spf-instanc	ospf-area-1	router	10.10.1.131	10.10.1.131		0	80000004	154
D	spf-instanc	ospf-area-1	router	10.10.1.67	10.10.1.67		0	80000004	155
SD	spf-instanc		external	10.10.1.131	10.10.1.192		0	80000001	414
D	spf-instanc		external	10.10.1.67	10.10.1.192		0	80000002	162
SD	spf-instanc		external	10.10.1.131	10.10.1.128		0	80000001	414
D	spf-instanc		external	10.10.1.67	10.10.1.128		0	80000002	162
SD	spf-instanc		external	10.10.1.131	10.10.1.64		0	80000001	414
D	spf-instanc		external	10.10.1.67	10.10.1.64		0	80000001	188
SD	spf-instanc		external	10.10.1.131	10.10.1.0		0	80000002	364
D	spf-instanc		external	10.10.1.67	10.10.1.0		0	80000001	188

5. Мне выделен префикс IPv6 fd00:2004:12::/48, тогда префикс 4 подсетей:

fd00:2004:12::/50

fd00:2004:12:4000::/50 fd00:2004:12:8000::/50 fd00:2004:12:c000::/50

Router Advertisement на mikrotik требует, чтобы префиксы имели длину

/64, поэтому подсети будут:

fd00:2004:12::/64

fd00:2004:12:1::/64 fd00:2004:12:2::/64 fd00:2004:12:3::/64.

```
[admin@MikroTik] > /ipv6 address add address=fd00:2004:12::1/50 advertise=yes in
terface=ether3
failure: cannot advertise address with prefix length not equal to 64 (use advert
ise=no)
[admin@MikroTik] > /ipv6 address print
Flags: D - DYNAMIC; L - LINK-LOCAL
Columns: ADDRESS, INTERFACE, ADVERTISE
     ADDRESS
                                     INTERFACE
                                                 ADVERTISE
 D
     ::1/128
 DL fe80::a00:27ff:fe61:2f02/64
                                     ether3
 DL fe80::a00:27ff:fe12:3316/64
                                     ether4
                                                 no
[admin@MikroTik] > /ipv6 address add address=fd00:2004:12:1::/64 advertise=yes
terface=ether3
[admin@MikroTik]
```

AstraLinux получила префикс из 1 подсети от Mikrotik1:

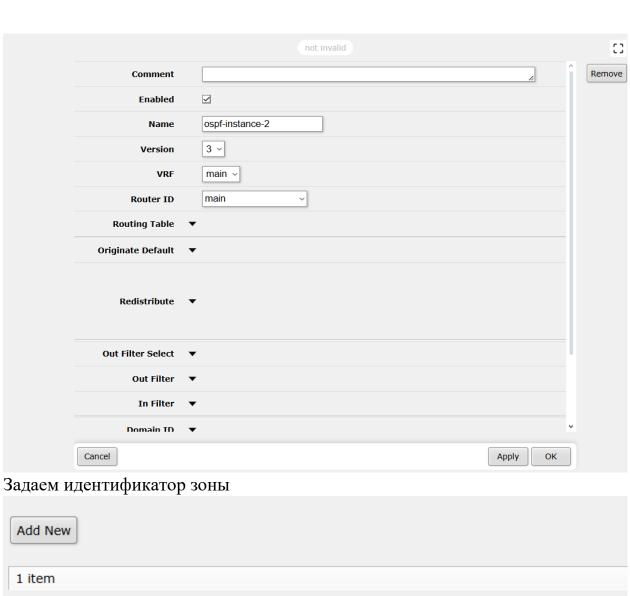
```
2: etho: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 100
    link/ether 08:00:27:1a:4e:02 brd ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.10.1.3/26 brd 10.10.1.63 scope global eth0
  valid_lft forever preferred_lft forever
inet6 fd00:2004:12:1:a00:27ff:fe1a:4e02/64 scope global mngtmpaddr dynamic
    valid_lft 11sec preferred_lft 3sec
inet6 fe80::a00:27ff:fe1a:4e02/64 scope link
       valid_lft forever preferred_lft forever
                                                  <del>reicae cogin raicare roi aser</del>
[admin@MikroTik] > /ipv6 address print
Flags: D - DYNAMIC: G - GLOBAL, L - LINK-LOCAL
Columns: ADDRESS, INTERFACE, ADVERTISE
                                                INTERFACE
       ADDRESS
                                                               ADVERTISE
   G fd00:2004:12:2::/64
                                                ether2
                                                               yes
  D ::1/128
                                                1.0
                                                               nα
  DL fe80::a00:27ff:fe4f:33d6/64
                                               ether1
                                                               nn
3 DL fe80::a00:27ff:febe:c82b/64
                                               ether2
[admin@MikroTik] > /ipv6 nd add interface=ether2 ra-interval=20s-60s
[admin@MikroTik]
```

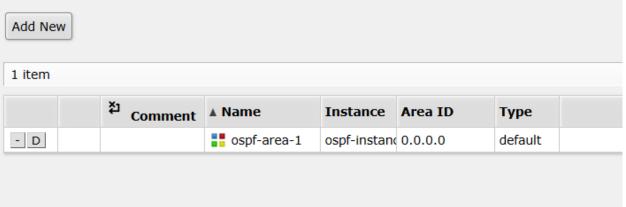
## БазальтОС получил префикс из 2 подсети от Mikrotika2:

```
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 100 f0 link/ether 08:00:27:57:c6:d2 brd ff:ff:ff:ff:ff inet 169.254.11.164/16 brd 169.254.255.255 scope link enp0s3:avahi valid_lft forever preferred_lft forever inet 10.10.1.130/26 brd 10.10.1.191 scope global enp0s3 valid_lft forever preferred_lft forever inet6 fd00:2004:12:2:a00:27ff:fe57:c6d2/64 scope global dynamic mngtmpaddr valid_lft 2591988sec preferred_lft 604788sec inet6 fe80::a00:27ff:fe57:c6d2/64 scope link valid_lft forever preferred_lft forever
```

6. Настраиваем на маршрутизаторах MikroTik динамическую маршрутизацию по протоколу OSPFv3.

Создаем Instance





Задаем на каких интерфейсах будет происходить обмен информации



Видим, что устанавливается связь



После установления связи происходит обмен пакетов.

176 50.0538 fe80::a00:27	ff:fe19:53c ff02::5	OSPF 9	4 Hello Packet
177 50.0609 fe80::a00:27	ff:fead:447d ff02::5	OSPF 14	6 LS Update
178 50.0614 fe80::a00:27	ff:fe19:53c ff02::5	OSPF 11	4 LS Update
191 50.5560 fe80::a00:27	ff:fe19:53c ff02::5	OSPF 13	0 LS Acknowledge
192 50.5571 fe80::a00:27	ff:fead:447d ff02::5	OSPF 11	0 LS Acknowledge
208 60.0499 fe80::a00:27	ff:fead:447d ff02::5	OSPF 9	4 Hello Packet
209 60.0612 fe80::a00:27	ff:fe19:53c ff02::5	OSPF 9	4 Hello Packet
225 70 0591 fox000.27	ff.fead.147d ff025	OSPE 9	M Hallo Packet