

Федеральное государственное бюджетное общеобразовательное
учреждение высшего образования

Сибирский государственный университет телекоммуникаций и
информатики
(СибГУТИ)

Кафедра вычислительных систем

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 4

«Адресация узлов в сетях. Статическая и динамическая конфигурация узлов»

Выполнила:
студентка гр. ИС-342

Бахирева Алена

Проверил:

1. В AstraLinux и БазальтОС установили пакет для конфигурирования сетевых интерфейсов с использованием AРІРА. Настроили сетевой интерфейс.

```
user@astra:~$ sudo apt update
Сущ:1 https://dl.astralinux.ru/astra/stable/2.12_x86-64/repository ore1 InRelease
Чтение списков пакетов... Готово
Построение дерева зависимостей
Чтение информации о состоянии... Готово
Все пакеты имеют последние версии.
user@astra:~$ sudo apt install avahi-autoipd
Чтение списков пакетов... Готово
Построение дерева зависимостей
Чтение информации о состоянии... Готово
Будут установлены следующие дополнительные пакеты:
  libdaemon0
НОВЫЕ пакеты, которые будут установлены:
  avahi-autoipd libdaemon0
обновлено 0, установлено 2 новых пакетов, для удаления отмечено 0 пакетов, и 0 пакетов не обновлено.
Необходимо скачать 70,2 кБ архивов.
После данной операции, объём занятого дискового пространства возрастёт на 164 кБ.
Хотите продолжить? [Д/н] Д
Пол:1 https://dl.astralinux.ru/astra/stable/2.12_x86-64/repository ore1/main amd64 libdaemon0 amd64
0.14-6 [17,6 кБ]
Пол:2 https://dl.astralinux.ru/astra/stable/2.12_x86-64/repository ore1/main amd64 avahi-autoipd amd
64 0.6.32-2+deb9u1 [52,6 кБ]
Получено 70,2 кБ за 0с (117 кБ/с)
Выбор ранее не выбранного пакета libdaemon0:amd64.
(Чтение базы данных ... на данный момент установлено 71050 файлов и каталогов.)
Подготовка к распаковке .../libdaemon0_0.14-6_amd64.deb ...
Распаковывается libdaemon0:amd64 (0.14-6) ...
Выбор ранее не выбранного пакета avahi-autoipd.
Подготовка к распаковке .../avahi-autoipd_0.6.32-2+deb9u1_amd64.deb ...
Распаковывается avahi-autoipd (0.6.32-2+deb9u1) ...
Настраивается пакет libdaemon0:amd64 (0.14-6) ...
Обрабатываются триггеры для libc-bin (2.24-11+deb9u4+ci202304051733+astra4) ...
Обрабатываются триггеры для man-db (2.7.6.1-2) ...
Настраивается пакет avahi-autoipd (0.6.32-2+deb9u1) ...
user@astra:~$
```

```
[sudo] password for bakshua:
sudo: apt: command not found
[bakshua@host-102 ~]$ sudo apt-get update
Get:1 http://ftp.altlinux.org p10/branch/x86_64 release [4215B]
Get:2 http://ftp.altlinux.org p10/branch/x86_64-i586 release [1665B]
Get:3 http://ftp.altlinux.org p10/branch/noarch release [2836B]
Fetched 8716B in 0s (13.7kB/s)
Get:1 http://ftp.altlinux.org p10/branch/x86_64/classic pkglist [24.5MB]
Get:2 http://ftp.altlinux.org p10/branch/x86_64/classic release [137B]
Get:3 http://ftp.altlinux.org p10/branch/x86_64/gostcrypto pkglist [18.6kB]
Get:4 http://ftp.altlinux.org p10/branch/x86_64/gostcrypto release [140B]
Get:5 http://ftp.altlinux.org p10/branch/x86_64-i586/classic pkglist [18.0MB]
Get:6 http://ftp.altlinux.org p10/branch/x86_64-i586/classic release [142B]
Get:7 http://ftp.altlinux.org p10/branch/noarch/classic pkglist [7294kB]
Get:8 http://ftp.altlinux.org p10/branch/noarch/classic release [137B]
Fetched 49.7MB in 17s (2796kB/s)
Reading Package Lists... Done
Building Dependency Tree... Done
[bakshua@host-102 ~]$ sudo apt-get install avahi-autoipd
E: Invalid operation avahi-autoipd
[bakshua@host-102 ~]$ sudo apt-get install avahi-autoipd
Reading Package Lists... Done
Building Dependency Tree... Done
The following NEW packages will be installed:
  avahi-autoipd
0 upgraded, 1 newly installed, 0 removed and 155 not upgraded.
Need to get 27.8kB of archives.
After unpacking 47.4kB of additional disk space will be used.
Get:1 http://ftp.altlinux.org p10/branch/x86_64/classic avahi-autoipd 0.8-alt2:sisyphus+279391.100.1
.201626530679 [27.8kB]
Fetched 27.8kB in 0s (42.8kB/s)
Committing changes...
Preparing ... [100%]
Updating / installing...
1: avahi-autoipd-0.8-alt2 [100%]
Done.
[bakshua@host-102 ~]$
```

2. Запустила анализатор трафика Wireshark, перевела указанные выше интерфейсы AstraLinux и БазальтОС в рабочее состояние

1	0.000000	192.168.192.1	224.0.0.251	MDNS	83	Standard query 0x0000 PTR _sleep-proxy._udp.local, "Q"
2	12.5105...	::	ff02::16	ICMPv6	90	Multicast Listener Report Message v2
3	12.7656...	PCSSystemtec_fc:dd:d3	Broadcast	ARP	60	Who has 169.254.11.214? (ARP Probe)
4	13.4218...	::	ff02::16	ICMPv6	90	Multicast Listener Report Message v2
5	13.4539...	::	ff02::1:ffff:d...	ICMPv6	86	Neighbor Solicitation for fe80::a00:27ff:fefc:ddd3
6	13.9377...	PCSSystemtec_fc:dd:d3	Broadcast	ARP	60	Who has 169.254.11.214? (ARP Probe)
7	14.4780...	fe80::a00:27ff:fefc:ddd3	ff02::16	ICMPv6	90	Multicast Listener Report Message v2
8	14.4783...	fe80::a00:27ff:fefc:ddd3	ff02::2	ICMPv6	70	Router Solicitation from 08:00:27:fc:dd:d3
9	14.6183...	fe80::a00:27ff:fefc:ddd3	ff02::16	ICMPv6	90	Multicast Listener Report Message v2
10	15.9379...	PCSSystemtec_fc:dd:d3	Broadcast	ARP	60	ARP Announcement for 169.254.11.214
11	17.9381...	PCSSystemtec_fc:dd:d3	Broadcast	ARP	60	ARP Announcement for 169.254.11.214
12	18.5096...	fe80::a00:27ff:fefc:ddd3	ff02::2	ICMPv6	70	Router Solicitation from 08:00:27:fc:dd:d3
13	26.4458...	fe80::a00:27ff:fefc:ddd3	ff02::2	ICMPv6	70	Router Solicitation from 08:00:27:fc:dd:d3
14	42.3168...	fe80::a00:27ff:fefc:ddd3	ff02::2	ICMPv6	70	Router Solicitation from 08:00:27:fc:dd:d3
15	75.0834...	fe80::a00:27ff:fefc:ddd3	ff02::2	ICMPv6	70	Router Solicitation from 08:00:27:fc:dd:d3

В строчках 3 и 6 мы проверяем владеет ли кто-либо этим IP адресом, и затем в 10-11 строке сообщаем с помощью ARP Announcement протокола, что мы присвоили этот адрес данному узлу.

44	47.3380...	192.168.192.1	224.0.0.251	MDNS	119	Standard query response 0x0000 AAAA fe80::8d86:94c3
45	60.4666...	PCSSystemtec_75:70:92	Broadcast	ARP	60	Who has 169.254.8.238? (ARP Probe)
46	61.5726...	fe80::a00:27ff:fe75:7092	ff02::2	ICMPv6	70	Router Solicitation from 08:00:27:75:70:92
47	62.2609...	PCSSystemtec_75:70:92	Broadcast	ARP	60	Who has 169.254.8.238? (ARP Probe)
48	64.1799...	PCSSystemtec_75:70:92	Broadcast	ARP	60	Who has 169.254.8.238? (ARP Probe)
49	66.1822...	PCSSystemtec_75:70:92	Broadcast	ARP	60	ARP Announcement for 169.254.8.238
50	66.2004...	169.254.8.238	224.0.0.22	IGMPv3	60	Membership Report / Join group 224.0.0.251 for any
51	66.4665...	169.254.8.238	224.0.0.251	MDNS	310	Standard query 0x0000 ANY 2.9.0.7.5.7.e.f.f.7.2.0

В строчках 45, 47-48 мы проверяем владеет ли кто-либо этим IP адресом, и затем в 49 строке сообщаем с помощью ARP Announcement протокола, что мы присвоили этот адрес данному узлу.

3. Используя web-интерфейс MikroTik мы настроили dhcp-сервер

Add New DHCP Config DHCP Setup							
1 item							
	Comment	Name	Interface	Relay	Lease Time	Address Pool	Add ARP For Leases
- D		dhcp_server2	ether2		00:30:00	dhcp_pool1	no

Все пакеты протокола передаются в широковещательном режиме.

Используется диапазон адресов от 10.1.64.1/18 до 10.24.127.254/18.

4. Запустила на host-машине сетевой анализатор Wireshark, в БазальтОС настроила соответствующий интерфейс на получение сетевых настроек в автоматическом режиме. Перевела интерфейс в рабочее состояние, определила какой адрес был получен для назначения на сетевой интерфейс.

```
Your (client) IP address: 10.1.127.254
Next server IP address: 10.1.64.1
Relay agent IP address: 0.0.0.0
```


		Destination	Protocol	Length	Info
unicp					
dhcpfpo					
dhcpv6		255.255.255.255	DHCP	342	DHCP Request - Transaction ID 0x72b5d52
dhcpv6.bulk_leasequery	1	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP ACK - Transaction ID 0x72b5d52
dhcpv6_cablelabs	1	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP ACK - Transaction ID 0x82df70a3
	1	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP ACK - Transaction ID 0x82df70a3
73 37.8747...	10.1.127.254	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP Request - Transaction ID 0x82df70a3
74 37.9172...	10.1.64.1	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP ACK - Transaction ID 0x82df70a3
84 47.9281...	10.1.64.1	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP ACK - Transaction ID 0x6ab2994
86 52.8767...	10.1.64.1	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP ACK - Transaction ID 0x6ab2994
87 54.9226...	10.1.127.254	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP Request - Transaction ID 0x6ab2994
88 54.9663...	10.1.64.1	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP ACK - Transaction ID 0x6ab2994
93 65.0887...	10.1.64.1	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP ACK - Transaction ID 0xf0eea5be
94 69.5962...	10.1.64.1	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP ACK - Transaction ID 0xf0eea5be
95 71.9742...	10.1.127.254	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP Request - Transaction ID 0xf0eea5be
96 72.0163...	10.1.64.1	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP ACK - Transaction ID 0xf0eea5be
97 82.0282...	10.1.64.1	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP ACK - Transaction ID 0x8a1f0494
99 86.5358...	10.1.64.1	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP ACK - Transaction ID 0x8a1f0494
100 89.0216...	10.1.127.254	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP Request - Transaction ID 0x8a1f0494
101 89.0649...	10.1.64.1	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP ACK - Transaction ID 0x8a1f0494
106 99.1868...	10.1.64.1	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP ACK - Transaction ID 0xbe759314
107 104.134...	10.1.64.1	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP ACK - Transaction ID 0xbe759314
108 106.071...	10.1.127.254	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP Request - Transaction ID 0xbe759314
109 106.114...	10.1.64.1	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP ACK - Transaction ID 0xbe759314
110 116.235...	10.1.64.1	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP ACK - Transaction ID 0xa33b2348
111 119.644...	10.1.64.1	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP ACK - Transaction ID 0xa33b2348
116 123.122...	10.1.127.254	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP Request - Transaction ID 0xa33b2348
117 123.163...	10.1.64.1	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP ACK - Transaction ID 0xa33b2348
118 133.175...	10.1.64.1	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP ACK - Transaction ID 0x9834fb00
119 138.233...	10.1.64.1	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP ACK - Transaction ID 0x9834fb00
120 140.168...	10.1.127.254	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP Request - Transaction ID 0x9834fb00
121 140.213...	10.1.64.1	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP ACK - Transaction ID 0x9834fb00
127 150.335...	10.1.64.1	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP ACK - Transaction ID 0x975eb492
128 154.622...	10.1.64.1	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP ACK - Transaction ID 0x975eb492
129 157.219...	10.1.127.254	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP Request - Transaction ID 0x975eb492
130 157.262...	10.1.64.1	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP ACK - Transaction ID 0x975eb492
131 167.383...	10.1.64.1	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP ACK - Transaction ID 0x5077e559
141 171.341...	10.1.64.1	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP ACK - Transaction ID 0x5077e559
142 174.267...	10.1.127.254	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP Request - Transaction ID 0x5077e559

При включении DHCP-сервера машина при запуске отправляет DHCP Discover, получает от серверов широковещательные DHCP Offer, отправляет DHCP Request, а сервер отвечает DHCP ACK, подтверждая выдачу адреса; при истечении аренды машина начинает процесс обновления (Renewal) через DHCP Request и получает DHCP ACK, а при остановке DHCP-сервера машина продолжает рассылать DHCP Discover, не получая ответа.

5. Настроила интерфейс AstraLinux статически используя адрес из того же диапазона, который использует DHCP сервер Mikrotik.

```
user@astra:/etc/network/interfaces.d$ cat eth1
auto eth1
iface eth1 inet static
    address 10.1.64.2
    netmask 255.255.192.0
user@astra:/etc/network/interfaces.d$ _
```

Для проверки связи узлов я пинговала IP БазальтОС в AstraLinux

1	0.000000	PCSSystemtec_fc:dd:d3	Broadcast	ARP	60	Who has 10.1.127.254? Tell 10.1.64.2
2	1.015851	PCSSystemtec_fc:dd:d3	Broadcast	ARP	60	Who has 10.1.127.254? Tell 10.1.64.2
3	2.039863	PCSSystemtec_fc:dd:d3	Broadcast	ARP	60	Who has 10.1.127.254? Tell 10.1.64.2
4	3.063900	PCSSystemtec_fc:dd:d3	Broadcast	ARP	60	Who has 10.1.127.254? Tell 10.1.64.2
5	4.087973	PCSSystemtec_fc:dd:d3	Broadcast	ARP	60	Who has 10.1.127.254? Tell 10.1.64.2
6	5.112420	PCSSystemtec_fc:dd:d3	Broadcast	ARP	60	Who has 10.1.127.254? Tell 10.1.64.2
7	6.135722	PCSSystemtec_fc:dd:d3	Broadcast	ARP	60	Who has 10.1.127.254? Tell 10.1.64.2
8	7.159696	PCSSystemtec_fc:dd:d3	Broadcast	ARP	60	Who has 10.1.127.254? Tell 10.1.64.2
9	8.183549	PCSSystemtec_fc:dd:d3	Broadcast	ARP	60	Who has 10.1.127.254? Tell 10.1.64.2
10	9.207618	PCSSystemtec_fc:dd:d3	Broadcast	ARP	60	Who has 10.1.127.254? Tell 10.1.64.2
11	10.2318...	PCSSystemtec_fc:dd:d3	Broadcast	ARP	60	Who has 10.1.127.254? Tell 10.1.64.2
12	11.2555...	PCSSystemtec_fc:dd:d3	Broadcast	ARP	60	Who has 10.1.127.254? Tell 10.1.64.2
13	12.2794...	PCSSystemtec_fc:dd:d3	Broadcast	ARP	60	Who has 10.1.127.254? Tell 10.1.64.2
14	13.3033...	PCSSystemtec_fc:dd:d3	Broadcast	ARP	60	Who has 10.1.127.254? Tell 10.1.64.2
15	14.3277...	PCSSystemtec_fc:dd:d3	Broadcast	ARP	60	Who has 10.1.127.254? Tell 10.1.64.2
16	15.1628...	fe80::a00:27ff:fe75:972f	ff02::1	MNDP	212	5678 → 5678 Len=150
17	15.1628...	10.1.64.1	255.255.255.255	MNDP	192	5678 → 5678 Len=150
18	15.1629...	PCSSystemtec_75:97:2f	CDP/VTP/DTP/PA...	CDP	124	Device ID: MikroTik Port ID: ether2
19	15.1629...	PCSSystemtec_75:97:2f	LLDP_Multicast	LLDP	161	MA/08:00:27:cf:10:21 IN/ether2 121 SysN=MikroTik SysD...
20	15.3514...	PCSSystemtec_fc:dd:d3	Broadcast	ARP	60	Who has 10.1.127.254? Tell 10.1.64.2
21	16.3754...	PCSSystemtec_fc:dd:d3	Broadcast	ARP	60	Who has 10.1.127.254? Tell 10.1.64.2
22	17.3993...	PCSSystemtec_fc:dd:d3	Broadcast	ARP	60	Who has 10.1.127.254? Tell 10.1.64.2
23	18.4233...	PCSSystemtec_fc:dd:d3	Broadcast	ARP	60	Who has 10.1.127.254? Tell 10.1.64.2
24	19.4475...	PCSSystemtec_fc:dd:d3	Broadcast	ARP	60	Who has 10.1.127.254? Tell 10.1.64.2
25	20.4716...	PCSSystemtec_fc:dd:d3	Broadcast	ARP	60	Who has 10.1.127.254? Tell 10.1.64.2

AstraLinux пытается найти БазальтОС, но не получает ответа, потому что AstraLinux находится в своем эфирном пространстве и никак не связана с сетью, в которой присутствует DHCP.

6. Установила в AstraLinux пакет для реализации сервиса DHCP, сконфигурировала его так, чтобы он выдавал адреса из того же диапазона, который используется в MikroTik.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	10.1.64.1	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP ACK - Transaction ID 0x96016d8e
2	3.737632	10.1.64.1	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP ACK - Transaction ID 0x96016d8e
3	6.994250	10.1.127.254	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP Request - Transaction ID 0x96016d8e
4	7.037460	10.1.64.1	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP ACK - Transaction ID 0x96016d8e
5	17.1602...	10.1.64.1	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP ACK - Transaction ID 0x711b94eb
6	21.7770...	10.1.64.1	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP ACK - Transaction ID 0x711b94eb
9	24.0418...	10.1.127.254	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP Request - Transaction ID 0x711b94eb
10	24.0869...	10.1.64.1	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP ACK - Transaction ID 0x711b94eb
25	34.0976...	10.1.64.1	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP ACK - Transaction ID 0xca031e86
26	37.6168...	10.1.64.1	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP ACK - Transaction ID 0xca031e86
27	41.0926...	10.1.127.254	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP Request - Transaction ID 0xca031e86
28	41.1360...	10.1.64.1	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP ACK - Transaction ID 0xca031e86
29	51.2576...	10.1.64.1	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP ACK - Transaction ID 0x2c481b30
34	55.8755...	10.1.64.1	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP ACK - Transaction ID 0x2c481b30
35	58.1421...	10.1.127.254	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP Request - Transaction ID 0x2c481b30
36	58.1858...	10.1.64.1	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP ACK - Transaction ID 0x2c481b30
37	68.3063...	10.1.64.1	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP ACK - Transaction ID 0x9e2116c8
38	72.5947...	10.1.64.1	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP ACK - Transaction ID 0x9e2116c8
39	75.1924...	10.1.127.254	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP Request - Transaction ID 0x9e2116c8
40	75.2344...	10.1.64.1	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP ACK - Transaction ID 0x9e2116c8

Такая конфигурация работать не будет, поскольку AstraLinux по умолчанию использует статический IP-адрес и не предназначена для раздачи динамических адресов в том же диапазоне, что и MikroTik. В результате, если запустить DHCP-сервер на AstraLinux, то в трафике, захваченном Wireshark, вы увидите только обмен DHCP-пакетами от MikroTik (Discover, Offer, Request, ACK), а AstraLinux либо не будет отвечать, либо вызовет конфликт, подтверждая, что статическая настройка IP на AstraLinux не поддерживает динамическое распределение адресов из заданного диапазона.


```

From 169.254.6.209 icmp_seq=8 Destination Host Unreachable
From 169.254.6.209 icmp_seq=9 Destination Host Unreachable
From 169.254.6.209 icmp_seq=10 Destination Host Unreachable
From 169.254.6.209 icmp_seq=11 Destination Host Unreachable
From 169.254.6.209 icmp_seq=12 Destination Host Unreachable
From 169.254.6.209 icmp_seq=13 Destination Host Unreachable
From 169.254.6.209 icmp_seq=14 Destination Host Unreachable
From 169.254.6.209 icmp_seq=15 Destination Host Unreachable
From 169.254.6.209 icmp_seq=16 Destination Host Unreachable
From 169.254.6.209 icmp_seq=17 Destination Host Unreachable
From 169.254.6.209 icmp_seq=18 Destination Host Unreachable
From 169.254.6.209 icmp_seq=19 Destination Host Unreachable
From 169.254.6.209 icmp_seq=20 Destination Host Unreachable
From 169.254.6.209 icmp_seq=21 Destination Host Unreachable
From 169.254.6.209 icmp_seq=22 Destination Host Unreachable
From 169.254.6.209 icmp_seq=23 Destination Host Unreachable
From 169.254.6.209 icmp_seq=24 Destination Host Unreachable
From 169.254.6.209 icmp_seq=25 Destination Host Unreachable
From 169.254.6.209 icmp_seq=26 Destination Host Unreachable
From 169.254.6.209 icmp_seq=27 Destination Host Unreachable
From 169.254.6.209 icmp_seq=28 Destination Host Unreachable
From 169.254.6.209 icmp_seq=29 Destination Host Unreachable
From 169.254.6.209 icmp_seq=30 Destination Host Unreachable
From 169.254.6.209 icmp_seq=31 Destination Host Unreachable
From 169.254.6.209 icmp_seq=32 Destination Host Unreachable
From 169.254.6.209 icmp_seq=33 Destination Host Unreachable
From 169.254.6.209 icmp_seq=34 Destination Host Unreachable
From 169.254.6.209 icmp_seq=35 Destination Host Unreachable
From 169.254.6.209 icmp_seq=36 Destination Host Unreachable
From 169.254.6.209 icmp_seq=37 Destination Host Unreachable
From 169.254.6.209 icmp_seq=38 Destination Host Unreachable
From 169.254.6.209 icmp_seq=39 Destination Host Unreachable
^C
--- 10.1.128.1 ping statistics ---
40 packets transmitted, 0 received, +39 errors, 100% packet loss, time 39961ms
pipe 4

```

7. Настроила новую конфигурацию. На виртуальной машине БазальтОС сконфигурировала интерфейс так, чтобы он получал настройки автоматически. На маршрутизаторе mikrotik (I) установила DHCP сервер.
8. Настроила сеть между маршрутизаторами Mikrotik в соответствии со свободным диапазоном из диапазонов. Настроила на mikrotik (II) dhcp-relay агент.

```

 8 10.1.128.3      56  64 583us
 9 10.1.128.3      56  64 756us
10 10.1.128.3      56  64 759us
11 10.1.128.3      56  64 574us
12 10.1.128.3      56  64 582us
13 10.1.128.3      56  64 495us
14 10.1.128.3      56  64 800us
15 10.1.128.3      56  64 598us
16 10.1.128.3      56  64 585us
17 10.1.128.3      56  64 679us
18 10.1.128.3      56  64 585us
19 10.1.128.3      56  64 705us
  sent=20 received=20 packet-loss=0% min-rtt=495us avg-rtt=656us
 max-rtt=952us
SEQ HOST                SIZE TTL TIME        STATUS
20 10.1.128.3           56  64 716us
21 10.1.128.3           56  64 713us
22 10.1.128.3           56  64 731us
23 10.1.128.3           56  64 691us
24 10.1.128.3           56  64 558us
25 10.1.128.3           56  64 610us
  sent=26 received=26 packet-loss=0% min-rtt=495us avg-rtt=659us
 max-rtt=952us

[admin@MikroTik] > /ip dhcp-relay print
Flags: X - DISABLED
Columns: NAME, INTERFACE, DHCP-SERVER, LOCAL-ADDRESS
#  NAME      INTERFACE  DHCP-SERVER  LOCAL-ADDRESS
0  X relay2  ether2     10.1.128.0   0.0.0.0
[admin@MikroTik] > _

```

9. На маршрутизаторе mikrotik (I) установила второй DHCP сервер, чтобы он в сети VirtualBox HostOnly (I) выдавал адреса из другого свободного диапазона.

```

[admin@MikroTik] > /ip address add address=10.1.192.1/18 interface=ether1
[admin@MikroTik] > /ip pool add name=dhcp1 ranges=10.1.192.1-10.1.255.254
[admin@MikroTik] > /ip dhcp-server network add address=10.1.192.0
expected value of netmask (line 1 column 47)
[admin@MikroTik] > /ip dhcp-server network add address=10.1.192.0/18
[admin@MikroTik] > /ip dhcp-server add name=dhcp_s1 interface=ether1 address-pool=dhcp1
[admin@MikroTik] > /ip dhcp-server enable [find name=dhcp_s1]
[admin@MikroTik] >

```

10. Запустила на host-машине сетевой анализатор Wireshark, получила сетевые настройки для интерфейса виртуальной машины astralinux.

14	21.9090...	::	ff02::16	ICMPv6	90 Multicast Listener Report Message v2
15	21.9169...	PCSSystemtec_cf:10:21	Broadcast	ARP	60 Who has 10.1.255.254? Tell 192.168.20.8
16	21.9174...	PCSSystemtec_cf:10:21	Broadcast	ARP	60 Who has 10.1.255.254? Tell 10.1.192.1
17	22.2242...	::	ff02::16	ICMPv6	90 Multicast Listener Report Message v2
18	22.8647...	::	ff02::1:ff33:b...	ICMPv6	86 Neighbor Solicitation for fe80::a00:27ff:fe33:b...
19	22.9498...	PCSSystemtec_cf:10:21	Broadcast	ARP	60 Who has 10.1.255.254? Tell 10.1.192.1
20	23.8884...	fe80::a00:27ff:fe33:be0d	ff02::16	ICMPv6	90 Multicast Listener Report Message v2
21	23.8888...	fe80::a00:27ff:fe33:be0d	ff02::2	ICMPv6	70 Router Solicitation from 08:00:27:33:be:0d
22	23.9905...	PCSSystemtec_cf:10:21	Broadcast	ARP	60 Who has 10.1.255.254? Tell 10.1.192.1
23	24.2722...	fe80::a00:27ff:fe33:be0d	ff02::16	ICMPv6	90 Multicast Listener Report Message v2
24	27.9200...	fe80::a00:27ff:fe33:be0d	ff02::2	ICMPv6	70 Router Solicitation from 08:00:27:33:be:0d
25	29.9929...	fe80::a00:27ff:fe33:be0d	ff02::1	MNDP	212 5678 → 5678 Len=150
26	29.9931...	192.168.20.8	255.255.255.255	MNDP	192 5678 → 5678 Len=150
27	29.9933...	PCSSystemtec_cf:10:21	CDP/VTP/DTP/PA...	CDP	124 Device ID: MikroTik Port ID: ether1
28	29.9935...	PCSSystemtec_cf:10:21	LLDP_Multicast	LLDP	175 MA/08:00:27:75:97:2f IN/ether1 121 SysN=MikroTi
29	35.3436...	fe80::a00:27ff:fe33:be0d	ff02::2	ICMPv6	70 Router Solicitation from 08:00:27:33:be:0d
30	35.6017...	192.168.20.8	192.168.20.5	TCP	60 80 → 51034 [FIN, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64256 Len
31	35.6021...	192.168.20.5	192.168.20.8	TCP	54 51034 → 80 [ACK] Seq=1 Ack=2 Win=2102272 Len=0
32	40.6292...	PCSSystemtec_cf:10:21	0a:00:27:00:00...	ARP	60 Who has 192.168.20.5? Tell 192.168.20.8
33	40.6292...	0a:00:27:00:00:05	PCSSystemtec_c...	ARP	42 192.168.20.5 is at 0a:00:27:00:00:05
34	50.1916...	fe80::a00:27ff:fe33:be0d	ff02::2	ICMPv6	70 Router Solicitation from 08:00:27:33:be:0d
35	59.9946...	fe80::a00:27ff:fe33:be0d	ff02::1	MNDP	212 5678 → 5678 Len=150
36	59.9949...	192.168.20.8	255.255.255.255	MNDP	192 5678 → 5678 Len=150
37	59.9951...	PCSSystemtec_cf:10:21	CDP/VTP/DTP/PA...	CDP	124 Device ID: MikroTik Port ID: ether1
38	59.9953...	PCSSystemtec_cf:10:21	LLDP_Multicast	LLDP	175 MA/08:00:27:75:97:2f IN/ether1 121 SysN=MikroTi

На хост-машине при запуске Wireshark будут видны широковещательные DHCP-пакеты (Discover, Offer, Request, ACK), которые отправляются между AstraLinux и MikroTik при автоматической настройке, а также ARP-запросы, подтверждающие выдачу IP-адреса.

Запустила AstraLinux в режиме захвата пакетов.

7	10.6187...	PCSSystemtec_cf:10:21	0a:00:27:00:00...	ARP	60 Who has 192.168.20.5? Tell 192.168.20.8
8	10.6187...	0a:00:27:00:00:05	PCSSystemtec_c...	ARP	42 192.168.20.5 is at 0a:00:27:00:00:05
9	12.3245...	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	342 DHCP Request - Transaction ID 0xfee2e839
10	12.3251...	192.168.20.8	255.255.255.255	DHCP	342 DHCP NAK - Transaction ID 0xfee2e839
11	12.3270...	192.168.20.2	255.255.255.255	DHCP	590 DHCP ACK - Transaction ID 0xfee2e839
12	12.3297...	::	ff02::16	ICMPv6	90 Multicast Listener Report Message v2
13	12.5132...	PCSSystemtec_33:be:0d	Broadcast	ARP	60 Who has 169.254.5.33? (ARP Probe)
14	12.8174...	::	ff02::1:ff33:b...	ICMPv6	86 Neighbor Solicitation for fe80::a00:27ff:fe33:be0d
15	13.3613...	::	ff02::16	ICMPv6	90 Multicast Listener Report Message v2
16	13.6393...	PCSSystemtec_33:be:0d	Broadcast	ARP	60 Who has 169.254.5.33? (ARP Probe)
17	13.8420...	fe80::a00:27ff:fe33:be0d	ff02::16	ICMPv6	90 Multicast Listener Report Message v2
18	13.8423...	fe80::a00:27ff:fe33:be0d	ff02::2	ICMPv6	70 Router Solicitation from 08:00:27:33:be:0d
19	14.4497...	fe80::a00:27ff:fe33:be0d	ff02::16	ICMPv6	90 Multicast Listener Report Message v2
20	15.2894...	PCSSystemtec_33:be:0d	Broadcast	ARP	60 Who has 169.254.5.33? (ARP Probe)
21	17.2898...	PCSSystemtec_33:be:0d	Broadcast	ARP	60 ARP Announcement for 169.254.5.33
22	18.1289...	fe80::a00:27ff:fe33:be0d	ff02::2	ICMPv6	70 Router Solicitation from 08:00:27:33:be:0d
23	19.2890...	PCSSystemtec_33:be:0d	Broadcast	ARP	60 ARP Announcement for 169.254.5.33
24	21.3055...	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	342 DHCP Discover - Transaction ID 0xa470d7c
25	21.3061...	192.168.20.2	255.255.255.255	DHCP	590 DHCP Offer - Transaction ID 0xa470d7c
26	21.3070...	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	342 DHCP Request - Transaction ID 0xa470d7c
27	21.3089...	PCSSystemtec_cf:10:21	Broadcast	ARP	60 Who has 10.1.255.254? Tell 192.168.20.8
28	21.3098...	PCSSystemtec_cf:10:21	Broadcast	ARP	60 Who has 10.1.255.254? Tell 10.1.192.1
29	21.3111...	192.168.20.2	255.255.255.255	DHCP	590 DHCP ACK - Transaction ID 0xa470d7c
30	22.3783...	PCSSystemtec_cf:10:21	Broadcast	ARP	60 Who has 10.1.255.254? Tell 10.1.192.1
31	23.4176...	PCSSystemtec_cf:10:21	Broadcast	ARP	60 Who has 10.1.255.254? Tell 10.1.192.1
32	26.0646...	fe80::a00:27ff:fe33:be0d	ff02::2	ICMPv6	70 Router Solicitation from 08:00:27:33:be:0d
33	30.0090...	fe80::a00:27ff:fe33:be0d	ff02::1	MNDP	212 5678 → 5678 Len=150
34	30.0092...	192.168.20.8	255.255.255.255	MNDP	192 5678 → 5678 Len=150
35	30.0094...	PCSSystemtec_cf:10:21	CDP/VTP/DTP/PA...	CDP	124 Device ID: MikroTik Port ID: ether1

При перезапуске AstraLinux, запрашивающей IP-адрес, клиент отправляет **DHCP Discover** (поиск сервера) и затем **DHCP Request** (запрос конкретного адреса), а сервер в ответ присылает **DHCP Offer** и **DHCP ACK**.

11. Перезапустила маршрутизаторы mirkotik в режиме захвата пакетов.
Получила сетевые настройки на виртуальных машинах

Диалог между маршрутизаторами:

1	0.000000	::	ff02::16	ICMPv6	110 Multicast Listener Report Message v2
2	0.510338	::	ff02::16	ICMPv6	110 Multicast Listener Report Message v2
3	0.849997	::	ff02::1:ff56:8...	ICMPv6	86 Neighbor Solicitation for fe80::a00:27ff:fe56:8fe6
4	1.265160	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	342 DHCP Discover - Transaction ID 0x131489d0
5	1.892682	fe80::a00:27ff:fe56:8fe6	ff02::16	ICMPv6	130 Multicast Listener Report Message v2
6	1.919884	fe80::a00:27ff:fe56:8fe6	ff02::16	ICMPv6	90 Multicast Listener Report Message v2
7	2.609797	fe80::a00:27ff:fe56:8fe6	ff02::16	ICMPv6	130 Multicast Listener Report Message v2
8	2.689722	fe80::a00:27ff:fe56:8fe6	ff02::16	ICMPv6	90 Multicast Listener Report Message v2
9	4.108266	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	342 DHCP Discover - Transaction ID 0x131489d0
10	5.429796	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	342 DHCP Discover - Transaction ID 0x131489d0
11	11.4949...	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	342 DHCP Discover - Transaction ID 0x131489d0
12	16.9096...	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	342 DHCP Discover - Transaction ID 0x131489d0
13	20.7037...	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	342 DHCP Discover - Transaction ID 0x131489d0
14	22.4862...	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	342 DHCP Discover - Transaction ID 0x131489d0
15	26.8791...	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	342 DHCP Discover - Transaction ID 0x131489d0
16	27.0707...	fe80::a00:27ff:fe56:8fe6	ff02::1	MNDP	204 5678 → 5678 Len=142
17	27.0709...	0.0.0.0	255.255.255.255	MNDP	184 5678 → 5678 Len=142