

РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра прикладной информатики и теории вероятностей

ОТЧЁТ

ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 3

дисциплина: Администрирование сетевых подсистем

Настройка DHCP-сервера

Студент: Танрибергенов Эльдар

Группа: НПИбд-02-20

МОСКВА

2023 г.

Цель работы

Приобретение практических навыков по установке и конфигурированию DHCP-сервера.

Ход работы

1. Установка DHCP-сервера

1. Загрузите вашу операционную систему и перейдите в рабочий каталог с проектом

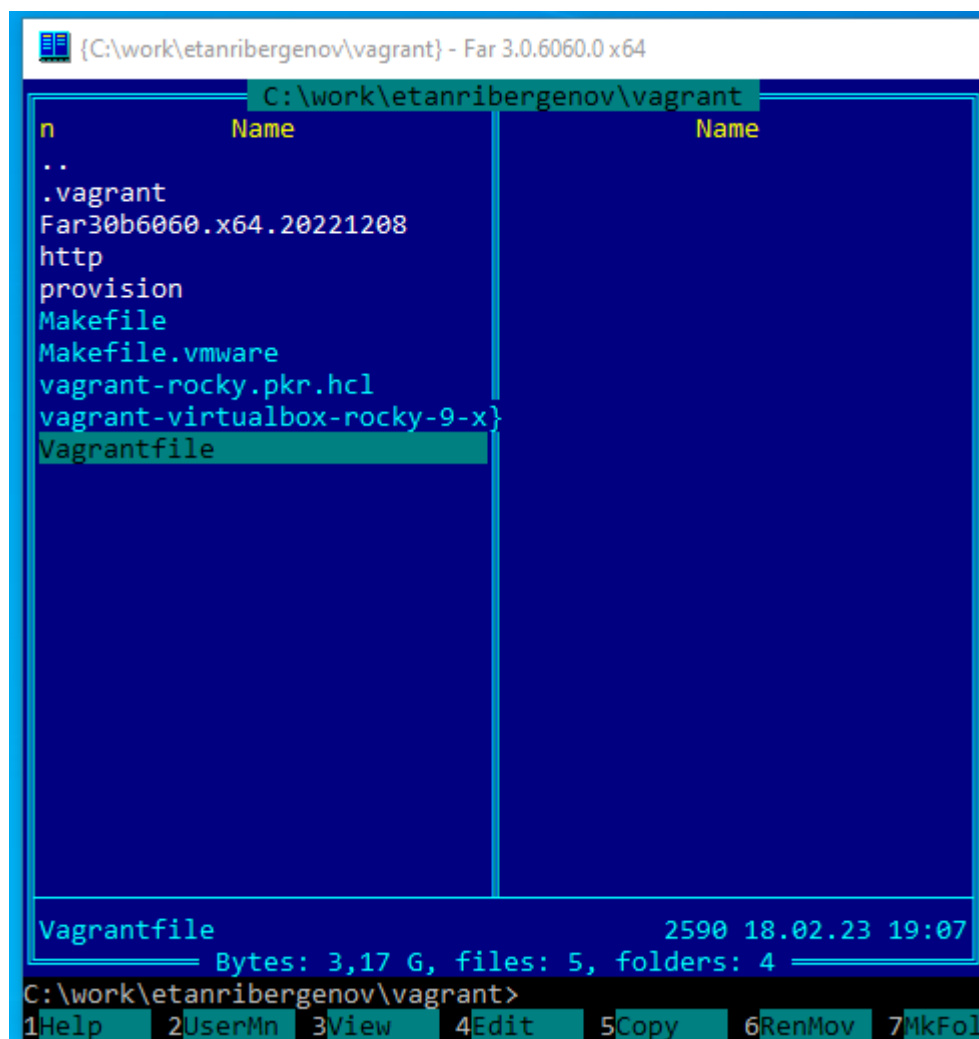


Рис. 1. Рабочий каталог с проектом

2. Запустите виртуальную машину

```
C:\work\etanribergenov\vagrant> vagrant up server
Bringing machine 'server' up with 'virtualbox' provider...
==> server: You assigned a static IP ending in ".1" to this machine.
==> server: This is very often used by the router and can cause the
==> server: network to not work properly. If the network doesn't work
==> server: properly, try changing this IP.
==> server: You assigned a static IP ending in ".1" to this machine.
==> server: This is very often used by the router and can cause the
==> server: network to not work properly. If the network doesn't work
==> server: properly, try changing this IP.
==> server: Clearing any previously set forwarded ports...
==> server: Clearing any previously set network interfaces...
==> server: Preparing network interfaces based on configuration...
    server: Adapter 1: nat
    server: Adapter 2: intnet
==> server: Forwarding ports...
    server: 22 (guest) => 2222 (host) (adapter1)
==> server: Running 'pre-boot' VM customizations...
==> server: Booting VM...
==> server: Waiting for machine to boot. This may take a few minutes...
    server: SSH address: 127.0.0.1:2222
    server: SSH username: vagrant
    server: SSH auth method: password
```

Рис. 2. Запуск VM server.

3. На виртуальной машине server войдите под вашим пользователем и откройте терминал.

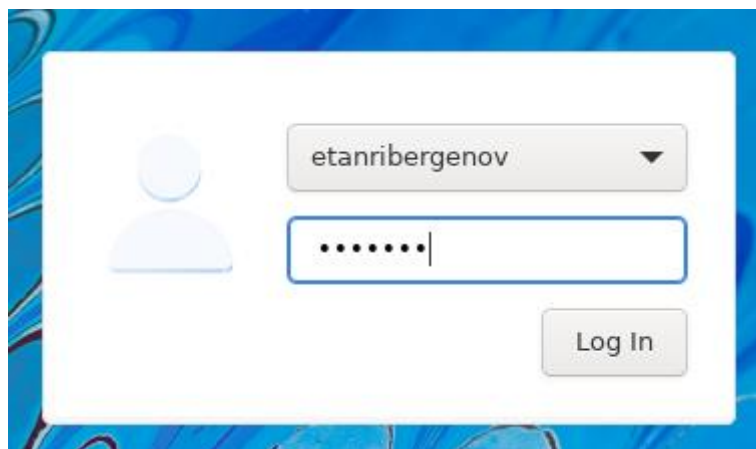
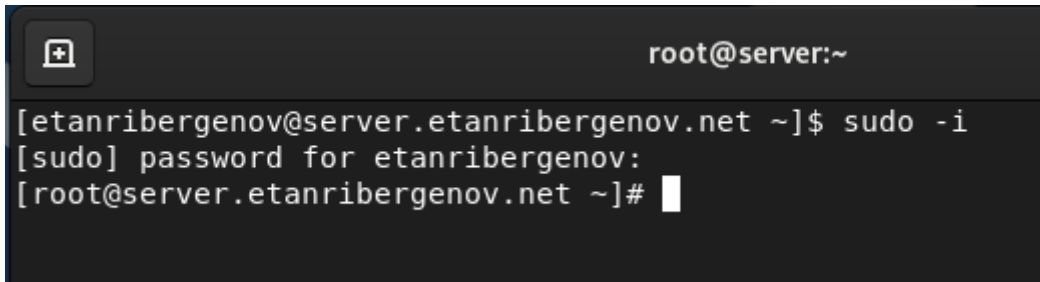


Рис. 3. Вход

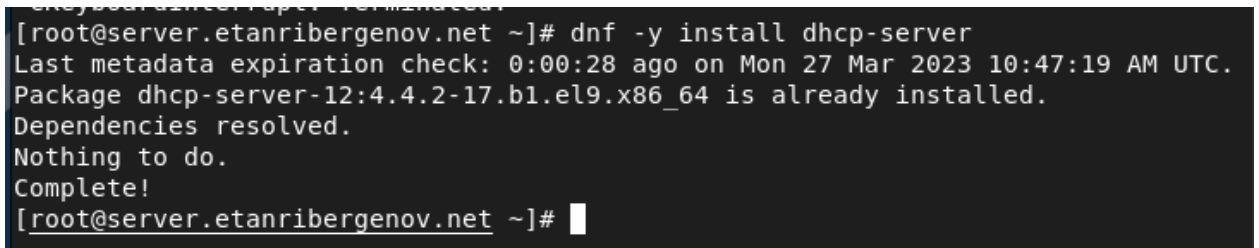
Перейдите в режим суперпользователя

A terminal window with a dark background. The title bar shows a window icon and the text 'root@server:~'. The terminal content shows a user 'etanribergenov' at 'server.etanribergenov.net' in the '~' directory. They enter 'sudo -i', which prompts for a password. After the password is entered, the prompt changes to '[root@server.etanribergenov.net ~]#', indicating root access.

```
root@server:~  
[etanribergenov@server.etanribergenov.net ~]$ sudo -i  
[sudo] password for etanribergenov:  
[root@server.etanribergenov.net ~]#
```

Рис. 4. Переход в режим суперпользователя

4. Установите dhcp: `dnf -y install dhcp-server`

A terminal window with a dark background. The title bar shows a window icon and the text 'root@server:~'. The terminal content shows a user 'root' at 'server.etanribergenov.net' in the '~' directory. They enter 'dnf -y install dhcp-server'. The terminal output shows the package is already installed and dependencies are resolved. The prompt remains '[root@server.etanribergenov.net ~]#'.

```
[root@server.etanribergenov.net ~]# dnf -y install dhcp-server  
Last metadata expiration check: 0:00:28 ago on Mon 27 Mar 2023 10:47:19 AM UTC.  
Package dhcp-server-12:4.4.2-17.b1.el9.x86_64 is already installed.  
Dependencies resolved.  
Nothing to do.  
Complete!  
[root@server.etanribergenov.net ~]#
```

Рис. 5. Установка DHCP

2. Конфигурирование DHCP-сервера

1. Скопируйте файл примера конфигурации DHCP `dhcpd.conf.example` из каталога `/usr/share/doc/dhcp*` в каталог `/etc/dhcp` и переименуйте его в файл с названием `dhcpd.conf`

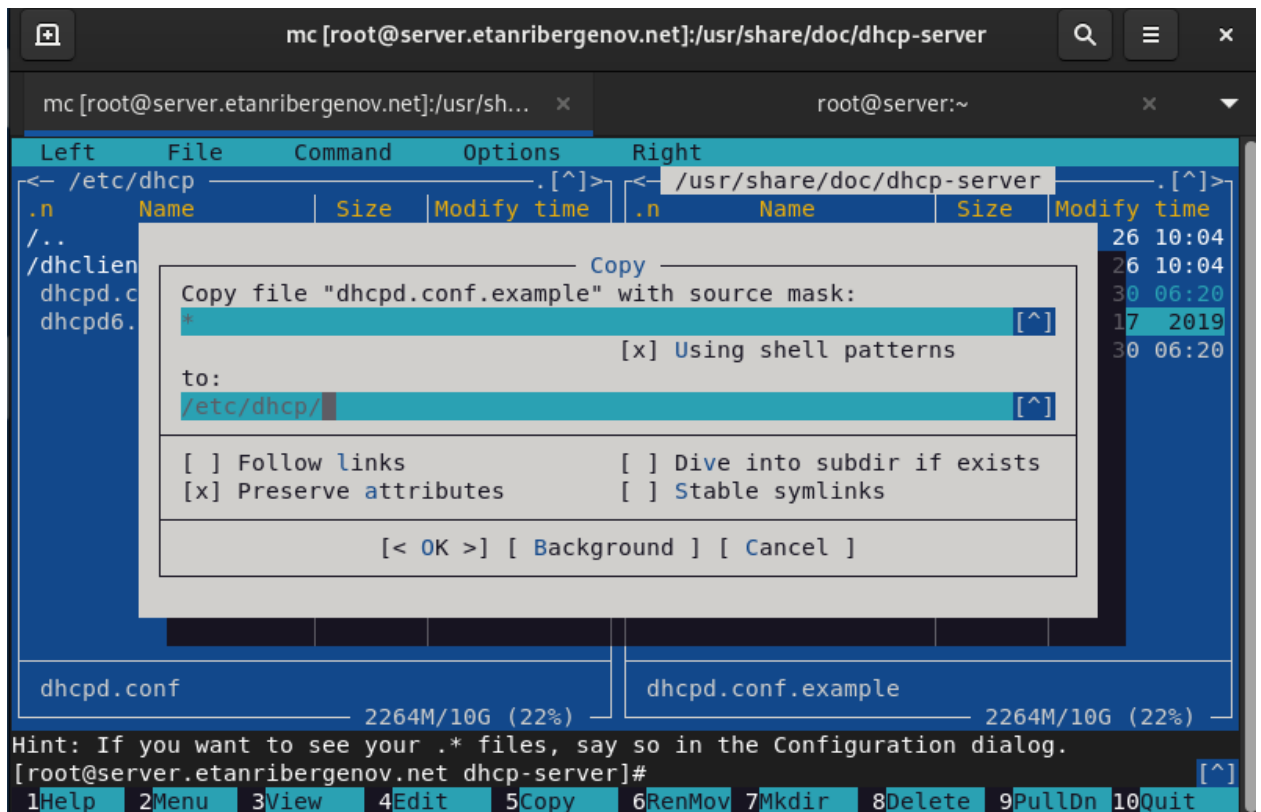


Рис. 6. Копирование файла примера конфигурации DHCP

```
[root@server.etanribergenov.net dhcp]# mv dhcpd.conf.example dhcpd.conf
mv: overwrite 'dhcpd.conf'? y
```

Рис. 7. Переименование файла примера конфигурации DHCP

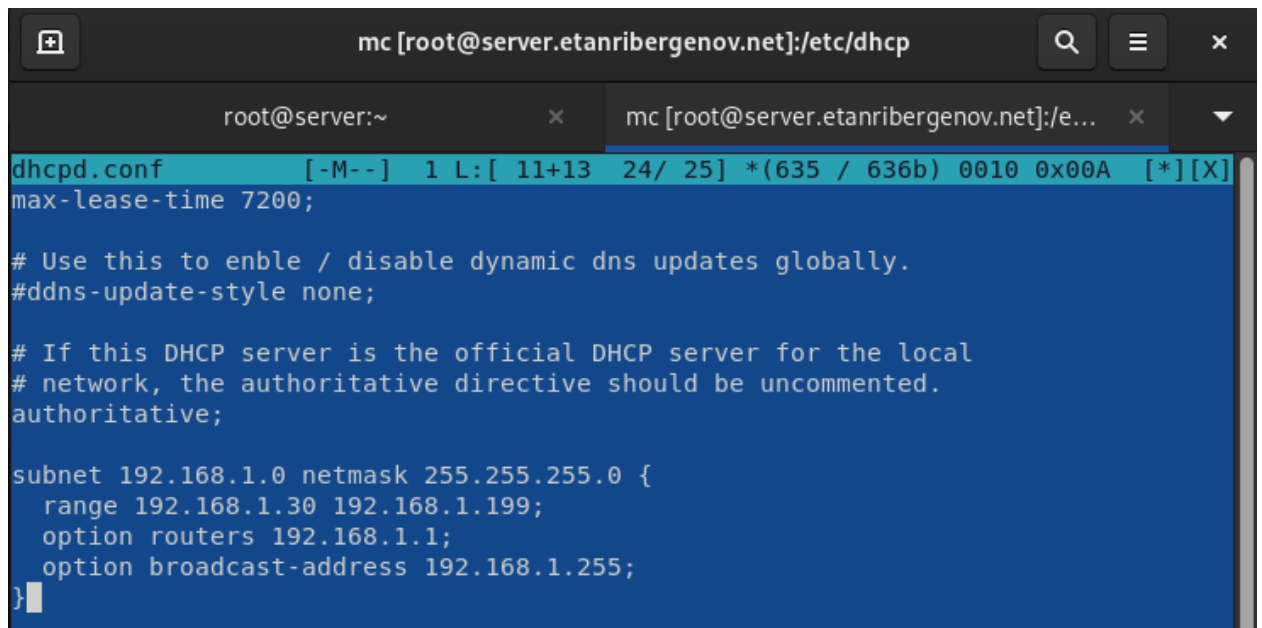
- Откройте файл `/etc/dhcp/dhcpd.conf` на редактирование. В этом файле: замените строку `option domain-name "example.org";`; замените строку `option domain-name-servers ns1.example.org, ns2.example.org;` раскомментируйте строку `authoritative;`; на базе одного из приведённых в файле примеров конфигурирования подсети задайте собственную конфигурацию dhcp-сети, задав адрес подсети, диапазон адресов для распределения клиентам, адрес маршрутизатора и broadcast-адрес. Остальные примеры задания конфигураций подсетей удалите.

```
# option definitions common to all supported networks...
option domain-name "etanribergenov.net";
option domain-name-servers ns.etanribergenov.net;
```

Рис. 8. Редактирование файла конфигурации dhcp (1)

```
# network, the da
authoritative;
```

Рис. 9. Редактирование файла конфигурации dhcp (2)



```
mc [root@server.etanribergenov.net]:/etc/dhcp
root@server:~
dhcpd.conf [-M--] 1 L: [ 11+13 24/ 25] *(635 / 636b) 0010 0x00A [*][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;

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;
}
```

Рис. 10. Редактирование файла конфигурации dhcp (3)

3. Настройте привязку dhcpd к интерфейсу eth1 виртуальной машины server. Для этого скопируйте файл dhcpd.service из каталога /lib/systemd/system в каталог

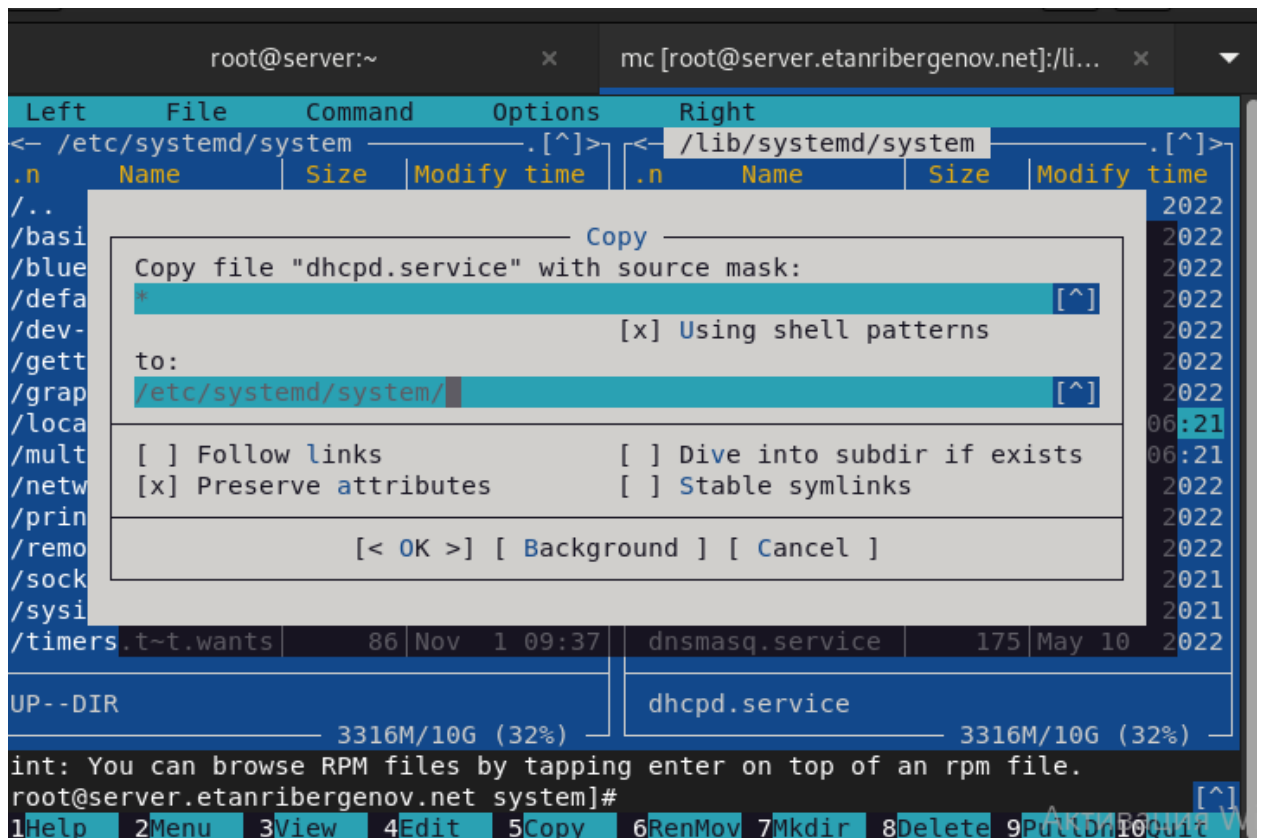


Рис. 11. Копирование файла *dhcpd.service*

Откройте файл `/etc/systemd/system/dhcpd.service` на редактирование и замените в нём строку

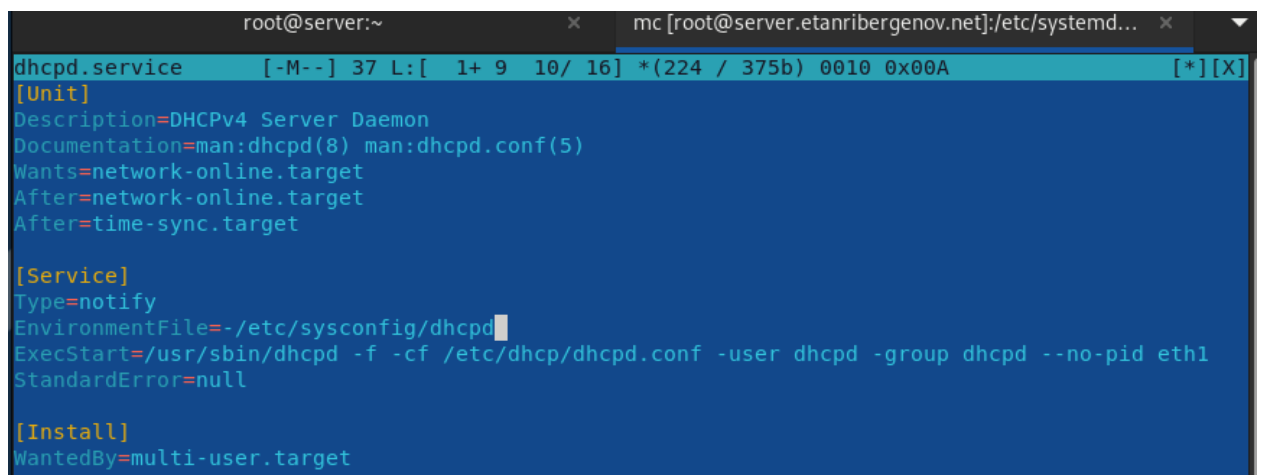


Рис. 12. Редактирование файла *dhcpd.service*

Перезагрузите конфигурацию `dhcpd` и разрешите загрузку DHCP-сервера при запуске виртуальной машины `server`

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

Рис. 13. Перезагрузка конфигурации dhcpd и включение DHCP-сервера в автозапуск

4. Добавьте запись для DHCP-сервера в конце файла прямой DNS-зоны и в конце файла обратной зоны

```
etanribergenov.net [-M--] 50 L:[ 1+ 2 3/ 13] *(63 / 249b) 0009 0x009
$TTL 1D
@<----->IN SOA<@ server.etanribergenov.net. (
<-----><-----><-----><-----><----->2023032701<----->; serial
<-----><-----><-----><-----><----->1D<----->; refresh
<-----><-----><-----><-----><----->1H<----->; retry
<-----><-----><-----><-----><----->1W<----->; expire
<-----><-----><-----><-----><----->3H )<----->; minimum
<----->NS<----->@
<----->A<----->192.168.1.1
$ORIGIN etanribergenov.net.
server<A<----->192.168.1.1
ns<----->A<----->192.168.1.1
dhcp<----->A<----->192.168.1.1
```

Рис. 14. Добавление записи для dhcp и смена серийного номера в файле прямой DNS-зоны

```
root@server:~ x mc [root@server.etanribergenov.net]:/var/named/... x
192.168.1 [-M--] 50 L:[ 1+ 2 3/ 14] *(63 / 320b) 0009 0x009
$TTL 1D
@<----->IN SOA<@ server.etanribergenov.net. (
<-----><-----><-----><-----><----->2023032701<----->; serial
<-----><-----><-----><-----><----->1D<----->; refresh
<-----><-----><-----><-----><----->1H<----->; retry
<-----><-----><-----><-----><----->1W<----->; expire
<-----><-----><-----><-----><----->3H )<----->; minimum
<----->NS<----->@
<----->A<----->192.168.1.1
<----->PTR<----->server.etanribergenov.net.
$ORIGIN 1.168.192.in-addr.arpa.
1<----->PTR<----->server.etanribergenov.net.
1<----->PTR<----->ns.etanribergenov.net.
1<----->PTR<----->dhcp.etanribergenov.net
```

Рис. 15. Добавление записи для dhcp и смена серийного номера в файле обратной DNS-зоны

5. Перезапустите named

```
[root@server.etanribergenov.net ~]#  
[root@server.etanribergenov.net ~]# systemctl restart named
```

Рис. 16. Перезапуск named

6. Проверьте, что можно обратиться к DHCP-серверу по имени. Если в доступе будет отказано, то возможно потребуется исправить ошибки в конфигурационных файлах, скорректировать права доступа и ещё раз перезапустить named.

```
[root@server.etanribergenov.net ~]# ping dhcp.etanribergenov.net  
PING dhcp.etanribergenov.net (192.168.1.1) 56(84) bytes of data.  
64 bytes from dhcp.etanribergenov.net.1.168.192.in-addr.arpa (192.168.1.1): icmp_seq=1 ttl=64 time=0.064 ms  
64 bytes from ns.etanribergenov.net (192.168.1.1): icmp_seq=2 ttl=64 time=0.078 ms  
64 bytes from ns.etanribergenov.net (192.168.1.1): icmp_seq=3 ttl=64 time=0.058 ms  
^C  
--- dhcp.etanribergenov.net ping statistics ---  
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2005ms  
rtt min/avg/max/mdev = 0.058/0.066/0.078/0.008 ms  
[root@server.etanribergenov.net ~]#
```

Рис. 17. Попытка обращения к DHCP-серверу по имени – успешно

7. Внесите изменения в настройки межсетевого экрана узла server, разрешив работу с

```
root@server:~ x mc [root@server.etanribergenov.net]:/var/named/... x  
[root@server.etanribergenov.net ~]# firewall-cmd --list-services  
cockpit dhcpv6-client dns ssh  
[root@server.etanribergenov.net ~]# firewall-cmd --get-services  
RH-Satellite-6 RH-Satellite-6-capsule amanda-client amanda-k5-client amqp amqps apcupsd audit b  
acula bacula-client bb bgp bitcoin bitcoin-rpc bitcoin-testnet bitcoin-testnet-rpc bittorrent-l  
sd ceph ceph-mon cfengine cockpit collectd condor-collector ctdb dhcp dhcpv6 dhcpv6-client dist  
cc dns dns-over-tls docker-registry docker-swarm dropbox-lansync elasticsearch etcd-client etcd  
-server finger foreman foreman-proxy freeipa-4 freeipa-ldap freeipa-ldaps freeipa-replication f  
reeipa-trust ftp galera ganglia-client ganglia-master git grafana gre high-availability http ht  
tps imap imaps ipp ipp-client ipsec irc ircs iscsi-target isns jenkins kadmin kdeconnect kerber  
os kibana klogin kpasswd kprop kshell kube-api kube-apiserver kube-control-plane kube-controlle  
r-manager kube-scheduler kubelet-worker ldap ldaps libvirt libvirt-tls lightning-network llmnr  
managesieve matrix mdns memcache minidlna mongodb mosh mountd mqtt mqtt-tls ms-wbt mssql murmur  
mysql nbd netbios-ns nfs nfs3 nmea-0183 nrpe ntp nut openvpn ovirt-imageio ovirt-storageconsol  
e ovirt-vmconsole plex pmcd pmpoxy pmwebapi pmwebapis pop3 pop3s postgresql privoxy prometheus  
proxy-dhcp ptp pulseaudio puppetmaster quassel radius rdp redis redis-sentinel rpc-bind rquota  
d rsh rsyncd rtsp salt-master samba samba-client samba-dc sane sip sips slp smtp smtp-submissio  
n smtps snmp snmptrap spideroak-lansync spotify-sync squid ssdp ssh steam-streaming svdrp svn s  
yncathing syncathing-gui synergy syslog syslog-tls telnet tentacle tftp tile38 tinc tor-socks tra  
nsmission-client upnp-client vdsms vnc-server wbm-http wbm-https wireguard wsman wsmans xdmcp  
xmpp-bosh xmpp-client xmpp-local xmpp-server zabbix-agent zabbix-server  
[root@server.etanribergenov.net ~]# firewall-cmd --get-services | grep dhcp  
RH-Satellite-6 RH-Satellite-6-capsule amanda-client amanda-k5-client amqp amqps apcupsd audit b  
acula bacula-client bb bgp bitcoin bitcoin-rpc bitcoin-testnet bitcoin-testnet-rpc bittorrent-l
```

Рис. 18. Просмотр разрешённых служб и доступных для разрешения firewall.

```
[root@server.etanribergenov.net ~]# firewall-cmd --add-service=dhcp
success
[root@server.etanribergenov.net ~]# firewall-cmd --add-service=dhcp --permanent
success
[root@server.etanribergenov.net ~]#
```

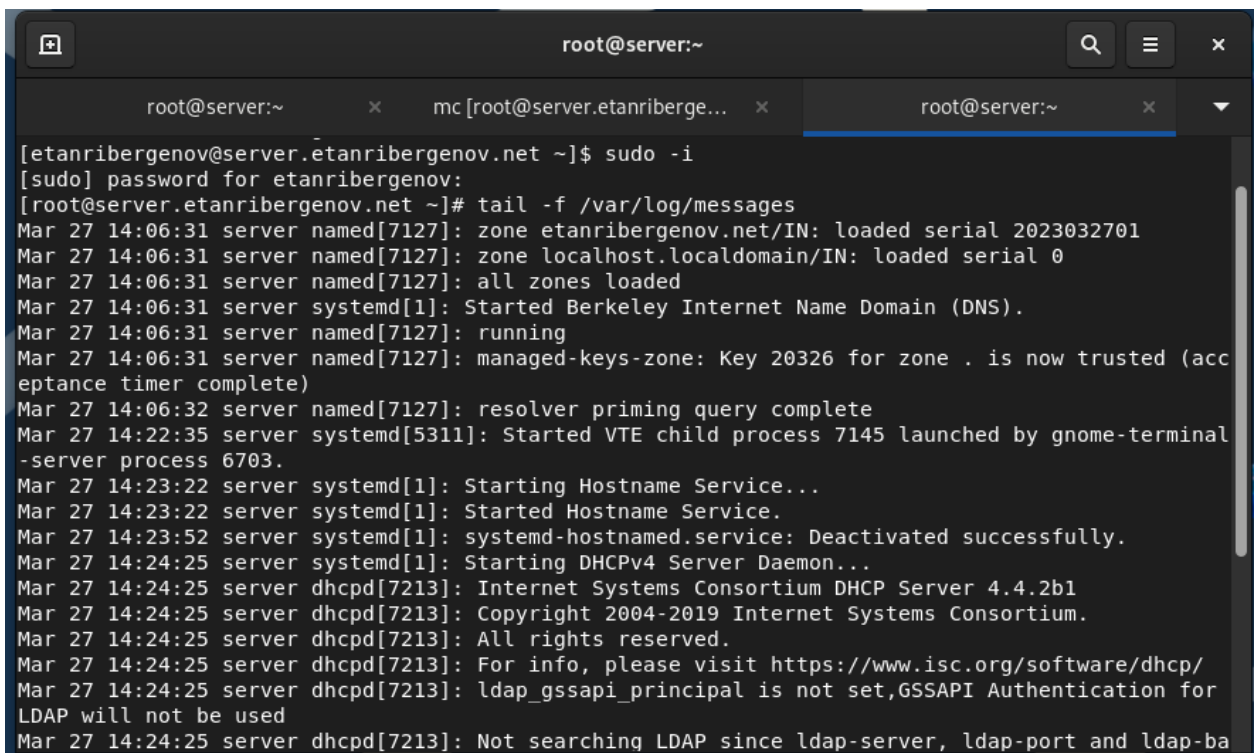
Рис. 19. Добавление службы dhcp в список разрешённых служб firewall.

8. Восстановите контекст безопасности в SELinux

```
[root@server.etanribergenov.net ~]# restorecon -vR /etc
Relabeled /etc/systemd/system/dhcpd.service from unconfined_u:object_r:systemd_unit_file_t:s0 to unconfined_u:object_r:dhcpd_unit_file_t:s0
[root@server.etanribergenov.net ~]# restorecon -vR /var/named
[root@server.etanribergenov.net ~]# restorecon -vR /var/lib/dhcpd
[root@server.etanribergenov.net ~]#
```

Рис. 20. Восстановление меток контекста безопасности в SELinux

9. В дополнительном терминале запустите мониторинг происходящих в системе процессов в реальном времени



```

[etanribergenov@server.etanribergenov.net ~]$ sudo -i
[sudo] password for etanribergenov:
[root@server.etanribergenov.net ~]# tail -f /var/log/messages
Mar 27 14:06:31 server named[7127]: zone etanribergenov.net/IN: loaded serial 2023032701
Mar 27 14:06:31 server named[7127]: zone localhost.localdomain/IN: loaded serial 0
Mar 27 14:06:31 server named[7127]: all zones loaded
Mar 27 14:06:31 server systemd[1]: Started Berkeley Internet Name Domain (DNS).
Mar 27 14:06:31 server named[7127]: running
Mar 27 14:06:31 server named[7127]: managed-keys-zone: Key 20326 for zone . is now trusted (acceptance timer complete)
Mar 27 14:06:32 server named[7127]: resolver priming query complete
Mar 27 14:22:35 server systemd[5311]: Started VTE child process 7145 launched by gnome-terminal -server process 6703.
Mar 27 14:23:22 server systemd[1]: Starting Hostname Service...
Mar 27 14:23:22 server systemd[1]: Started Hostname Service.
Mar 27 14:23:52 server systemd[1]: systemd-hostnamed.service: Deactivated successfully.
Mar 27 14:24:25 server systemd[1]: Starting DHCPv4 Server Daemon...
Mar 27 14:24:25 server dhcpd[7213]: Internet Systems Consortium DHCP Server 4.4.2b1
Mar 27 14:24:25 server dhcpd[7213]: Copyright 2004-2019 Internet Systems Consortium.
Mar 27 14:24:25 server dhcpd[7213]: All rights reserved.
Mar 27 14:24:25 server dhcpd[7213]: For info, please visit https://www.isc.org/software/dhcp/
Mar 27 14:24:25 server dhcpd[7213]: ldap_gssapi_principal is not set,GSSAPI Authentication for LDAP will not be used
Mar 27 14:24:25 server dhcpd[7213]: Not searching LDAP since ldap-server, ldap-port and ldap-ba

```

Рис. 21. Запуск мониторинга сис. процессов в реальном времени в доп. терминале

10. В основном рабочем терминале запустите DHCP-сервер

```
[root@server.etanribergenov.net ~]#  
[root@server.etanribergenov.net ~]# systemctl start dhcpd  
[root@server.etanribergenov.net ~]#
```

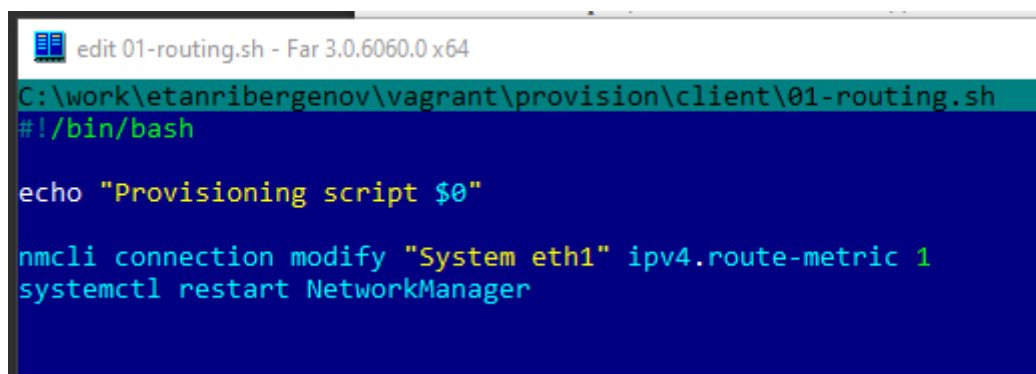
Рис. 22. Запуск DHCP-сервера в основном рабочем терминале

3. Анализ работы DHCP-сервера

1. Перед запуском виртуальной машины client в каталоге с проектом в вашей операционной системе в подкаталоге vagrant/provision/client создайте файл 01-routing.sh

```
[root@server.etanribergenov.net client]# touch 01-routing.sh  
[root@server.etanribergenov.net client]# chmod +x 01-routing.sh  
[root@server.etanribergenov.net client]#
```

Рис. 23. Создание файла-скрипта с правом на выполнение для client

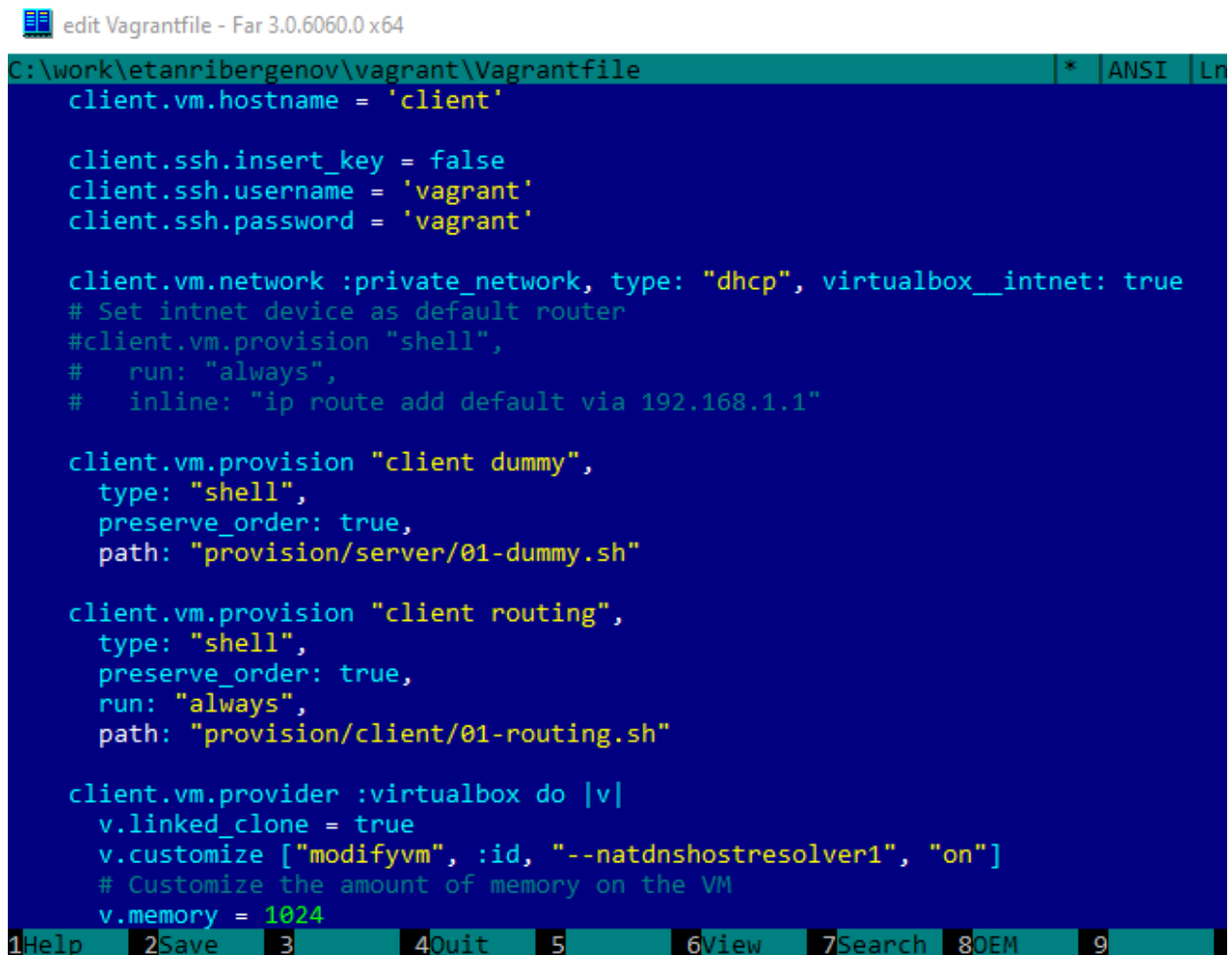


The screenshot shows a text editor window titled "edit 01-routing.sh - Far 3.0.6060.0 x64". The file path is "C:\work\etanribergenov\vagrant\provision\client\01-routing.sh". The script content is as follows:

```
#!/bin/bash  
  
echo "Provisioning script $0"  
  
nmcli connection modify "System eth1" ipv4.route-metric 1  
systemctl restart NetworkManager
```

Рис. 24. Скрипт 01-routing.sh

2. В Vagrantfile подключите этот скрипт в разделе конфигурации для клиента



```
edit Vagrantfile - Far 3.0.6060.0 x64
C:\work\etanribergenov\vagrant\Vagrantfile
client.vm.hostname = 'client'

client.ssh.insert_key = false
client.ssh.username = 'vagrant'
client.ssh.password = 'vagrant'

client.vm.network :private_network, type: "dhcp", virtualbox____intnet: true
# Set intnet device as default router
#client.vm.provision "shell",
#  run: "always",
#  inline: "ip route add default via 192.168.1.1"

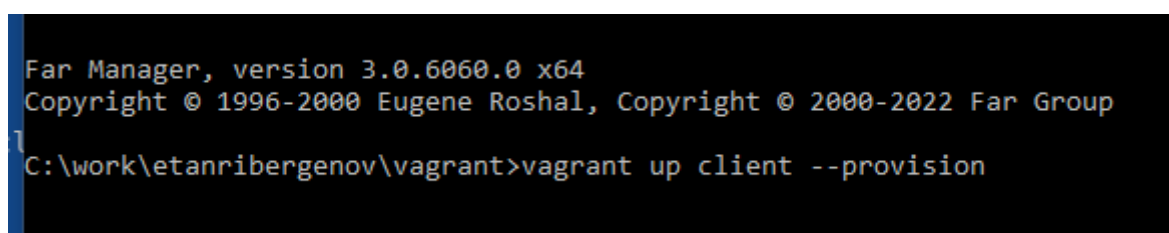
client.vm.provision "client dummy",
  type: "shell",
  preserve_order: true,
  path: "provision/server/01-dummy.sh"

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
  v.customize ["modifyvm", :id, "--natdnshostresolver1", "on"]
  # Customize the amount of memory on the VM
  v.memory = 1024
```

Рис. 25. Подключение скрипта в конф. файле Vagrantfile

3. Зафиксируйте внесённые изменения для внутренних настроек виртуальной машины client и запустите её, введя в терминале: `vagrant up client --provision`

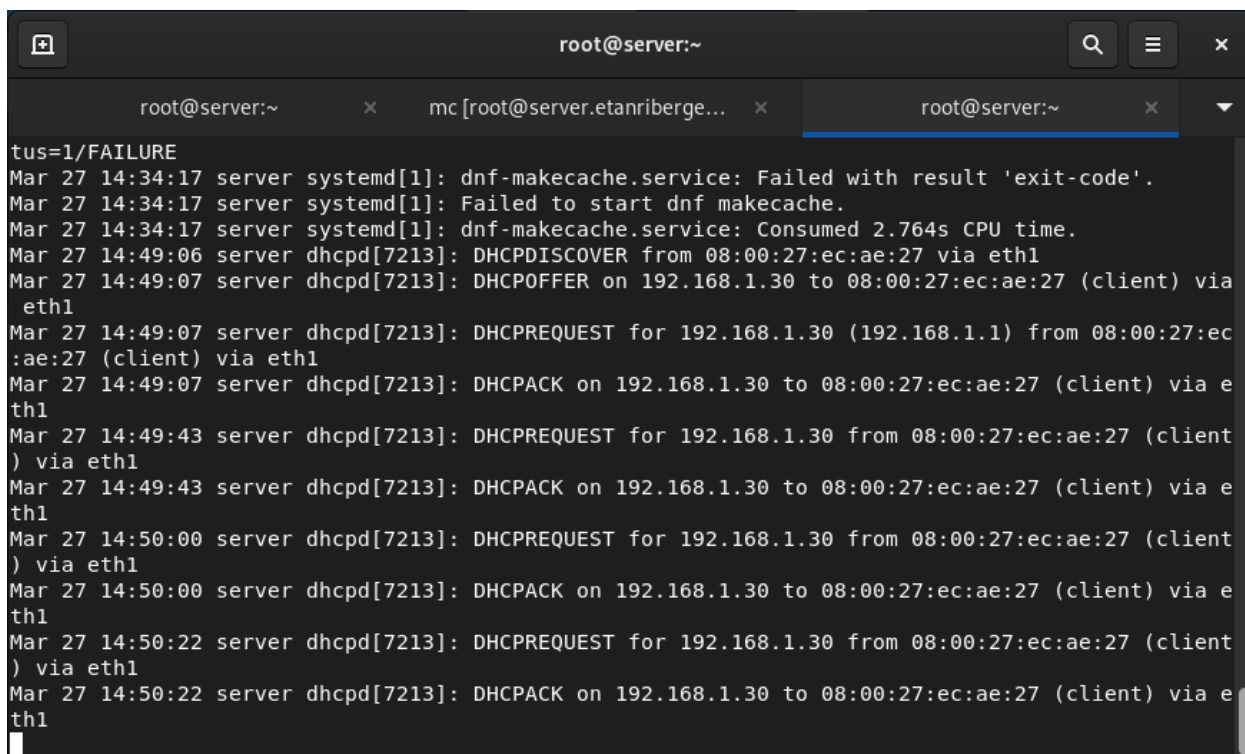


```
Far Manager, version 3.0.6060.0 x64
Copyright © 1996-2000 Eugene Roshal, Copyright © 2000-2022 Far Group
C:\work\etanribergenov\vagrant>vagrant up client --provision
```

Рис. 26. Запуск ВМ client

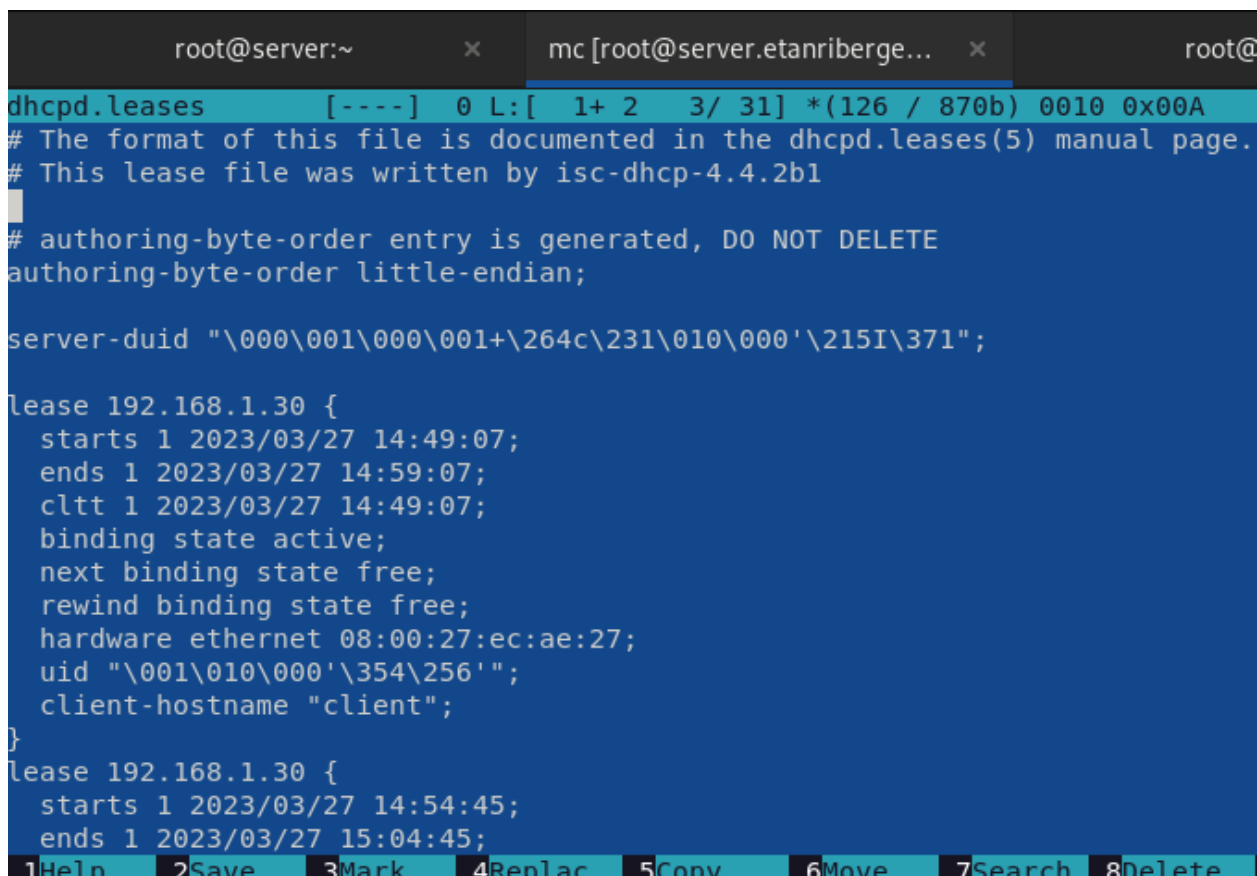
4. После загрузки виртуальной машины client вы можете увидеть на виртуальной машине server на терминале с мониторингом происходящих в системе процессов записи о подключении к виртуальной внутренней сети узла client и выдачи ему IP-адреса из

соответствующего диапазона адресов. Также информацию о работе DHCP-сервера можно наблюдать в файле /var/lib/dhcpd/dhcpd.leases.

A screenshot of a terminal window with a dark theme. The window title is 'root@server:~'. The terminal shows a series of log messages from the system journal. The messages include errors from 'dnf-makecache.service' and several DHCP-related events from 'dhcpd[7213]'. The DHCP events show a client with MAC address 08:00:27:ec:ae:27 connecting via the 'eth1' interface, receiving a DHCPDISCOVER, then a DHCPOFFER for IP 192.168.1.30, followed by DHCPREQUEST and DHCPACK messages. The terminal text is as follows:

```
tus=1/FAILURE
Mar 27 14:34:17 server systemd[1]: dnf-makecache.service: Failed with result 'exit-code'.
Mar 27 14:34:17 server systemd[1]: Failed to start dnf makecache.
Mar 27 14:34:17 server systemd[1]: dnf-makecache.service: Consumed 2.764s CPU time.
Mar 27 14:49:06 server dhcpd[7213]: DHCPDISCOVER from 08:00:27:ec:ae:27 via eth1
Mar 27 14:49:07 server dhcpd[7213]: DHCPOFFER on 192.168.1.30 to 08:00:27:ec:ae:27 (client) via eth1
Mar 27 14:49:07 server dhcpd[7213]: DHCPREQUEST for 192.168.1.30 (192.168.1.1) from 08:00:27:ec:ae:27 (client) via eth1
Mar 27 14:49:07 server dhcpd[7213]: DHCPACK on 192.168.1.30 to 08:00:27:ec:ae:27 (client) via eth1
Mar 27 14:49:43 server dhcpd[7213]: DHCPREQUEST for 192.168.1.30 from 08:00:27:ec:ae:27 (client) via eth1
Mar 27 14:49:43 server dhcpd[7213]: DHCPACK on 192.168.1.30 to 08:00:27:ec:ae:27 (client) via eth1
Mar 27 14:50:00 server dhcpd[7213]: DHCPREQUEST for 192.168.1.30 from 08:00:27:ec:ae:27 (client) via eth1
Mar 27 14:50:00 server dhcpd[7213]: DHCPACK on 192.168.1.30 to 08:00:27:ec:ae:27 (client) via eth1
Mar 27 14:50:22 server dhcpd[7213]: DHCPREQUEST for 192.168.1.30 from 08:00:27:ec:ae:27 (client) via eth1
Mar 27 14:50:22 server dhcpd[7213]: DHCPACK on 192.168.1.30 to 08:00:27:ec:ae:27 (client) via eth1
```

Рис. 27. Записи о подключении к вирт. внутренней сети узла client и выдаче ему IP-адреса



```
root@server:~ x mc [root@server.etanriberge... x root@
dhcpd.leases [----] 0 L:[ 1+ 2 3/ 31] *(126 / 870b) 0010 0x00A
# 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;

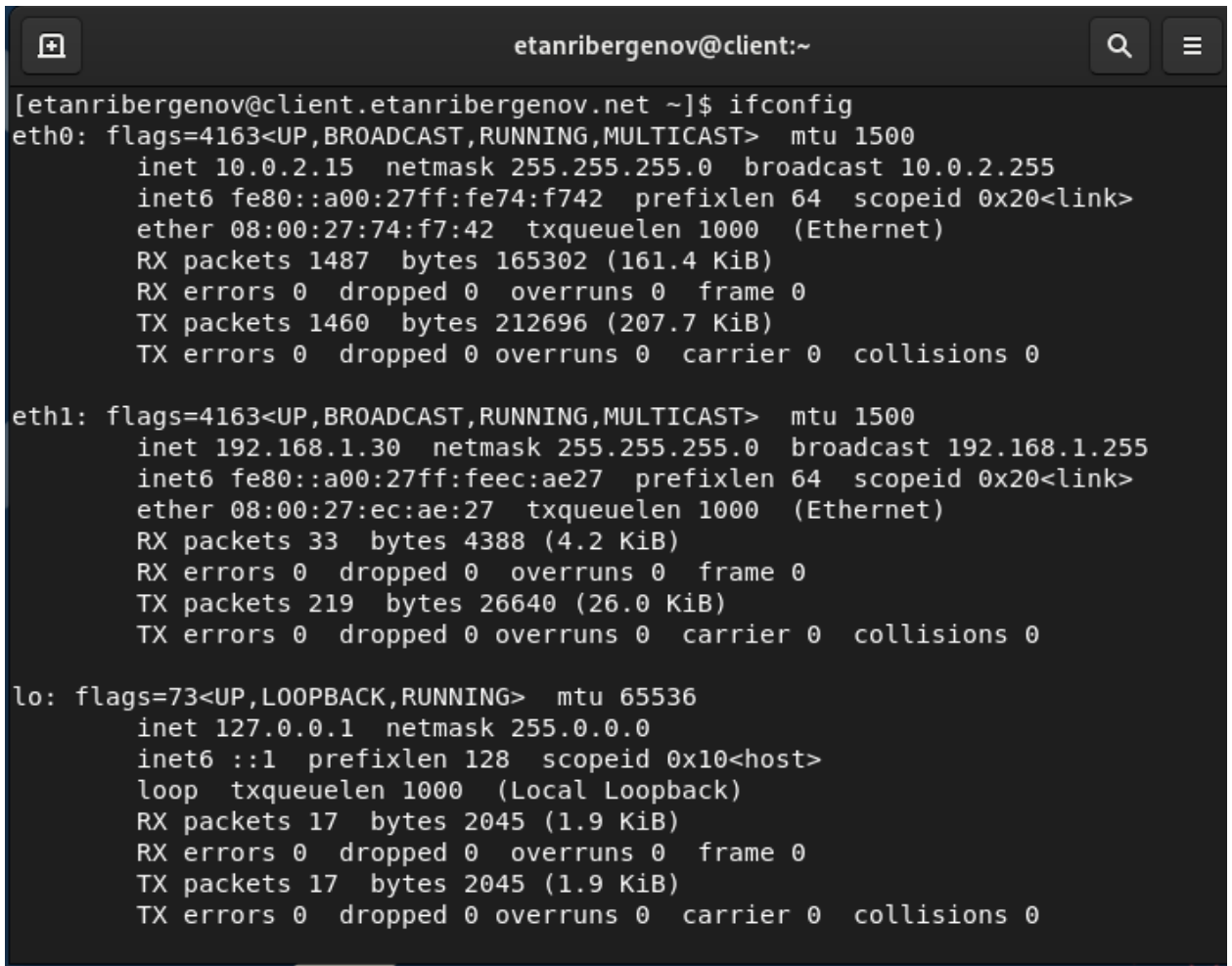
server-duid "\000\001\000\001+\264c\231\010\000'\215I\371";

lease 192.168.1.30 {
  starts 1 2023/03/27 14:49:07;
  ends 1 2023/03/27 14:59:07;
  cltt 1 2023/03/27 14:49:07;
  binding state active;
  next binding state free;
  rewind binding state free;
  hardware ethernet 08:00:27:ec:ae:27;
  uid "\001\010\000'\354\256'";
  client-hostname "client";
}
lease 192.168.1.30 {
  starts 1 2023/03/27 14:54:45;
  ends 1 2023/03/27 15:04:45;
}
1Help 2Save 3Mark 4Replac 5Copy 6Move 7Search 8Delete
```

Рис. 28. Сведения о подключении client в файле /var/lib/dhcpd/dhcpd.leases

В этом файле указан выданный IP-адрес, срок выдачи, MAC-адрес устройства и его имя.

5. Войдите в систему виртуальной машины client под вашим пользователем и откройте терминал. В терминале введите: `ifconfig`. На экран выведена информация об имеющихся интерфейсах. Видим сконфигурированный нами интерфейс `eth1` с соответствующими адресом, маской и broadcast-адресом. TX и RX пакеты без ошибок, коллизий и т.д.

A terminal window with a dark background and light text. The title bar shows the username 'etanribergenov@client:~'. The terminal displays the output of the 'ifconfig' command for three network interfaces: eth0, eth1, and lo. Each interface listing includes flags, MTU, IP addresses (IPv4 and IPv6), netmask, broadcast address, MAC address, txqueuelen, and statistics for RX and TX packets, bytes, errors, dropped, overruns, carrier, and collisions.

```
[etanribergenov@client.etanribergenov.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:fe74:f742 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 08:00:27:74:f7:42 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 1487 bytes 165302 (161.4 KiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 1460 bytes 212696 (207.7 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:feec:ae27 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 08:00:27:ec:ae:27 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 33 bytes 4388 (4.2 KiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 219 bytes 26640 (26.0 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
```

Рис. 29. ifconfig: информация об имеющихся интерфейсах

4. Настройка обновления DNS-зоны

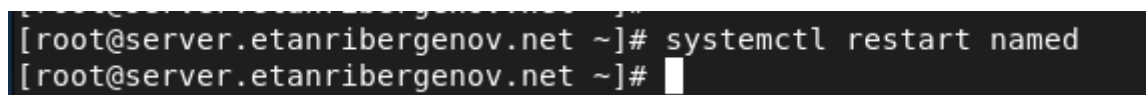
1. На виртуальной машине server под пользователем с правами суперпользователя отредактируйте файл `/etc/named/etanribergenov.net`, разрешив обновление зоны с локального адреса, т.е. заменив в этом файле в строке `allow-update` слово `none` на



```
mc [root@server.etanribergenov.net]:/etc/na
root@server:~ x mc [root@server.etanriberge... x
etanribergenov.net [-M--] 0 L:[ 1+12 13/ 13] *(229 / 229b)
zone "etanribergenov.net" IN {
<----->type master;
<----->file "master/fz/etanribergenov.net";
<----->allow-update { 127.0.0.1; };
};
zone "1.168.192.in-addr.arpa" IN {
<----->type master;
<----->file "master/rz/192.168.1";
<----->allow-update { 127.0.0.1; };
};
```

Рис. 30. Редактирование файла /etc/named/etanribergenov.net

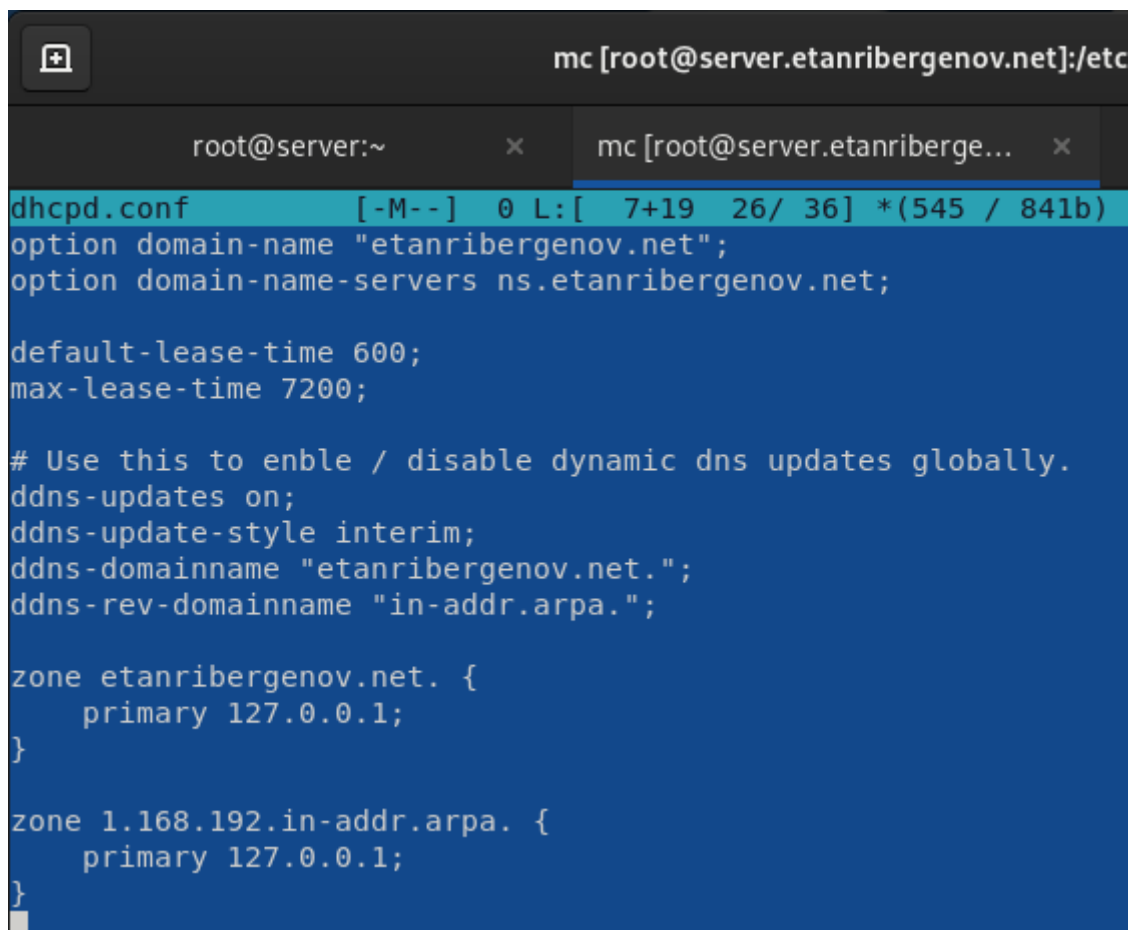
2. Перезапустите DNS-сервер: `systemctl restart named`



```
[root@server.etanribergenov.net ~]# systemctl restart named
[root@server.etanribergenov.net ~]#
```

Рис. 31. Перезапуск DNS-сервера

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



```
mc [root@server.etanribergenov.net]:/etc
root@server:~ x mc [root@server.etanriberge... x
dhcpd.conf [-M--] 0 L:[ 7+19 26/ 36] *(545 / 841b)
option domain-name "etanribergenov.net";
option domain-name-servers ns.etanribergenov.net;

default-lease-time 600;
max-lease-time 7200;

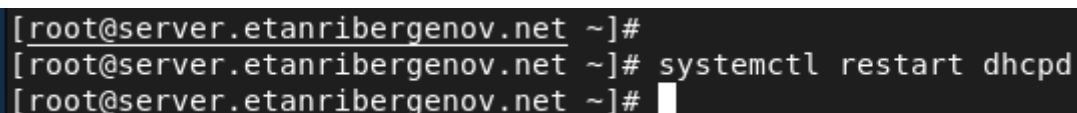
# Use this to enable / disable dynamic dns updates globally.
ddns-updates on;
ddns-update-style interim;
ddns-domainname "etanribergenov.net.";
ddns-rev-domainname "in-addr.arpa.";

zone etanribergenov.net. {
    primary 127.0.0.1;
}

zone 1.168.192.in-addr.arpa. {
    primary 127.0.0.1;
}
```

Рис. 32. Редактирование конф. файла dhcp.conf

4. Перезапустить DHCP сервер



```
[root@server.etanribergenov.net ~]#
[root@server.etanribergenov.net ~]# systemctl restart dhcpd
[root@server.etanribergenov.net ~]#
```

Рис. 33. Перезапуск DHCP-сервера

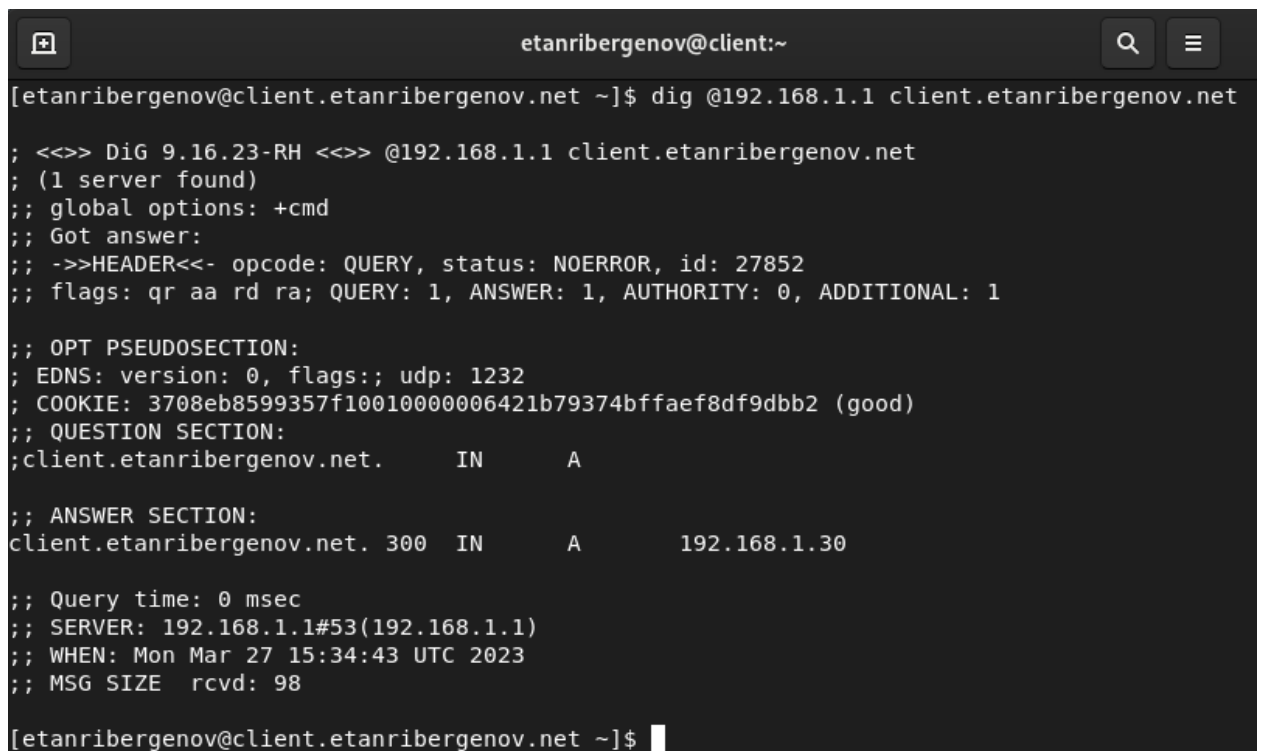
5. Перезапуск DHCP-сервера прошёл успешно, в каталоге прямой DNS-зоны /var/named/master/fz появился файл etanribergenov.net.jnl, в котором в бинарном файле автоматически вносятся изменения записей зоны.

```
root@server:~ x mc [root@server.eta
Left File Command Options Rigi
<- /var/named/master/fz .[^]>
.n Name Size Modify time
/.. UP -DIR Mar 27 10:35
*etanribergenov.net 249 Mar 27 14:05
etanribergenov.net.jnl 851 Mar 27 15:29
etanribergenov.net.jnl
3315M/10G (32%)
Hint: We also have a nice manual page.
[root@server.etanribergenov.net fz]#
1Help 2Menu 3View 4Edit 5Copy
```

Рис. 34. В каталоге прямой DNS-зоны появился файл

5. Анализ работы DHCP-сервера после настройки обновления DNS-зоны

На виртуальной машине client под вашим пользователем откройте терминал и с помощью утилиты dig убедитесь в наличии DNS-записи о клиенте в прямой DNS-зоне. Выведена информация о запросе с адреса сервера 192.168.1.1 к client с адресом 192.168.1.30, а также сведения о дате запроса, размера сообщения и т.п.



```
[etanribergenov@client.etanribergenov.net ~]$ dig @192.168.1.1 client.etanribergenov.net

; <<>> DiG 9.16.23-RH <<>> @192.168.1.1 client.etanribergenov.net
; (1 server found)
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 27852
;; flags: qr aa rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 1232
; COOKIE: 3708eb8599357f10010000006421b79374bffaef8df9dbb2 (good)
;; QUESTION SECTION:
;client.etanribergenov.net.      IN      A

;; ANSWER SECTION:
client.etanribergenov.net. 300 IN      A      192.168.1.30

;; Query time: 0 msec
;; SERVER: 192.168.1.1#53(192.168.1.1)
;; WHEN: Mon Mar 27 15:34:43 UTC 2023
;; MSG SIZE rcvd: 98

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

Рис. 35. Проверка наличия DNS-записи о клиенте в прямой DNS-зоне

6. Внесение изменений в настройки внутреннего окружения виртуальной машины

1. На виртуальной машине server перейдите в каталог для внесения изменений в настройки внутреннего окружения `/vagrant/provision/server/`, создайте в нём каталог `dhcp`, в который поместите в соответствующие подкаталоги и конфигурационные файлы DHCP

```
[root@server.etanribergenov.net ~]#  
[root@server.etanribergenov.net server]# mkdir -p dhcp/etc/dhcp  
[root@server.etanribergenov.net server]#  
[root@server.etanribergenov.net etc]# mkdir -p systemd/system  
[root@server.etanribergenov.net etc]#
```

Рис. 36. Создание каталога `dhcp` и подкаталогов в каталоге `server`

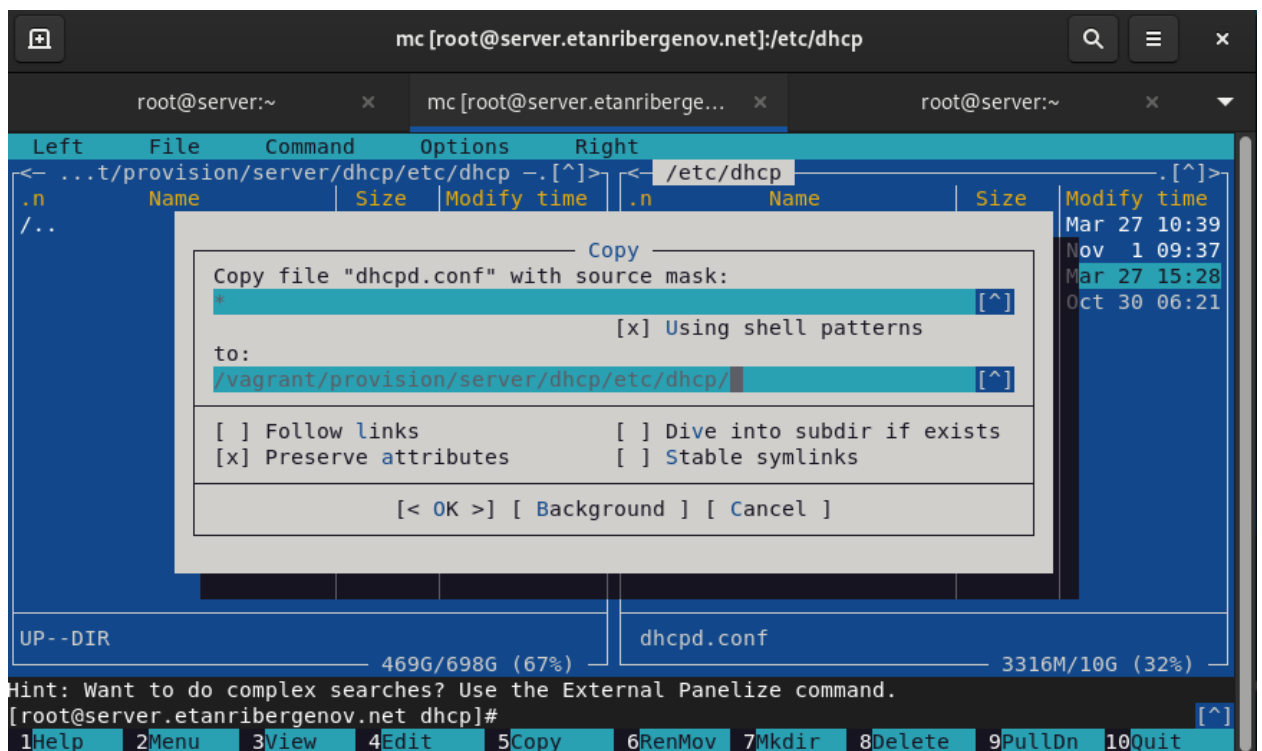


Рис. 37. Копирование конф. файла `dhcpd.conf`

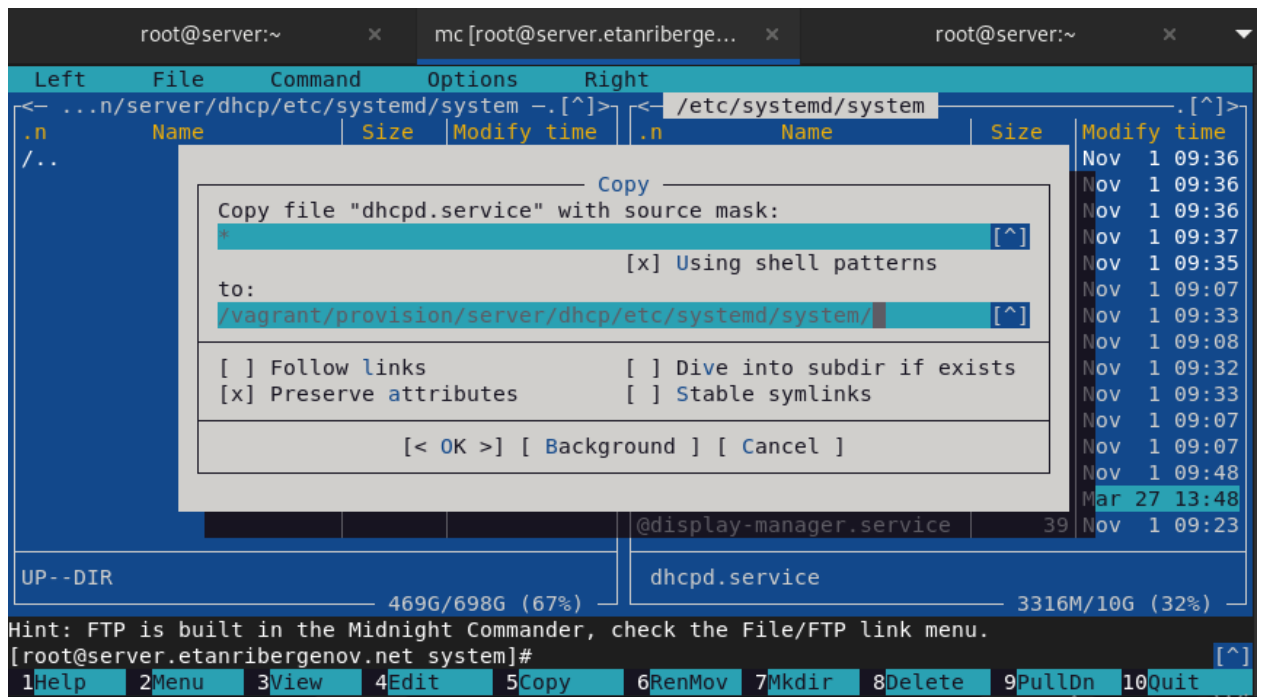


Рис. 38. Копирование конф. файла dhcpd.service

2. Замените конфигурационные файлы DNS-сервера

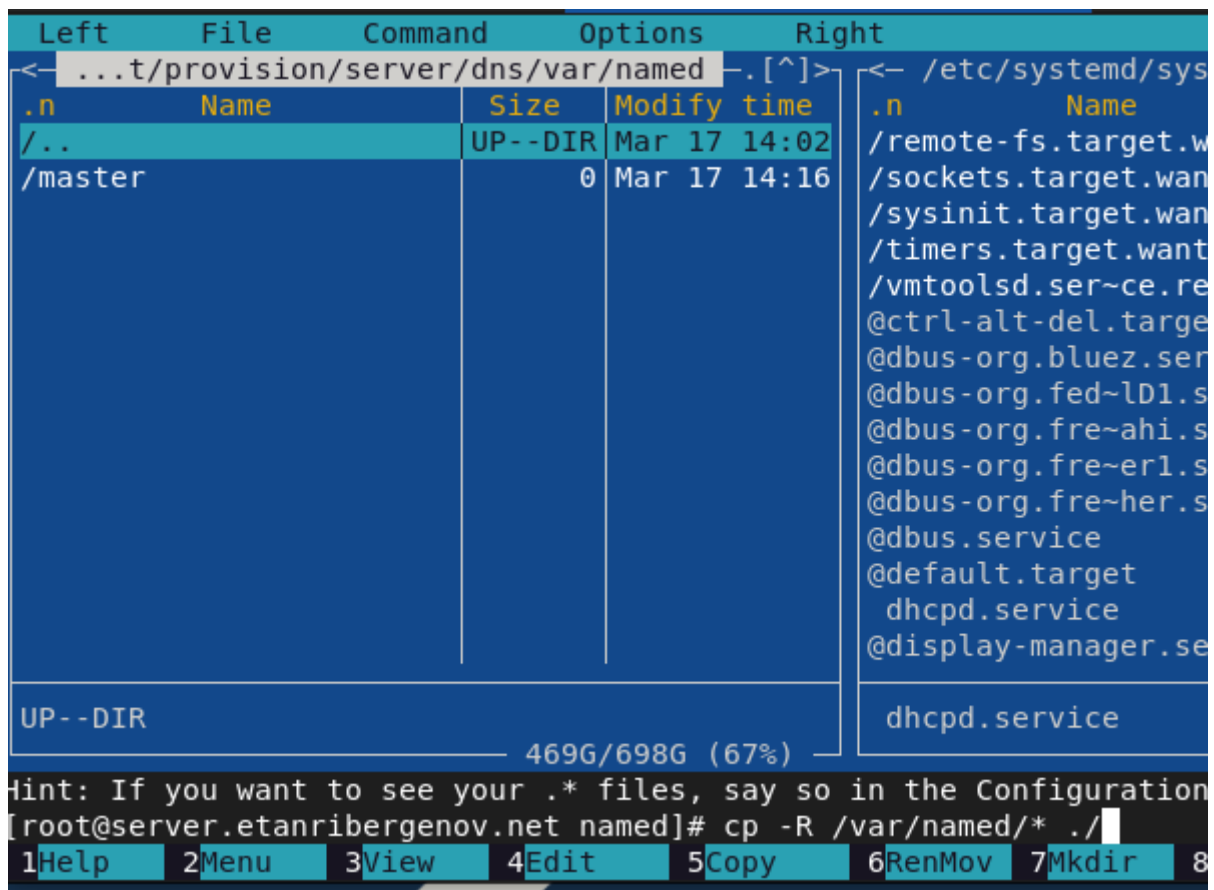
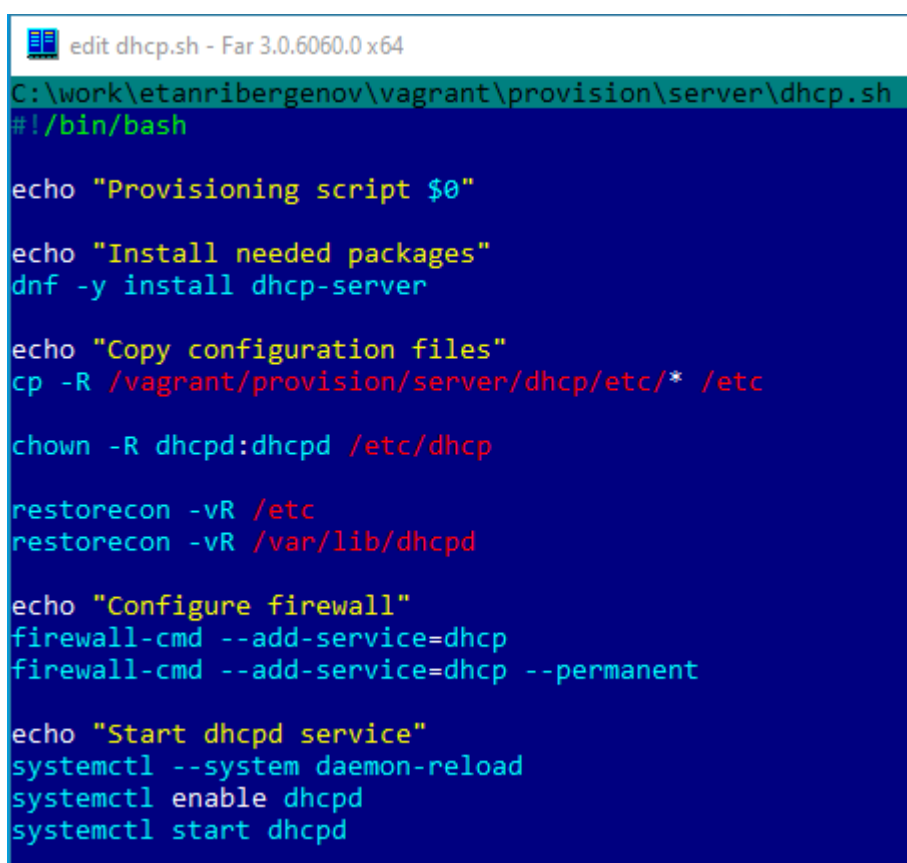


Рис. 39. Замена конф. файлов DNS-сервера

3. В каталоге /vagrant/provision/server создайте исполняемый файл dhcp.sh. Открыв его на редактирование, пропишите в нём скрипт, повторяющий произведённые действия по установке и настройке DHCP-сервера.

```
[root@server.etanribergenov.net named]#  
[root@server.etanribergenov.net server]# touch dhcp.sh  
[root@server.etanribergenov.net server]# chmod +x dhcp.sh  
[root@server.etanribergenov.net server]#
```

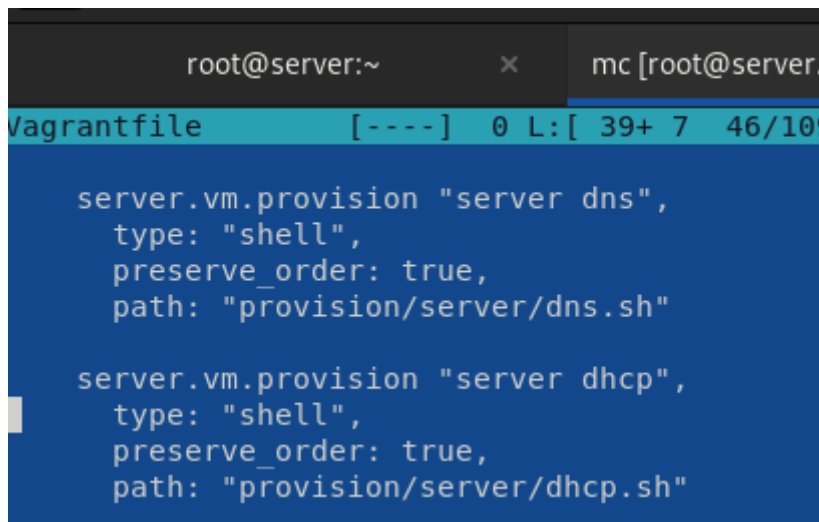
Рис. 40. Создание исполняемого файла dhcp.sh



```
edit dhcp.sh - Far 3.0.6060.0 x64  
C:\work\etanribergenov\vagrant\provision\server\dhcp.sh  
#!/bin/bash  
  
echo "Provisioning script $0"  
  
echo "Install needed packages"  
dnf -y install dhcp-server  
  
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. 41. Скрипт-файл dhcp.sh

4. Для отработки созданного скрипта во время загрузки виртуальной машины server в конфигурационном файле Vagrantfile необходимо добавить в разделе конфигурации для сервера запись.

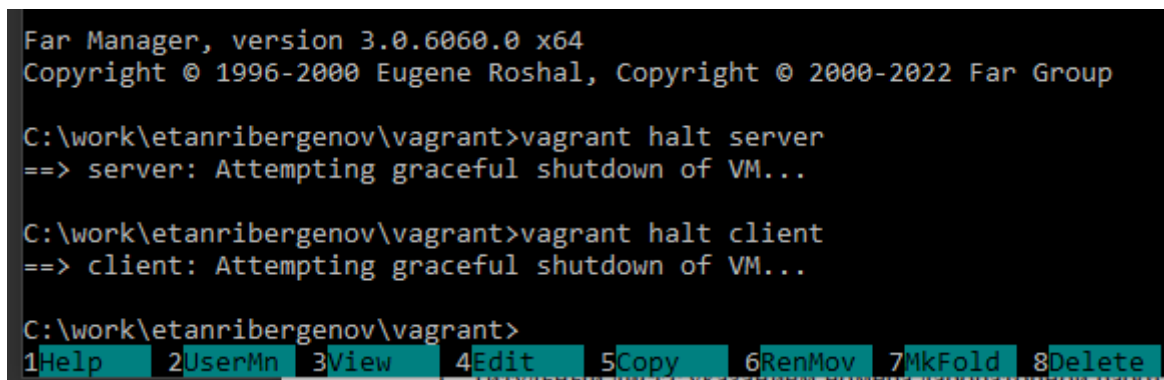


```
server.vm.provision "server dns",
  type: "shell",
  preserve_order: true,
  path: "provision/server/dns.sh"

server.vm.provision "server dhcp",
  type: "shell",
  preserve_order: true,
  path: "provision/server/dhcp.sh"
```

Рис. 42. Запись для отработки скрипта во время загрузки ВМ server в конф. файле Vagrantfile

5. После этого виртуальные машины client и server можно выключить.



```
Far Manager, version 3.0.6060.0 x64
Copyright © 1996-2000 Eugene Roshal, Copyright © 2000-2022 Far Group

C:\work\etanribergenov\vagrant>vagrant halt server
==> server: Attempting graceful shutdown of VM...

C:\work\etanribergenov\vagrant>vagrant halt client
==> client: Attempting graceful shutdown of VM...

C:\work\etanribergenov\vagrant>
1Help 2UserMn 3View 4Edit 5Copy 6RenMov 7MkFold 8Delete
```

Рис. 43. Выключение виртуальных машин

Вывод

В результате выполнения лабораторной работы я приобрёл практические навыки по установке и конфигурированию DHCP-сервера.

Ответы на контрольные вопросы

1. В системах RedHat-based: в `/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth*`
2. DHCP отвечает за автоматическую выдачу IP-адресов узлам сети.
3. Клиент посылает широковещательное сообщение DHCPDISCOVER, ища DHCP-сервер в своей сети. DHCP-сервер, получив данный запрос отправляет сообщение сформирует широковещательное сообщение DHCPOFFER, в котором говорит, что принимает предложенные параметры и теперь запрашивает их у DHCP-сервера. Сервер, получив это сообщение, выдаёт DHCPACK, в котором подтверждает использование клиентом данной конфигурации. Получив это сообщение, клиент переходит в рабочее состояние.
4. `/etc/dhcp/dhcpd.conf` отвечает за настройку DHCP-сервера,
`/etc/systemd/system/dhcpd.service` – за привязку DHCP к интерфейсу устройства.
5. "Динамический DNS" (Dynamic DNS / DDNS) позволяет присвоить постоянное доменное имя публичному, динамическому IP-адресу, который роутер получает от провайдера. Используется в основном для получения доступа к настройкам маршрутизатора и FTP-серверу.
6. Информацию об имеющихся интерфейсах с их параметрами.
7. Способность подключения к узлу на уровне IP (по доменному имени).