

Лабораторная работа №3

Настройка DHCP-сервера

Демидова Екатерина Алексеевна

Содержание

1	Цель работы	4
2	Задание	5
3	Выполнение лабораторной работы	6
3.1	Установка DHCP-сервера	6
3.2	Конфигурирование DHCP-сервера	7
3.3	Анализ работы DHCP-сервера	13
3.4	Настройка обновления DNS-зоны	18
3.5	Анализ работы DHCP-сервера после настройки обновления DNS-зоны	20
3.6	Внесение изменений в настройки внутреннего окружения виртуальной машины	21
4	Контрольные вопросы	24
5	Выводы	27

Список иллюстраций

3.1	Установка dhcp на виртуальной машине server	7
3.2	Копирование и переименования файла примера конфигурации DHCP	7
3.3	Редактирование файла /etc/dhcp/dhcpd.conf	8
3.4	Изменение файла /etc/systemd/system/dhcpd.service	9
3.5	Перезагрузка конфигурации dhcpd и разрешение загрузки DHCP-сервера при запуске виртуальной машины server	9
3.6	Изменение файла прямой зоны	10
3.7	Изменение файла обратной зоны	10
3.8	Обращение к к DHCP-серверу по имени	11
3.9	Разрешение межсетевому экрану работы с DHCP и восстановление контекста безопасности SELinux	12
3.10	Запуск мониторинга происходящих в системе процессов	13
3.11	Запуск DHCP-сервера	13
3.12	Содержимое файла 01-routing.sh	14
3.13	Подключение скрипта в Vagrantfile	14
3.14	Подключение к виртуальной внутренней сети узла client и выдача ему IP-адреса	15
3.15	Информация об интерфейсах виртуальной машины client	17
3.16	Разрешение обновления зоны с локального адреса	18
3.17	Добавление разрешения на динамическое обновление DNS-записей с локального узла прямой и обратной зон	19
3.18	Перезапуск сервера и отображение файла eademidova.net.jnl	19
3.19	Создание в каталоге dns /vagrant/provision/server/ конфигурационных файлов	21
3.20	Изменение файла dhcp.sh	22
3.21	Изменение файла Vagrantfile	23
4.1	Информация об интерфейсах виртуальной машины client	25
4.2	Обращение к к DHCP-серверу по имени	26

1 Цель работы

Приобретение практических навыков по установке и конфигурированию DHCP-сервера.

2 Задание

1. Установите на виртуальной машине server DHCP-сервер.
2. Настройте виртуальную машину server в качестве DHCP-сервера для виртуальной внутренней сети.
3. Проверьте корректность работы DHCP-сервера в виртуальной внутренней сети путём запуска виртуальной машины client и применения соответствующих утилит диагностики.
4. Настройте обновление DNS-зоны при появлении в виртуальной внутренней сети новых узлов.
5. Проверьте корректность работы DHCP-сервера и обновления DNS-зоны в виртуальной внутренней сети путём запуска виртуальной машины client и применения соответствующих утилит диагностики.
6. Напишите скрипт для Vagrant, фиксирующий действия по установке и настройке DHCP-сервера во внутреннем окружении виртуальной машины server. Соответствующим образом внести изменения в Vagrantfile.

3 Выполнение лабораторной работы

3.1 Установка DHCP-сервера

Загрузим нашу операционную систему и перейдем в рабочий каталог с проектом:

```
cd /var/tmp/eademidova/vagran
```

Затем запустим виртуальную машину server:

```
make server-up
```

На виртуальной машине server войдем под созданным в предыдущей работе пользователем и откроем терминал. Перейдем в режим суперпользователя и установим dhcp(рис. 3.1):

```
root@server:~  
[eademidova@server.eademidova.net ~]$ sudo -i  
[sudo] password for eademidova:  
[root@server.eademidova.net ~]# dnf -y install dhcp-server  
Rocky Linux 9 - BaseOS      6.5 kB/s | 4.1 kB    00:00  
Rocky Linux 9 - AppStream    9.9 kB/s | 4.5 kB    00:00  
Rocky Linux 9 - Extras       7.1 kB/s | 2.9 kB    00:00  
Dependencies resolved.  
=====
```

Package	Architecture	Version	Repository	Size
Installing:				
dhcp-server	x86_64	12:4.4.2-18.b1.el9	baseos	1.2 M
Installing dependencies:				
dhcp-common	noarch	12:4.4.2-18.b1.el9	baseos	128 k

```
=====
```

Transaction Summary				
Install 2 Packages				
Total download size: 1.3 M				
Installed size: 4.2 M				
Downloading Packages:				
(1/2): dhcp-server-4.4.2-18.b1.el9.x86_64.rpm	2.4 MB/s	1.2 MB	00:00	
(2/2): dhcp-common-4.4.2-18.b1.el9.noarch.rpm	233 kB/s	128 kB	00:00	

Рис. 3.1: Установка dhcp на виртуальной машине server

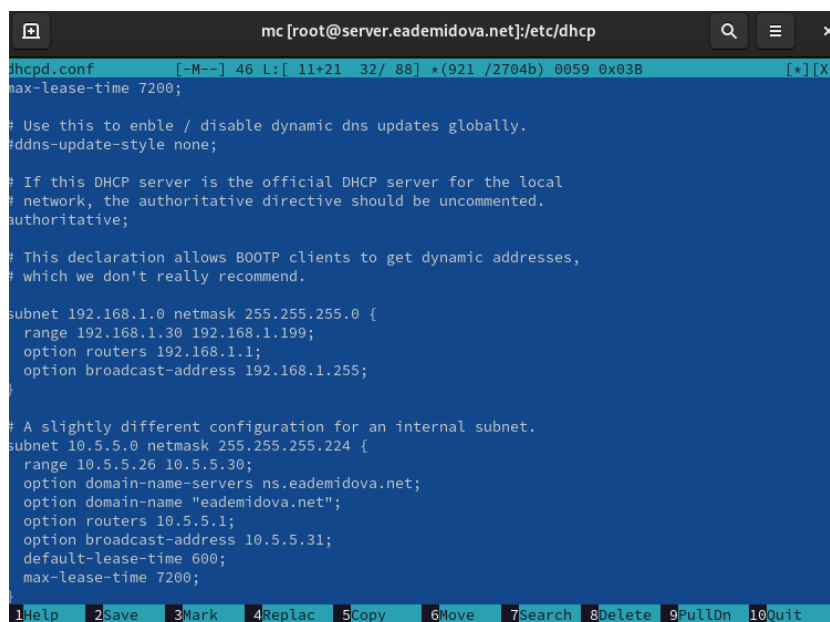
3.2 Конфигурирование DHCP-сервера

Скопируем файл примера конфигурации DHCP `dhcpd.conf.example` из каталога `/usr/share/doc/dhcp*` в каталог `/etc/dhcp` и переименуем его в файл с названием `dhcpd.conf`(рис. 3.2):

```
root@server:/etc/dhcp  
[root@server.eademidova.net dhcp]# cp /usr/share/doc/dhcp*/dhcpd.conf.example /etc/dhcp  
[root@server.eademidova.net dhcp]# mv /etc/dhcp/dhcpd.conf.example /etc/dhcp/dhcpd.conf  
mv: overwrite '/etc/dhcp/dhcpd.conf'?  
[root@server.eademidova.net dhcp]# ls  
dhclient.d  dhcpd6.conf  dhcpd.conf  dhcpd.conf.example  
[root@server.eademidova.net dhcp]#
```

Рис. 3.2: Копирование и переименования файла примера конфигурации DHCP

Откроем файл `/etc/dhcp/dhcpd.conf` на редактирование. В этом файле изменим содержимое(рис. 3.3):



```
mc [root@server.eademidova.net]:/etc/dhcp
dhcpd.conf [-M--] 46 L: [ 11+21 32/ 88] *(921 /2704b) 0059 0x03B [*][X]
max-lease-time 7200;

# Use this to enable / disable dynamic dns updates globally.
#ddns-update-style none;

# If this DHCP server is the official DHCP server for the local
# network, the authoritative directive should be uncommented.
authoritative;

# This declaration allows BOOTP clients to get dynamic addresses,
# which we don't really recommend.

subnet 192.168.1.0 netmask 255.255.255.0 {
    range 192.168.1.30 192.168.1.199;
    option routers 192.168.1.1;
    option broadcast-address 192.168.1.255;
}

# A slightly different configuration for an internal subnet.
subnet 10.5.5.0 netmask 255.255.255.224 {
    range 10.5.5.26 10.5.5.30;
    option domain-name-servers ns.eademidova.net;
    option domain-name "eademidova.net";
    option routers 10.5.5.1;
    option broadcast-address 10.5.5.31;
    default-lease-time 600;
    max-lease-time 7200;
}

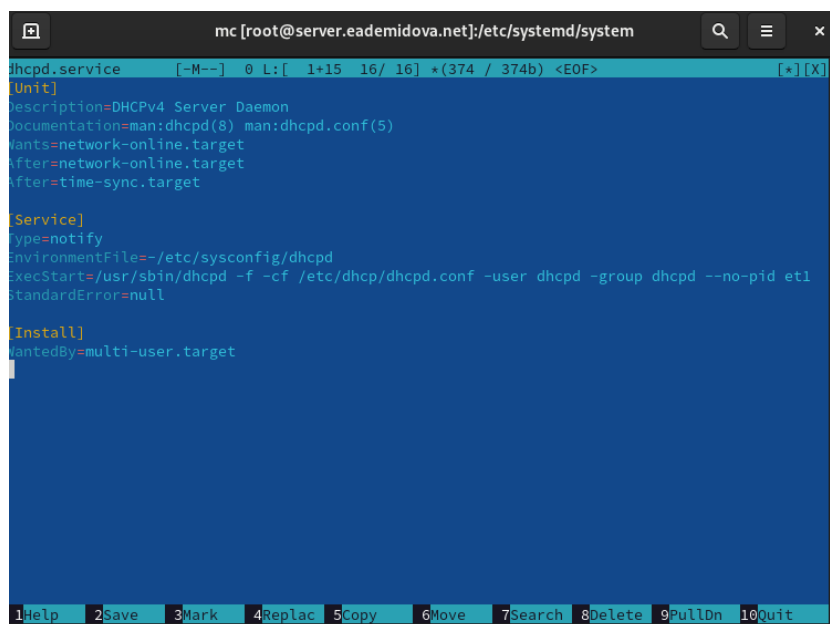
1Help 2Save 3Mark 4Replac 5Copy 6Move 7Search 8Delete 9PullDn 10Quit
```

Рис. 3.3: Редактирование файла /etc/dhcp/dhcpd.conf

При указании опрашиваемого адреса в строке с адресом сервера написан адрес, который указывали, также указаны куки. Время запроса увеличивается.

Настроим привязку `dhcpd` к интерфейсу `eth1` виртуальной машины `server`. Для этого скопируем файл `dhcpd.service` из каталога `/lib/systemd/system` в каталог `/etc/systemd/system` с помощью команды `cp`.

Откроем файл `/etc/systemd/system/dhcpd.service` на редактирование и замените в нём строку(рис. 3.4):



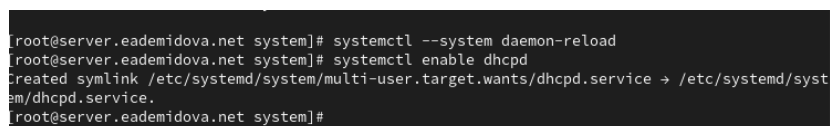
```
mc [root@server.eademidova.net]:/etc/systemd/system
dhcpd.service [-M--] 0 L: [ 1+15 16/ 16] *(374 / 374b) <EOF> [*][X]
[Unit]
Description=DHCPv4 Server Daemon
Documentation=man:dhcpd(8) man:dhcpd.conf(5)
Wants=network-online.target
After=network-online.target
After=time-sync.target

[Service]
Type=notify
EnvironmentFile=/etc/sysconfig/dhcpd
ExecStart=/usr/sbin/dhcpd -f -cf /etc/dhcp/dhcpd.conf -user dhcpd -group dhcpd --no-pid etl
StandardError=null

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

Рис. 3.4: Изменение файла /etc/systemd/system/dhcpd.service

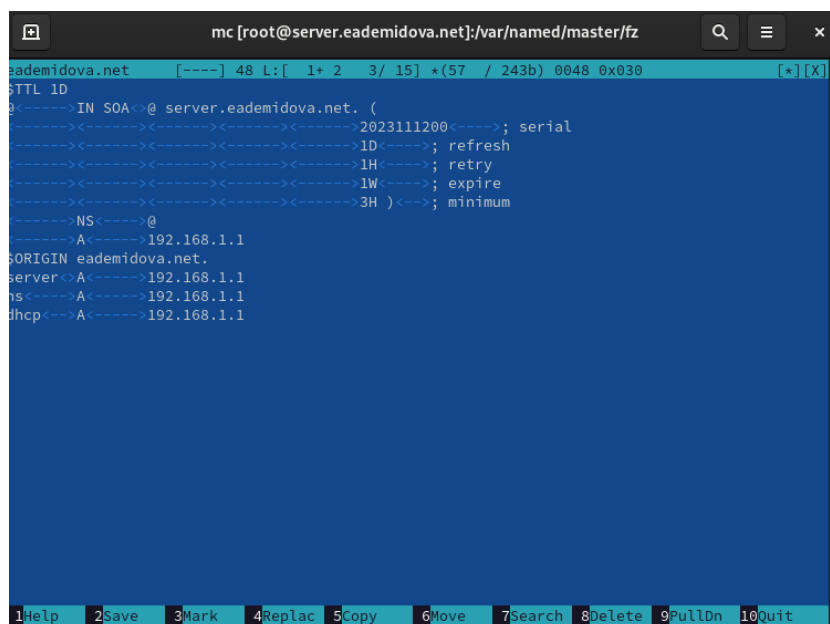
Перезагрузим конфигурацию dhcpd и разрешим загрузку DHCP-сервера при запуске виртуальной машины server(рис. 3.5):



```
root@server.eademidova.net system]# systemctl --system daemon-reload
root@server.eademidova.net system]# systemctl enable dhcpd
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/dhcpd.service -> /etc/systemd/system/dhcpd.service.
root@server.eademidova.net system]#
```

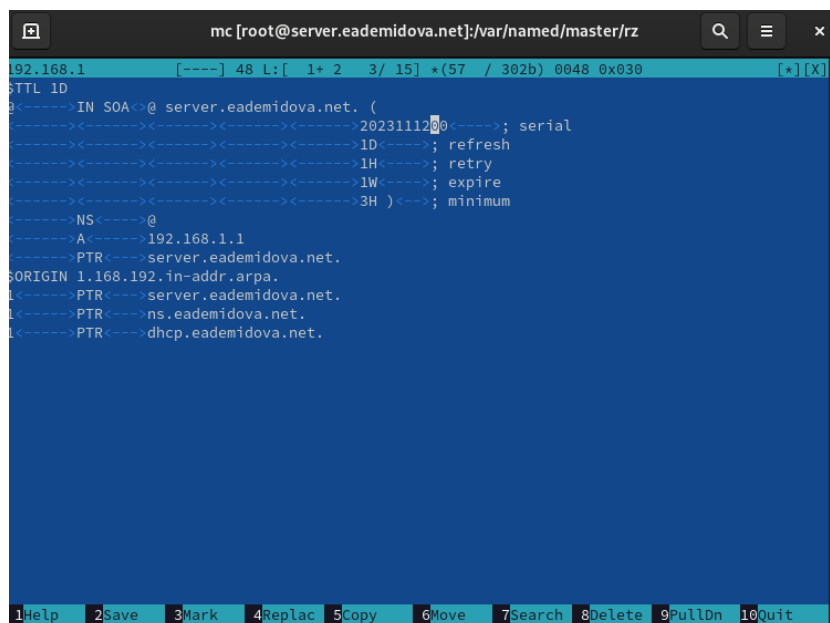
Рис. 3.5: Перезагрузка конфигурации dhcpd и разрешение загрузки DHCP-сервера при запуске виртуальной машины server

Добавим запись для DHCP-сервера в конце файла прямой DNS-зоны /var/named/master/fz/user.net и в конце файла обратной зоны /var/named/master/rz/192.168.1, а также в обоих файлах изменим дату(3.6, 3.7):



```
mc [root@server.eademidova.net]:/var/named/master/fz
eademidova.net [----] 48 L:[ 1+ 2 3/ 15] *(57 / 243b) 0048 0x030 [*][X]
$TTL 1D
@<----->IN SOA<@ server.eademidova.net. (
<-----><-----><-----><-----><----->2023111200<----->; serial
<-----><-----><-----><-----><----->1D<----->; refresh
<-----><-----><-----><-----><----->1H<----->; retry
<-----><-----><-----><-----><----->1W<----->; expire
<-----><-----><-----><-----><----->3H )<----->; minimum
<----->NS<----->@
<----->A<----->192.168.1.1
$ORIGIN eademidova.net.
server<A<----->192.168.1.1
ns<----->A<----->192.168.1.1
dhcp<----->A<----->192.168.1.1
```

Рис. 3.6: Изменение файла прямой зоны



```
mc [root@server.eademidova.net]:/var/named/master/rz
192.168.1 [----] 48 L:[ 1+ 2 3/ 15] *(57 / 302b) 0048 0x030 [*][X]
$TTL 1D
@<----->IN SOA<@ server.eademidova.net. (
<-----><-----><-----><-----><----->2023111200<----->; serial
<-----><-----><-----><-----><----->1D<----->; refresh
<-----><-----><-----><-----><----->1H<----->; retry
<-----><-----><-----><-----><----->1W<----->; expire
<-----><-----><-----><-----><----->3H )<----->; minimum
<----->NS<----->@
<----->A<----->192.168.1.1
<----->PTR<----->server.eademidova.net.
$ORIGIN 1.168.192.in-addr.arpa.
1<----->PTR<----->server.eademidova.net.
1<----->PTR<----->ns.eademidova.net.
1<----->PTR<----->dhcp.eademidova.net.
```

Рис. 3.7: Изменение файла обратной зоны

Перезапустим named и проверим, можно ли обратиться к DHCP-серверу по имени(3.8):

```
root@server:/var/named/master/rz
[root@server.eademidova.net dhcp]# cd /etc/systemd/system/
[root@server.eademidova.net system]# mc

[root@server.eademidova.net system]# systemctl --system daemon-reload
[root@server.eademidova.net system]# systemctl enable dhcpd
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/dhcpd.service → /etc/systemd/system/dhcpd.service.
[root@server.eademidova.net system]# cd /var/named/master/fz/
[root@server.eademidova.net fz]# mc

[root@server.eademidova.net rz]# systemctl restart named
[root@server.eademidova.net rz]# ping dhcp.eademidova.net
PING dhcp.eademidova.net (192.168.1.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from ns.eademidova.net (192.168.1.1): icmp_seq=1 ttl=64 time=0.056 ms
64 bytes from ns.eademidova.net (192.168.1.1): icmp_seq=2 ttl=64 time=0.112 ms
64 bytes from server.eademidova.net (192.168.1.1): icmp_seq=3 ttl=64 time=0.093 ms
64 bytes from server.eademidova.net (192.168.1.1): icmp_seq=4 ttl=64 time=0.059 ms
64 bytes from dhcp.eademidova.net (192.168.1.1): icmp_seq=5 ttl=64 time=0.076 ms
64 bytes from ns.eademidova.net (192.168.1.1): icmp_seq=6 ttl=64 time=0.096 ms
64 bytes from dhcp.eademidova.net (192.168.1.1): icmp_seq=7 ttl=64 time=0.059 ms
64 bytes from dhcp.eademidova.net (192.168.1.1): icmp_seq=8 ttl=64 time=0.102 ms
64 bytes from server.eademidova.net (192.168.1.1): icmp_seq=9 ttl=64 time=0.094 ms
64 bytes from ns.eademidova.net (192.168.1.1): icmp_seq=10 ttl=64 time=0.102 ms
64 bytes from dhcp.eademidova.net (192.168.1.1): icmp_seq=11 ttl=64 time=0.073 ms
64 bytes from ns.eademidova.net (192.168.1.1): icmp_seq=12 ttl=64 time=0.100 ms
^C
--- dhcp.eademidova.net ping statistics ---
12 packets transmitted, 12 received, 0% packet loss, time 11220ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.056/0.085/0.112/0.018 ms
[root@server.eademidova.net rz]#
```

Рис. 3.8: Обращение к к DHCP-серверу по имени

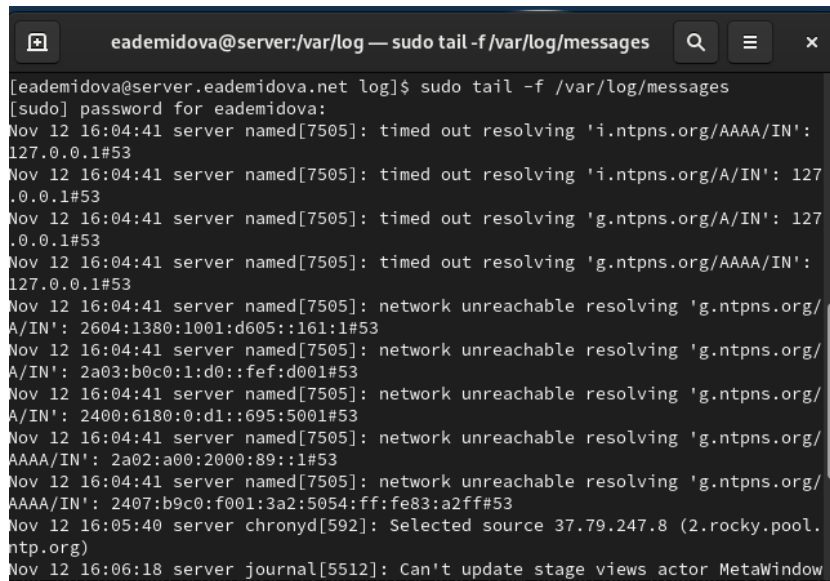
Обращение по имени было успешно произведено.

Внесем изменения в настройки межсетевого экрана узла server, разрешив работу с DHCP и восстановим контекст безопасности SELinux(рис. 3.9):

```
server [Работает] - Oracle VM VirtualBox
Файл Машина Вид Ввод Устройства Справка
Activities Terminal Nov12 15:57
root@server:/var/named/master/rz
12 packets transmitted, 12 received, 0% packet loss, time 11220ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.056/0.085/0.112/0.018 ms
[root@server.eademidova.net rz]# firewall-cmd --list-services
bash: firewall-cmd: command not found...
[root@server.eademidova.net rz]# firewall-cmd --list-services
cockpit dhcpv6-client dns ssh
[root@server.eademidova.net rz]# firewall-cmd --get-services
RH-Satellite-6 RH-Satellite-6-capsule afp amanda-client amanda-k5-client amqp amqps apcupsd audit ausweisapp2 bac
ula bacula-client bb bgp bitcoin bitcoin-rpc bitcoin-testnet bitcoin-testnet-rpc bittorrent-lsd ceph ceph-mon cfe
ngine checkmk-agent cockpit collectd condor-collector cratedb ctdb dhcp dhcpv6 dhcpv6-client distcc dns dns-over-
tls docker-registry docker-swarm dropbox-lansync elasticsearch etcd-client etcd-server finger foreman foreman-pro
xy freeipa-4 freeipa-ldap freeipa-ldaps freeipa-replication freeipa-trust ftp galera ganglia-client ganglia-maste
r git gpsd grafana gre high-availability http http3 https ident imap imaps ipfs ipp ipp-client ipsec irc ircs isc
si-target isns jellyfin jenkins kadmin kdeconnect kerberos kibana klogon kpasswd kprop kshell kube-api kube-apise
rver kube-control-plane kube-control-plane-secure kube-controller-manager kube-controller-manager-secure kube-nod
eport-services kube-scheduler kube-scheduler-secure kube-worker kubelet kubelet-readonly kubelet-worker ldap ldap
s libvirt libvirt-tls lightning-network llmnr llmnr-tcp llmnr-udp managesieve matrix mdns memcache minidlna mongo
db mosh mountd mqtt mqtt-tls ms-wbt mssql murmur mysql nbd netbios-ns netdata-dashboard nfs nfs3 nmea-0183 nrpe n
tp nut openvpn ovirt-imageio ovirt-storageconsole ovirt-vmconsole plex pcmd pmproxy pmwebapi pmwebapis pop3 pop3s
postgresql proxyx prometheus prometheus-node-exporter proxy-dhcp ps3netdrv ptp pulseaudio puppetmaster quassel
radius rdp redis redis-sentinel rpc-bind rquotad rsh rsyncd rtsp salt-master samba samba-client samba-dc sane sip
sips slp smtp smtp-submission smtps snmp snmptls snmptls-trap snmptrap spideroak-lansync spotify-sync squid ssdp
ssh steam-streaming svdrp svn syncthing syncthing-gui synergy syslog syslog-tls telnet tentacle tftp tile38 tinc
tor-socks transmission-client upnp-client vdsml vnc-server wbem-http wbem-https wireguard ws-discovery ws-discove
ry-client ws-discovery-tcp ws-discovery-udp wsman wsmans xdmcp xmpp-bosh xmpp-client xmpp-local xmpp-server zabbi
x-agent zabbi-x-server zerotier
[root@server.eademidova.net rz]# firewall-cmd --add-service=dhcp
success
[root@server.eademidova.net rz]# firewall-cmd --add-service=dhcp --permanent
success
[root@server.eademidova.net rz]# restorecon -vR /etc
Relabeled /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth1 from unconfined_u:object_r:user_tmp_t:s0 to unconfined_u:obje
ct_r:net_conf_t:s0
Relabeled /etc/systemd/system/dhcpd.service from unconfined_u:object_r:systemd_unit_file_t:s0 to unconfined_u:obj
ect_r:dhcpd_unit_file_t:s0
[root@server.eademidova.net rz]# restorecon -vR /var/named
[root@server.eademidova.net rz]# restorecon -vR /var/lib/dhcpd/
[root@server.eademidova.net rz]#
```

Рис. 3.9: Разрешение межсетевому экрану работы с DHCP и восстановление кон-
текста безопасности SELinux

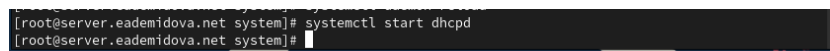
В дополнительном терминале запустим мониторинг происходящих в системе
процессов в реальном времени(рис. 3.10):



```
eademidova@server:/var/log — sudo tail -f /var/log/messages
[eademidova@server.eademidova.net log]$ sudo tail -f /var/log/messages
[sudo] password for eademidova:
Nov 12 16:04:41 server named[7505]: timed out resolving 'i.ntpns.org/AAAA/IN': 127.0.0.1#53
Nov 12 16:04:41 server named[7505]: timed out resolving 'i.ntpns.org/A/IN': 127.0.0.1#53
Nov 12 16:04:41 server named[7505]: timed out resolving 'g.ntpns.org/A/IN': 127.0.0.1#53
Nov 12 16:04:41 server named[7505]: timed out resolving 'g.ntpns.org/AAAA/IN': 127.0.0.1#53
Nov 12 16:04:41 server named[7505]: network unreachable resolving 'g.ntpns.org/A/IN': 2604:1380:1001:d605::161:1#53
Nov 12 16:04:41 server named[7505]: network unreachable resolving 'g.ntpns.org/A/IN': 2a03:b0c0:1:d0::fef:d001#53
Nov 12 16:04:41 server named[7505]: network unreachable resolving 'g.ntpns.org/A/IN': 2400:6180:0:d1::695:5001#53
Nov 12 16:04:41 server named[7505]: network unreachable resolving 'g.ntpns.org/AAAA/IN': 2a02:a00:2000:89::1#53
Nov 12 16:04:41 server named[7505]: network unreachable resolving 'g.ntpns.org/AAAA/IN': 2407:b9c0:f001:3a2:5054:ff:fe83:a2ff#53
Nov 12 16:05:40 server chronyd[592]: Selected source 37.79.247.8 (2.rocky.pool.ntp.org)
Nov 12 16:06:18 server journal[5512]: Can't update stage views actor MetaWindow
```

Рис. 3.10: Запуск мониторинга происходящих в системе процессов

В основном рабочем терминале запустим DHCP-сервер(рис. 3.11):



```
[root@server.eademidova.net system]# systemctl start dhcpd
[root@server.eademidova.net system]#
```

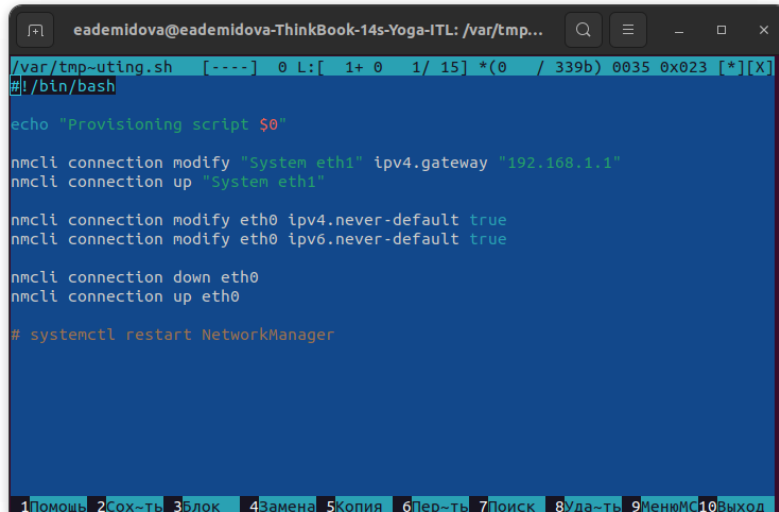
Рис. 3.11: Запуск DHCP-сервера

3.3 Анализ работы DHCP-сервера

Перед запуском виртуальной машины client в каталоге с проектом в основной операционной системе в подкаталоге vagrant/provision/client создадим файл 01-routing.sh:

```
cd /var/tmp/user_name/vagrant/provision/client
touch 01-routing.sh
chmod +x 01-routing.sh
```

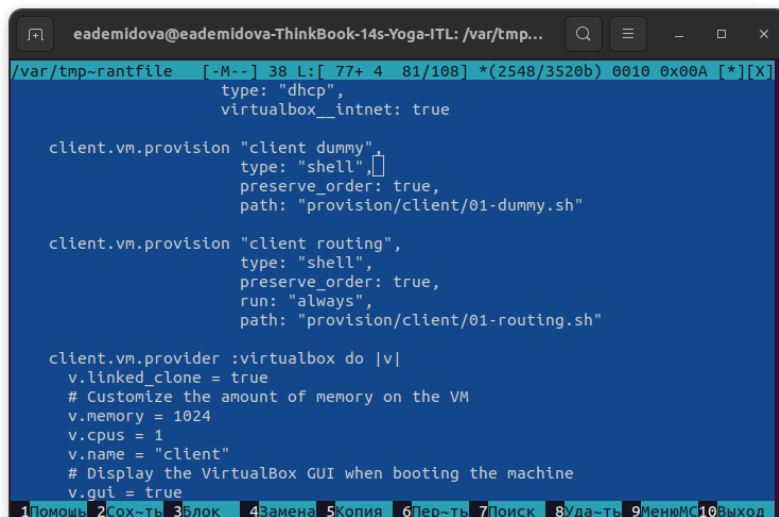
Открыв его на редактирование, пропишем в нём следующий скрипт(рис. 3.12):



```
eademidova@eademidova-ThinkBook-14s-Yoga-ITL: /var/tmp...  
/var/tmp-uting.sh [---] 0 L: [ 1+ 0 1/ 15] *(0 / 339b) 0035 0x023 [*][X]  
#!/bin/bash  
  
echo "Provisioning script $0"  
  
nmcli connection modify "System eth1" ipv4.gateway "192.168.1.1"  
nmcli connection up "System eth1"  
  
nmcli connection modify eth0 ipv4.never-default true  
nmcli connection modify eth0 ipv6.never-default true  
  
nmcli connection down eth0  
nmcli connection up eth0  
  
# systemctl restart NetworkManager
```

Рис. 3.12: Содержимое файла 01-routing.sh

В Vagrantfile подключим этот скрипт в разделе конфигурации для клиента(рис. 3.13):



```
eademidova@eademidova-ThinkBook-14s-Yoga-ITL: /var/tmp...  
/var/tmp-rantfile [-M--] 38 L: [ 77+ 4 81/108] *(2548/3520b) 0010 0x00A [*][X]  
        type: "dhcp",  
        virtualbox____intnet: true  
  
    client.vm.provision "client dummy",  
        type: "shell",  
        preserve_order: true,  
        path: "provision/client/01-dummy.sh"  
  
    client.vm.provision "client routing",  
        type: "shell",  
        preserve_order: true,  
        run: "always",  
        path: "provision/client/01-routing.sh"  
  
    client.vm.provider :virtualbox do |v|  
        v.linked_clone = true  
        # Customize the amount of memory on the VM  
        v.memory = 1024  
        v.cpus = 1  
        v.name = "client"  
        # Display the VirtualBox GUI when booting the machine  
        v.gui = true
```

Рис. 3.13: Подключение скрипта в Vagrantfile

Зафиксируем внесённые изменения для внутренних настроек виртуальной машины client и запустим её, введя в терминале:

make client-provision

После загрузки виртуальной машины client можно увидеть на виртуальной машине server на терминале с мониторингом происходящих в системе процессов записи о подключении к виртуальной внутренней сети узла client и выдачи ему IP-адреса из соответствующего диапазона адресов(рис. 3.14)

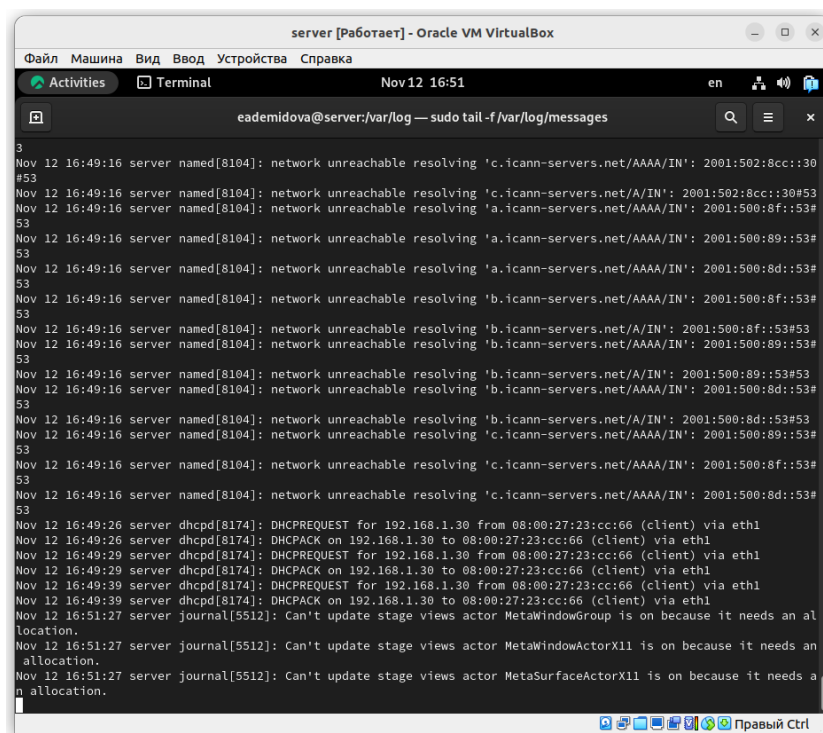


Рис. 3.14: Подключение к виртуальной внутренней сети узла client и выдача ему IP-адреса

Также информацию о работе DHCP-сервера можно наблюдать в файле `/var/lib/dhcpd/dhcpd.leases`:

```
# The format of this file is documented in the dhcpd.leases(5) manual page.
# This lease file was written by isc-dhcp-4.4.2b1

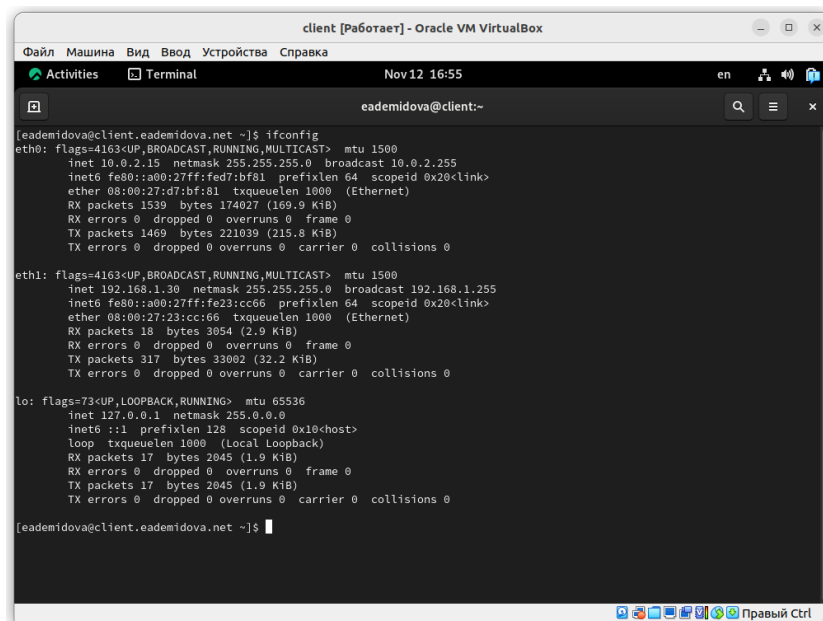
# authoring-byte-order entry is generated, DO NOT DELETE
authoring-byte-order little-endian;
```

```
server-duid "\000\001\000\001,\343\2662\010\000'\347\005\032";
```

\\ Указана информация о зарезервированном адресе 192.168.1.30

```
lease 192.168.1.30 {  
    starts 0 2023/11/12 16:49:15; \\ время и дата начала резерва  
    ends 0 2023/11/12 16:59:15; \\ время и дата конца резерва  
    cltt 0 2023/11/12 16:49:15; \\ время последнего действия клиента  
    binding state active; \\ состояние привязки активно  
    next binding state free; \\ состояние привязки перейдет в свободное, когда исте  
    rewind binding state free; \\состояние, используемое при аварийном переключении  
    hardware ethernet 08:00:27:23:cc:66; \\ MAC-адрес оборудования  
    uid "\001\010\000'\#\314f"; \\ идентификатор клиента, используемый клиентом для  
    client-hostname "client"; \\ имя хоста клиента  
}
```

Войдем в систему виртуальной машины client и откроем терминал. В терминале введем `ifconfig`. На экран выведется информация об имеющихся интерфейсах(3.15):



```
client [Работает] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка
Nov12 16:55
eademidova@client:~
[eademidova@client.eademidova.net ~]$ ifconfig
eth0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST>  mtu 1500
    inet 10.0.2.15  netmask 255.255.255.0  broadcast 10.0.2.255
    inet6 fe80::a00:27ff:fed7:bf81  prefixlen 64  scopeid 0x20<link>
    ether 08:00:27:d7:bf:81  txqueuelen 1000  (Ethernet)
    RX packets 1539  bytes 174027 (169.9 KiB)
    RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0
    TX packets 1469  bytes 221039 (215.8 KiB)
    TX errors 0  dropped 0  overruns 0  carrier 0  collisions 0

eth1: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST>  mtu 1500
    inet 192.168.1.30  netmask 255.255.255.0  broadcast 192.168.1.255
    inet6 fe80::a00:27ff:fe23:cc66  prefixlen 64  scopeid 0x20<link>
    ether 08:00:27:23:cc:66  txqueuelen 1000  (Ethernet)
    RX packets 18  bytes 3054 (2.9 KiB)
    RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0
    TX packets 317  bytes 33002 (32.2 KiB)
    TX errors 0  dropped 0  overruns 0  carrier 0  collisions 0

lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING>  mtu 65536
    inet 127.0.0.1  netmask 255.0.0.0
    inet6 ::1  prefixlen 128  scopeid 0x10<host>
    loop txqueuelen 1000  (Local Loopback)
    RX packets 17  bytes 2045 (1.9 KiB)
    RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0
    TX packets 17  bytes 2045 (1.9 KiB)
    TX errors 0  dropped 0  overruns 0  carrier 0  collisions 0

[eademidova@client.eademidova.net ~]$
```

Рис. 3.15: Информация об интерфейсах виртуальной машины client

Можно увидеть, что была выведена информация о трёх сетевых интерфейсах: eth0, eth1 и локальный(lo). О каждом интерфейсе вывелся одинаковый набор информации, разберем построчно на примере eth1:

eth1: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500

inet 192.168.1.30 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.1.255 \\ ip-
адрес версии 4, маска сети и широковещательный адрес

inet6 fe80::a00:27ff:fe23:cc66 prefixlen 64 scopeid 0x20<link> \\ ip-
адрес версии 6, префикс сети и область dhcp, которой принадлежит адрес

ether 08:00:27:23:cc:66 txqueuelen 1000 (Ethernet) \\MAC-
адрес сетевого оборудования

RX packets 18 bytes 3054 (2.9 KiB) \\ количество и размер отправленных п

RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0 \\ количество ошибок, сброшен

TX packets 317 bytes 33002 (32.2 KiB) \\ количество и размер полученных

TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0 \\ количество

3.4 Настройка обновления DNS-зоны

На виртуальной машине server под пользователем с правами суперпользователя отредактируем файл `/etc/named/eademidova.net`, разрешив обновление зоны с локального адреса, т.е. заменив в этом файле в строке `allow-update` слово `none` на `127.0.0.1:(3.16)`:

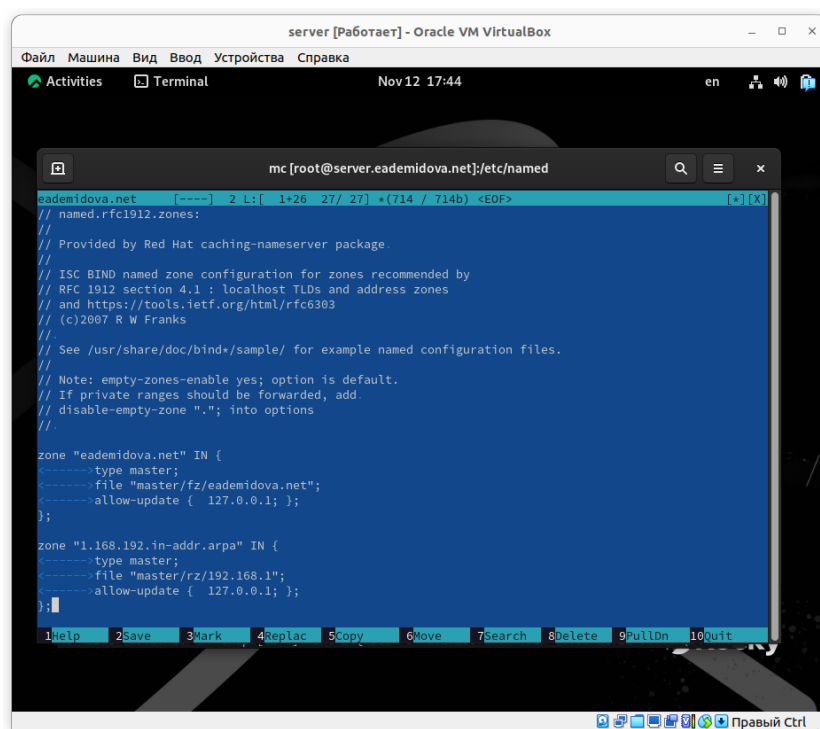


Рис. 3.16: Разрешение обновления зоны с локального адреса

Затем перезапустим DNS-сервер командой:

```
systemctl restart named
```

Внесем изменения в конфигурационный файл `/etc/dhcp/dhcpd.conf`, добавив в него разрешение на динамическое обновление DNS-записей с локального узла прямой и обратной зон(3.17):

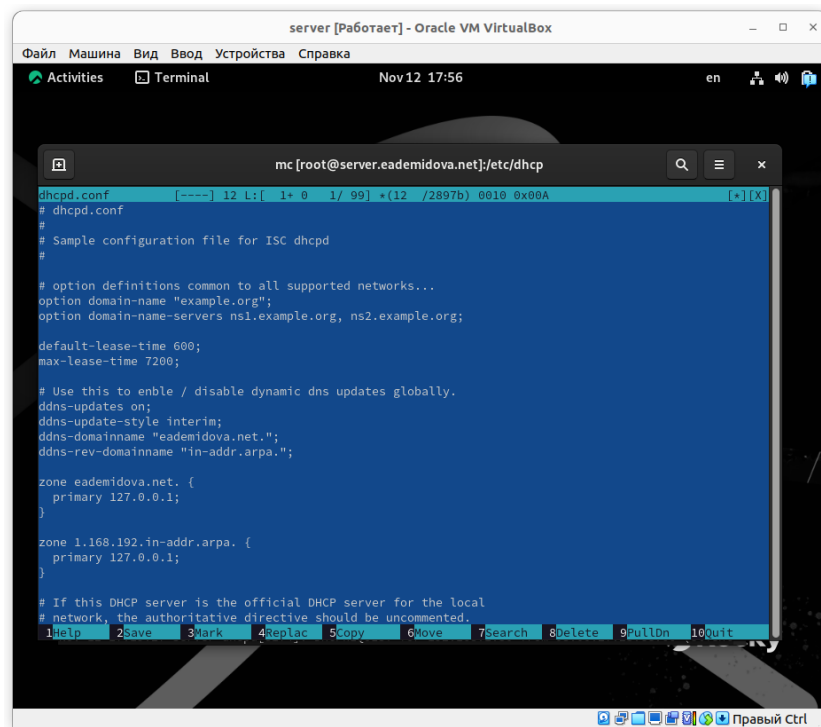


Рис. 3.17: Добавление разрешения на динамическое обновление DNS-записей с локального узла прямой и обратной зон

Затем перезапустим DNS-сервер. Перезапуск DHCP-сервера прошёл успешно, в каталоге прямой DNS-зоны /var/named/master/fz должен появился файл eademidova.net.jnl, в котором в бинарном файле автоматически вносятся изменения записей зоны(3.18):

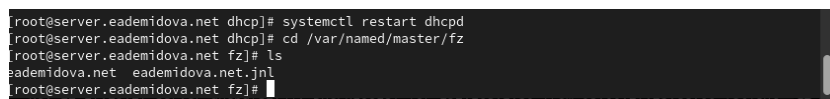


Рис. 3.18: Перезапуск сервера и отображение файла eademidova.net.jnl

3.5 Анализ работы DHCP-сервера после настройки обновления DNS-зоны

На виртуальной машине client откроем терминал и с помощью утилиты dig убедимся в наличии DNS-записи о клиенте в прямой DNS-зоне:

```
dig @192.168.1.1 client.eademidova.net
```

Вывелась следующая информация:

```
; <<>> DiG 9.16.23-RH <<>> @192.168.1.1 client.eademidova.net \\ версия DIG
; (1 server found) \\ найден один сервер
;; global options: +cmd \\глобальная опция, говорящая, что нужно отображать
                        \\ аргументы при анализе
;; Got answer: \\ ответ получен
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 61619 \\ код операции --
                        \\запрос, ошибок нет, ID процесса 61619
;; flags: qr aa rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1
\\ указаны флаги qr(указывающий, что мы производим запрос),
\\rd(рекурсия желательна),aa (ответ авторитетный).
\\ra(указывает, что сервер поддерживает рекурсивный запрос)

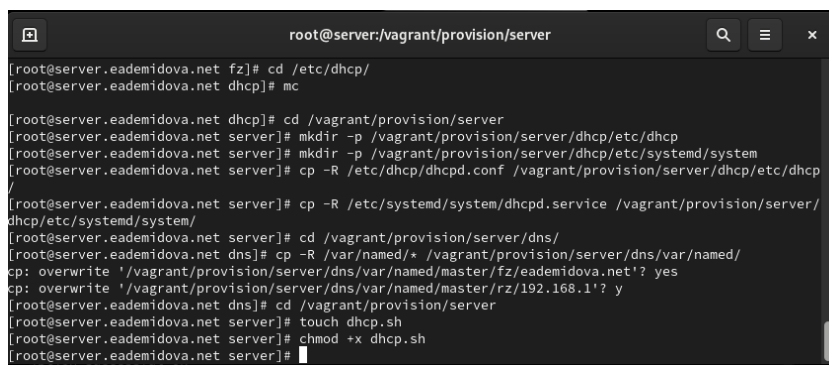
;; OPT PSEUDOSECTION: \\псевдосекция
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 1232 \\версия EDNS флаги и
                        \\ размер UDP пакета
; COOKIE: a8ce51bda0ead2e101000000655112aac7f304ea8831b8d9 (good) \\ куки
;; QUESTION SECTION: \\ полученные ответы
;client.eademidova.net.      IN  A  \\ A - ip-адреса версии 4

;; ANSWER SECTION: \\ответ
client.eademidova.net.  300 IN  A   192.168.1.30  \\ ip-адрес версии 4
```

```
;; Query time: 4 msec \\ время запроса
;; SERVER: 192.168.1.1#53(192.168.1.1) \\адрес сервера
;; WHEN: Sun Nov 12 18:00:10 UTC 2023 \\дата
;; MSG SIZE rcvd: 94 \\ размер сообщения
```

3.6 Внесение изменений в настройки внутреннего окружения виртуальной машины

На виртуальной машине `server` перейдем в каталог для внесения изменений в настройки внутреннего окружения `/vagrant/provision/server/`, создадим в нём каталог `dhcp`, в который поместим в соответствующие подкаталоги конфигурационные файлы DHCP, заменим конфигурационные файлы DNS-сервера и в каталоге `/vagrant/provision/server` создадим исполняемый файл `dhcp.sh`(3.19):

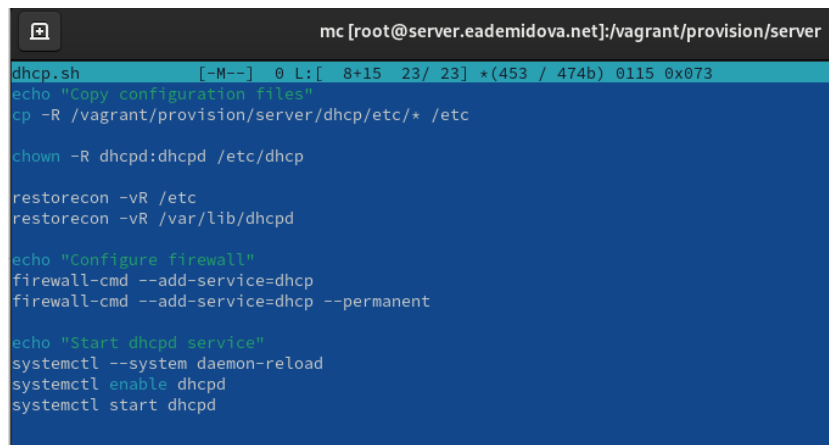


```
root@server:/vagrant/provision/server
[root@server.eademidova.net fz]# cd /etc/dhcp/
[root@server.eademidova.net dhcp]# mc

[root@server.eademidova.net dhcp]# cd /vagrant/provision/server
[root@server.eademidova.net server]# mkdir -p /vagrant/provision/server/dhcp/etc/dhcp
[root@server.eademidova.net server]# mkdir -p /vagrant/provision/server/dhcp/etc/systemd/system
[root@server.eademidova.net server]# cp -R /etc/dhcp/dhcpd.conf /vagrant/provision/server/dhcp/etc/dhcp/
[root@server.eademidova.net server]# cp -R /etc/systemd/system/dhcpd.service /vagrant/provision/server/dhcp/etc/systemd/system/
[root@server.eademidova.net server]# cd /vagrant/provision/server/dns/
[root@server.eademidova.net dns]# cp -R /var/named/* /vagrant/provision/server/dns/var/named/
cp: overwrite '/vagrant/provision/server/dns/var/named/master/fz/eademidova.net'? yes
cp: overwrite '/vagrant/provision/server/dns/var/named/master/rz/192.168.1'? y
[root@server.eademidova.net dns]# cd /vagrant/provision/server
[root@server.eademidova.net server]# touch dhcp.sh
[root@server.eademidova.net server]# chmod +x dhcp.sh
[root@server.eademidova.net server]#
```

Рис. 3.19: Создание в каталоге `dns /vagrant/provision/server/` конфигурационных файлов

Запишем в `dhcp.sh` следующий скрипт(3.20):



```
mc [root@server.eademidova.net]:/vagrant/provision/server
dhcp.sh [-M--] 0 L:[ 8+15 23/ 23] *(453 / 474b) 0115 0x073
echo "Copy configuration files"
cp -R /vagrant/provision/server/dhcp/etc/* /etc

chown -R dhcpd:dhcpd /etc/dhcp

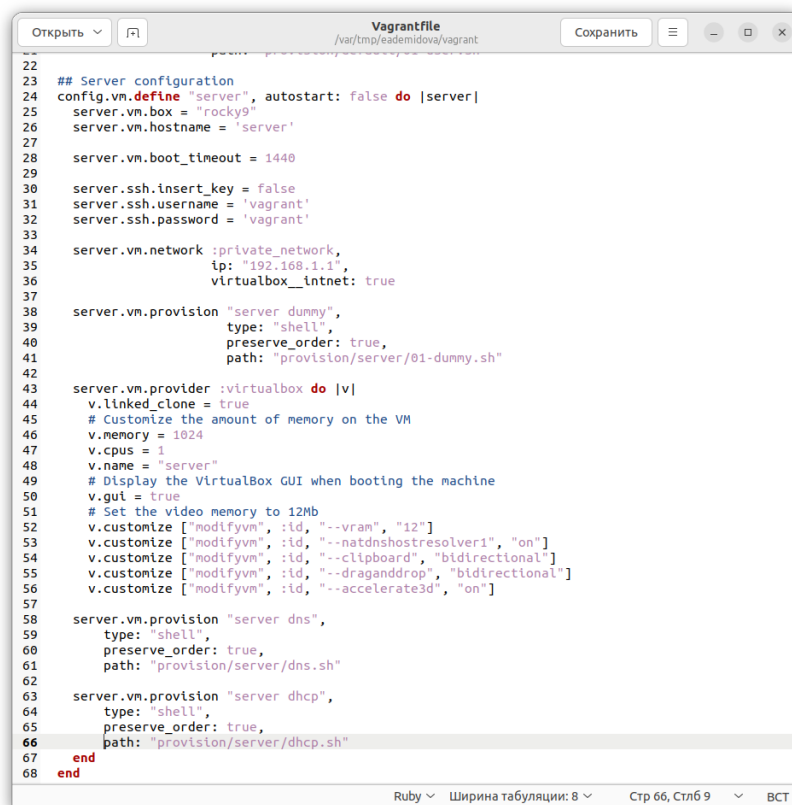
restorecon -vR /etc
restorecon -vR /var/lib/dhcpd

echo "Configure firewall"
firewall-cmd --add-service=dhcp
firewall-cmd --add-service=dhcp --permanent

echo "Start dhcpd service"
systemctl --system daemon-reload
systemctl enable dhcpd
systemctl start dhcpd
```

Рис. 3.20: Изменение файла dhcp.sh

Для отработки созданного скрипта во время загрузки виртуальной машины server в конфигурационном файле Vagrantfile добавим в разделе конфигурации для сервера(3.21):



The image shows a window titled "Vagrantfile" with the path "/var/tmp/eademidova/vagrant". The window contains a Ruby script for configuring a VirtualBox VM. The code is as follows:

```
22
23 ## Server configuration
24 config.vm.define "server", autostart: false do |server|
25   server.vm.box = "rocky9"
26   server.vm.hostname = "server"
27
28   server.vm.boot_timeout = 1440
29
30   server.ssh.insert_key = false
31   server.ssh.username = 'vagrant'
32   server.ssh.password = 'vagrant'
33
34   server.vm.network :private_network,
35     ip: "192.168.1.1",
36     virtualbox____intnet: true
37
38   server.vm.provision "server dummy",
39     type: "shell",
40     preserve_order: true,
41     path: "provision/server/01-dummy.sh"
42
43   server.vm.provider :virtualbox do |v|
44     v.linked_clone = true
45     # Customize the amount of memory on the VM
46     v.memory = 1024
47     v.cpus = 1
48     v.name = "server"
49     # Display the VirtualBox GUI when booting the machine
50     v.gui = true
51     # Set the video memory to 12Mb
52     v.customize ["modifyvm", :id, "--vram", "12"]
53     v.customize ["modifyvm", :id, "--natdnshostresolver1", "on"]
54     v.customize ["modifyvm", :id, "--clipboard", "bidirectional"]
55     v.customize ["modifyvm", :id, "--draganddrop", "bidirectional"]
56     v.customize ["modifyvm", :id, "--accelerate3d", "on"]
57
58     server.vm.provision "server dns",
59       type: "shell",
60       preserve_order: true,
61       path: "provision/server/dns.sh"
62
63     server.vm.provision "server dhcp",
64       type: "shell",
65       preserve_order: true,
66       path: "provision/server/dhcp.sh"
67   end
68 end
```

The status bar at the bottom indicates "Ruby", "Ширина табуляции: 8", "Стр 66, Стлб 9", and "ВСТ".

Рис. 3.21: Изменение файла Vagrantfile

4 Контрольные вопросы

1. В каких файлах хранятся настройки сетевых подключений?

Конфигурация сетевого интерфейса хранится в `/etc/sysconfig/network-scripts` в соответствующем файле с префиксом `ifcfg` (там же конфигурационные файлы других интерфейсов).

2. За что отвечает протокол DHCP?

Протокол DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) отвечает за автоматическую настройку IP-адресов и других сетевых параметров для устройств в сети.

3. Поясните принцип работы протокола DHCP. Какими сообщениями обмениваются клиент и сервер, используя протокол DHCP?

Протокол DHCP работает по принципу клиент-серверной модели. Когда клиент подключается к сети, он отправляет DHCP-запрос на сервер, запрашивая IP-адрес и другие сетевые настройки. Сервер DHCP выделяет IP-адрес из своего пула доступных адресов и отправляет его клиенту вместе с другими настройками в сообщении DHCP-ответа.

4. В каких файлах обычно находятся настройки DHCP-сервера? За что отвечает каждый из файлов?

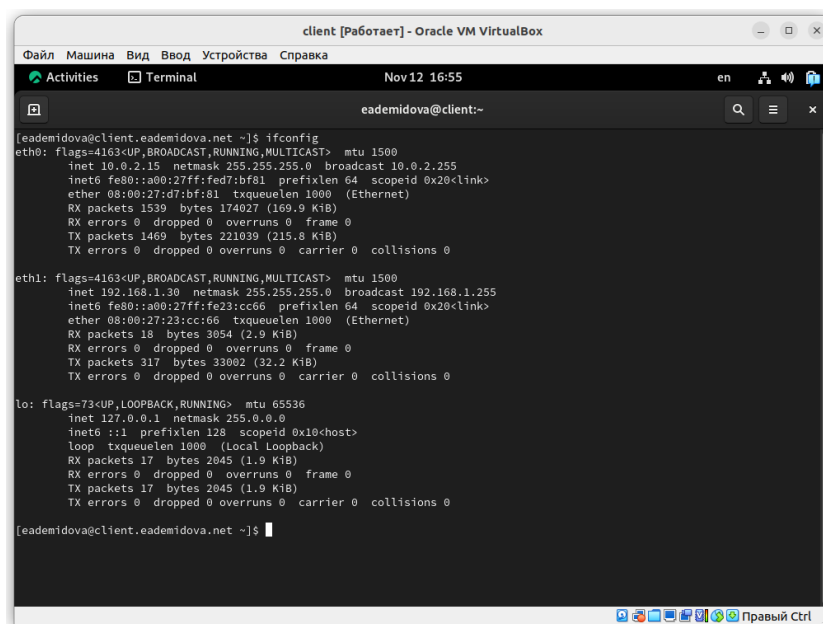
Настройки хранятся в файле `dhcpd.conf`, а именно конфигурация dhcp-сети (адрес подсети, диапазон адресов для распределения клиентам, адрес маршрутизатора и broadcast-адрес), также доменное имя и его серверы. В файле `dhcpd.service` прописана привязка `dhcpd` к интерфейсу.

5. Что такое DDNS? Для чего применяется DDNS?

DDNS (Dynamic Domain Name System) – это система, которая позволяет автоматически обновлять записи DNS при изменении IP-адресов устройств в сети. DDNS обеспечивает привязку доменных имен к динамически изменяющимся IP-адресам, что позволяет обращаться к сетевым ресурсам по именам, не зависящим от их текущего IP-адреса.

6. Какую информацию можно получить, используя утилиту ifconfig?

Утилита ifconfig позволяет получить информацию о сетевых интерфейсах на компьютере, включая IP-адреса, маски подсети, MAC-адреса и другие параметры. Например, команда “ifconfig” выводит информацию о всех активных сетевых интерфейсах, а команда “ifconfig eth0” показывает информацию о конкретном сетевом интерфейсе eth0(4.1):



```
client [Работает] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка
Activities  Terminal  Nov12 16:55
eademidova@client:~

[eademidova@client.eademidova.net ~]$ ifconfig
eth0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST>  mtu 1500
    inet 10.0.2.15  netmask 255.255.255.0  broadcast 10.0.2.255
    inet6 fe80::a00:27ff:fed7:bf81  prefixlen 64  scopeid 0x20<link>
    ether 08:00:27:d7:bf:81  txqueuelen 1000  (Ethernet)
    RX packets 1539  bytes 174027 (169.9 KiB)
    RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0
    TX packets 1469  bytes 221039 (215.8 KiB)
    TX errors 0  dropped 0  overruns 0  carrier 0  collisions 0

eth1: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST>  mtu 1500
    inet 192.168.1.30  netmask 255.255.255.0  broadcast 192.168.1.255
    inet6 fe80::a00:27ff:fe23:cc66  prefixlen 64  scopeid 0x20<link>
    ether 08:00:27:23:cc:66  txqueuelen 1000  (Ethernet)
    RX packets 18  bytes 3054 (2.9 KiB)
    RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0
    TX packets 317  bytes 33002 (32.2 KiB)
    TX errors 0  dropped 0  overruns 0  carrier 0  collisions 0

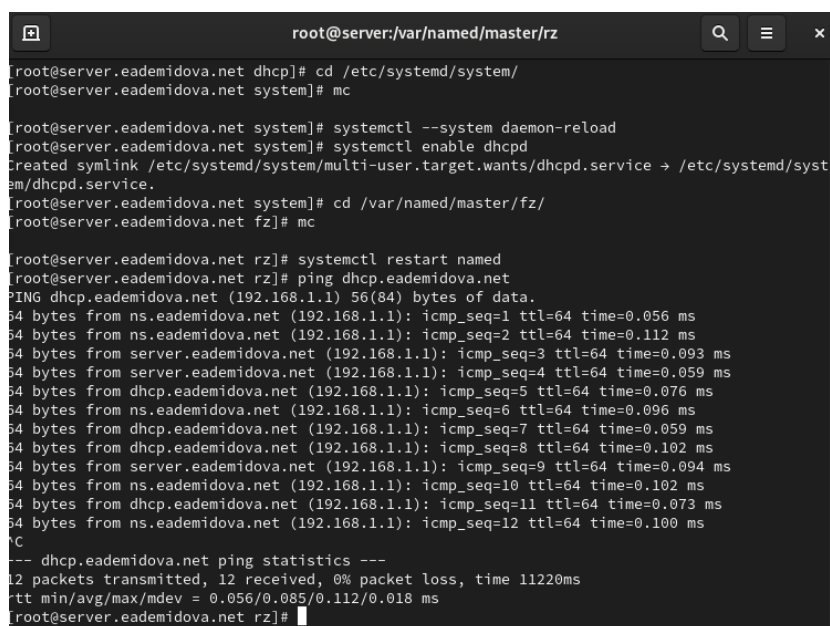
lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING>  mtu 65536
    inet 127.0.0.1  netmask 255.0.0.0
    inet6 ::1  prefixlen 128  scopeid 0x10<host>
    loop txqueuelen 1000  (Local Loopback)
    RX packets 17  bytes 2845 (1.9 KiB)
    RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0
    TX packets 17  bytes 2845 (1.9 KiB)
    TX errors 0  dropped 0  overruns 0  carrier 0  collisions 0

[eademidova@client.eademidova.net ~]$
```

Рис. 4.1: Информация об интерфейсах виртуальной машины client

7. Какую информацию можно получить, используя утилиту ping?

Утилита ping используется для проверки доступности и измерения задержки (ping) до удаленного хоста с использованием ICMP (Internet Control Message Protocol)(рис. 4.2):



```
root@server:/var/named/master/rz
root@server.eademidova.net dhcp]# cd /etc/systemd/system/
root@server.eademidova.net system]# mc

root@server.eademidova.net system]# systemctl --system daemon-reload
root@server.eademidova.net system]# systemctl enable dhcpd
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/dhcpd.service → /etc/systemd/system/dhcpd.service.
root@server.eademidova.net system]# cd /var/named/master/fz/
root@server.eademidova.net fz]# mc

root@server.eademidova.net rz]# systemctl restart named
root@server.eademidova.net rz]# ping dhcp.eademidova.net
PING dhcp.eademidova.net (192.168.1.1) 56(84) bytes of data:
64 bytes from ns.eademidova.net (192.168.1.1): icmp_seq=1 ttl=64 time=0.056 ms
64 bytes from ns.eademidova.net (192.168.1.1): icmp_seq=2 ttl=64 time=0.112 ms
64 bytes from server.eademidova.net (192.168.1.1): icmp_seq=3 ttl=64 time=0.093 ms
64 bytes from server.eademidova.net (192.168.1.1): icmp_seq=4 ttl=64 time=0.059 ms
64 bytes from dhcp.eademidova.net (192.168.1.1): icmp_seq=5 ttl=64 time=0.076 ms
64 bytes from ns.eademidova.net (192.168.1.1): icmp_seq=6 ttl=64 time=0.096 ms
64 bytes from dhcp.eademidova.net (192.168.1.1): icmp_seq=7 ttl=64 time=0.059 ms
64 bytes from dhcp.eademidova.net (192.168.1.1): icmp_seq=8 ttl=64 time=0.102 ms
64 bytes from server.eademidova.net (192.168.1.1): icmp_seq=9 ttl=64 time=0.094 ms
64 bytes from ns.eademidova.net (192.168.1.1): icmp_seq=10 ttl=64 time=0.102 ms
64 bytes from dhcp.eademidova.net (192.168.1.1): icmp_seq=11 ttl=64 time=0.073 ms
64 bytes from ns.eademidova.net (192.168.1.1): icmp_seq=12 ttl=64 time=0.100 ms
^C
--- dhcp.eademidova.net ping statistics ---
12 packets transmitted, 12 received, 0% packet loss, time 11220ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.056/0.085/0.112/0.018 ms
root@server.eademidova.net rz]#
```

Рис. 4.2: Обращение к к DHCP-серверу по имени

5 Выводы

В результате выполнения данной работы были приобретены практические навыки по установке и конфигурированию DHCP-сервера.