

**РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ**  
**ИМЕНИ ПАТРИСА ЛУМУМБЫ**

**Факультет физико-математических и естественных наук**  
**Кафедра теории вероятностей и кибербезопасности**

**ОТЧЕТ**  
**ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 3**

*Дисциплина «Администрирование сетевых подсистем»*

*Тема «Настройка DHCP-сервера»*

Студент: Щербак Маргарита Романовна

Ст. билет: 1032216537

Группа: НПИбд-02-21

**МОСКВА**

2023 г.

## **Цель работы**

Приобретение практических навыков по установке и конфигурированию DHCP-сервера.

## **Задание**

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

## **Выполнение**

### **1. Установка DHCP-сервера**

1. Я загрузила операционную систему и перешла в рабочий каталог с проектом. Запустила виртуальную машину server (рис.1.1).

```

C:\Work\mrshcherbak\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) (adapter 1)
==> 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.1.1. Запуск виртуальной машины Server

2. На виртуальной машине server вошла под своим пользователем и открыла терминал. Перешла в режим суперпользователя: `sudo -i`. Установила dhcp с помощью команды `dnf -y install dhcp-server` (рис.1.2).

```

root@server:~
[mrshcherbak@server ~]$ sudo -i
[sudo] password for mrshcherbak:
[root@server.mrshcherbak.net ~]# dnf -y install dhcp-server
Extra Packages for Enterprise Linux 9 - x86_64 36 kB/s | 30 kB    00:00
Extra Packages for Enterprise Linux 9 - x86_64 9.1 MB/s | 19 MB   00:02
Rocky Linux 9 - BaseOS                        3.1 kB/s | 4.1 kB    00:01
Rocky Linux 9 - AppStream                     6.9 kB/s | 4.5 kB    00:00
Rocky Linux 9 - Extras                       3.9 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

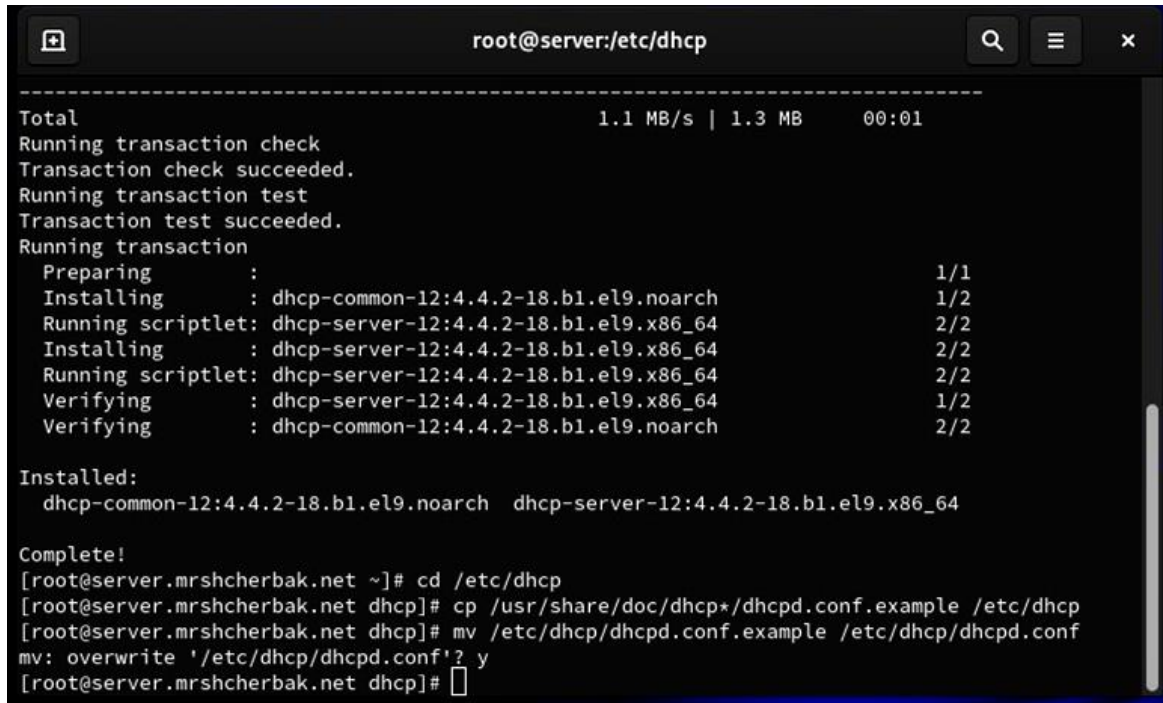
Total download size: 1.3 M
Installed size: 4.2 M
Downloading Packages:

```

Рис.1.2. Установка dhcp

## 2. Конфигурирование DHCP-сервера

1. Скопировала файл примера конфигурации DHCP `dhcpd.conf.example` из каталога `/usr/share/doc/dhcp*` в каталог `/etc/dhcp` и переименовала его в файл с названием `dhcpd.conf` (рис.2.1).



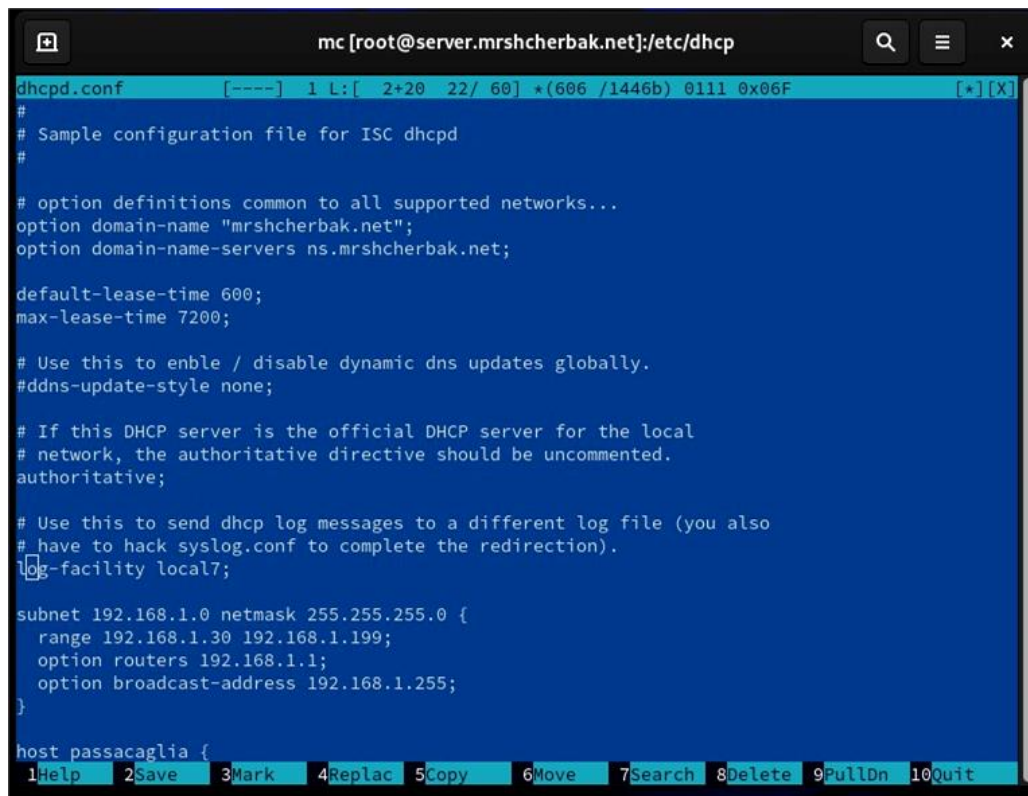
```
root@server:/etc/dhcp
-----
Total                               1.1 MB/s | 1.3 MB    00:01
Running transaction check
Transaction check succeeded.
Running transaction test
Transaction test succeeded.
Running transaction
  Preparing      :                                1/1
  Installing     : dhcp-common-12:4.4.2-18.b1.el9.noarch 1/2
  Running scriptlet: dhcp-server-12:4.4.2-18.b1.el9.x86_64 2/2
  Installing     : dhcp-server-12:4.4.2-18.b1.el9.x86_64 2/2
  Running scriptlet: dhcp-server-12:4.4.2-18.b1.el9.x86_64 2/2
  Verifying      : dhcp-server-12:4.4.2-18.b1.el9.x86_64 1/2
  Verifying      : dhcp-common-12:4.4.2-18.b1.el9.noarch 2/2

Installed:
  dhcp-common-12:4.4.2-18.b1.el9.noarch  dhcp-server-12:4.4.2-18.b1.el9.x86_64

Complete!
[root@server.mrshcherbak.net ~]# cd /etc/dhcp
[root@server.mrshcherbak.net dhcp]# cp /usr/share/doc/dhcp*/dhcpd.conf.example /etc/dhcp
[root@server.mrshcherbak.net dhcp]# mv /etc/dhcp/dhcpd.conf.example /etc/dhcp/dhcpd.conf
mv: overwrite '/etc/dhcp/dhcpd.conf'? y
[root@server.mrshcherbak.net dhcp]#
```

Рис.2.1. Выполнение действий

2. Открыла файл `/etc/dhcp/dhcpd.conf` на редактирование. В этом файле заменила строку `option domain-name "example.org";` на строку `option domain-name "mrshcherbak.net"`, заменила строку `option domain-name-servers ns1.example.org, ns2.example.org;` на строку `option domain-name-servers ns.mrshcherbak.net`, раскомментировала строку `authoritative`, на базе одного из приведённых в файле примеров конфигурирования подсети задала собственную конфигурацию `dhcpd`-сети, задав адрес подсети, диапазон адресов для распределения клиентам, адрес маршрутизатора и `broadcast`-адрес (рис.2.2).



```
mc [root@server.mrshcherbak.net]:/etc/dhcp
dhcpd.conf [----] 1 L:[ 2+20 22/ 60] *(606 /1446b) 0111 0x06F [*] [X]
#
# Sample configuration file for ISC dhcpd
#
# option definitions common to all supported networks...
option domain-name "mrshcherbak.net";
option domain-name-servers ns.mrshcherbak.net;

default-lease-time 600;
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;

# Use this to send dhcp log messages to a different log file (you also
# have to hack syslog.conf to complete the redirection).
log-facility local7;

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;
}

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

Рис.2.2. Редактирование файла /etc/dhcp/dhcpd.conf

3. Настроила привязку dhcpd к интерфейсу eth1 виртуальной машины server. Для этого скопировала файл dhcpd.service из каталога /lib/systemd/system в каталог /etc/systemd/system (рис.2.3).

```
[root@server.mrshcherbak.net dhcp]# cp /lib/systemd/system/dhcpd.service /etc/systemd/system/
```

Рис.2.3. Копирование файла dhcpd.service из каталога /lib/systemd/system в каталог /etc/systemd/system

Внесла необходимые изменения в файл /etc/systemd/system/dhcpd.service (рис.2.4).

```
mc [root@server.mrshcherbak.net]:/etc/systemd/system
dhcpd.service [----] 1 L:[ 1+11 12/ 17] *(319 / 475b) 0069 0x045
[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 eth1
#ExecStart=/usr/sbin/dhcpd -f -cf /etc/dhcp/dhcpd.conf -user dhcpd -group dhcpd --no-pid $DHCPDARGS
StandardError=null

[Install]
WantedBy=multi-user.target

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

Рис.2.4. Редактирование файла /etc/systemd/system/dhcpd.service

Перезагрузила конфигурацию dhcpd и разрешила загрузку DHCP-сервера при запуске виртуальной машины server (рис.2.5).

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

Рис.2.5. Выполнение команд

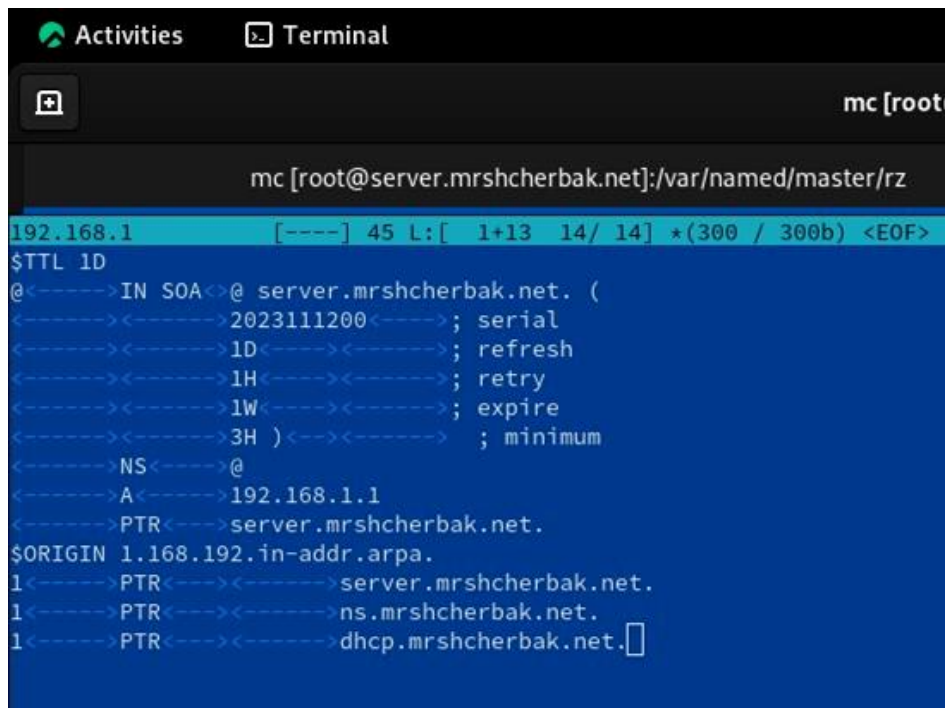
4. Добавила запись для DHCP-сервера в конце файла прямой DNS-зоны /var/named/master/fz/mrshcherbak.net: dhcp A 192.168.1.1 и в конце файла обратной зоны /var/named/master/rz/192.168.1: 1 PTR dhcp.mrshcherbak.net (рис.2.6 – рис.2.7).

```
mc [root@server.mrshcherbak.net]:/var/named/master/fz
/var/named/master/fz/mrshcherbak.net 237/237 100%
$TTL 1D
@      IN SOA  @ server.mrshcherbak.net. (
        2023111200      ; serial
        1D              ; refresh
        1H              ; retry
        1W              ; expire
        3H )            ; minimum
NS     @
A      192.168.1.1
$ORIGIN mrshcherbak.net.
server A      192.168.1.1
ns     A      192.168.1.1
dhcp   A      192.168.1.1

1Help 2UnWrap 3Quit 4Hex 5Goto 6 7Search 8Raw 9Format 10Quit
```

Рис.2.6. Редактирование файла прямой DNS-зоны /var/named/master/fz/mrshcherbak.net

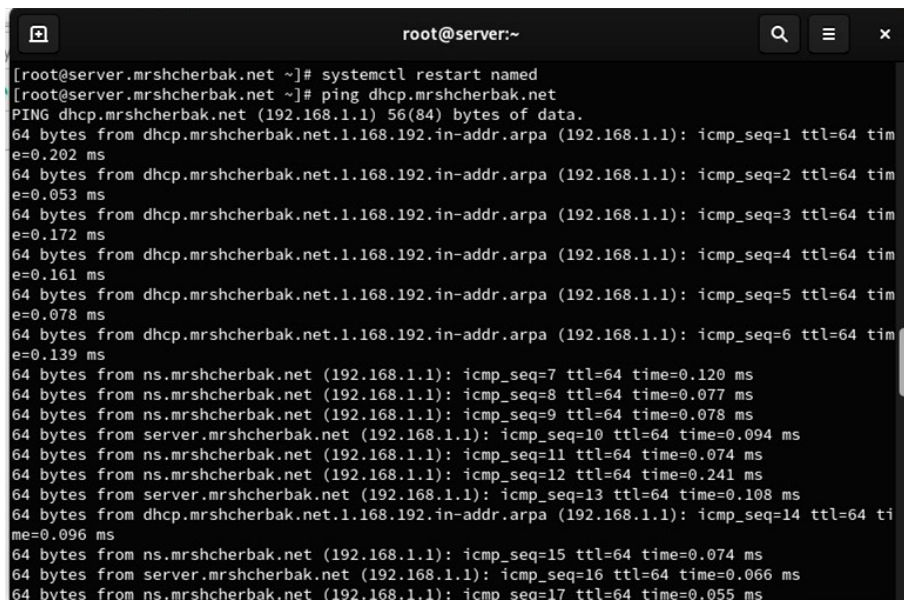




```
mc [root@server.mrshcherbak.net]:/var/named/master/rz/192.168.1
$TTL 1D
@<----->IN SOA<----->@ server.mrshcherbak.net. (
<-----><----->2023111200<----->; serial
<-----><----->1D<-----><----->; refresh
<-----><----->1H<-----><----->; retry
<-----><----->1W<-----><----->; expire
<-----><----->3H )<-----><----->; minimum
<----->NS<----->@
<----->A<----->192.168.1.1
<----->PTR<----->server.mrshcherbak.net.
$ORIGIN 1.168.192.in-addr.arpa.
1<----->PTR<-----><----->server.mrshcherbak.net.
1<----->PTR<-----><----->ns.mrshcherbak.net.
1<----->PTR<-----><----->dhcp.mrshcherbak.net.
```

Рис.2.7. Редактирование файла обратной зоны /var/named/master/rz/192.168.1

5. Перезапустила named с помощью команды `systemctl restart named` и проверила, можно ли обратиться к DHCP-серверу по имени: `ping dhcp.mrshcherbak.net` (рис.2.8).



```
root@server:~
[root@server.mrshcherbak.net ~]# systemctl restart named
[root@server.mrshcherbak.net ~]# ping dhcp.mrshcherbak.net
PING dhcp.mrshcherbak.net (192.168.1.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from dhcp.mrshcherbak.net.1.168.192.in-addr.arpa (192.168.1.1): icmp_seq=1 ttl=64 time=0.202 ms
64 bytes from dhcp.mrshcherbak.net.1.168.192.in-addr.arpa (192.168.1.1): icmp_seq=2 ttl=64 time=0.053 ms
64 bytes from dhcp.mrshcherbak.net.1.168.192.in-addr.arpa (192.168.1.1): icmp_seq=3 ttl=64 time=0.172 ms
64 bytes from dhcp.mrshcherbak.net.1.168.192.in-addr.arpa (192.168.1.1): icmp_seq=4 ttl=64 time=0.161 ms
64 bytes from dhcp.mrshcherbak.net.1.168.192.in-addr.arpa (192.168.1.1): icmp_seq=5 ttl=64 time=0.078 ms
64 bytes from dhcp.mrshcherbak.net.1.168.192.in-addr.arpa (192.168.1.1): icmp_seq=6 ttl=64 time=0.139 ms
64 bytes from ns.mrshcherbak.net (192.168.1.1): icmp_seq=7 ttl=64 time=0.120 ms
64 bytes from ns.mrshcherbak.net (192.168.1.1): icmp_seq=8 ttl=64 time=0.077 ms
64 bytes from ns.mrshcherbak.net (192.168.1.1): icmp_seq=9 ttl=64 time=0.078 ms
64 bytes from server.mrshcherbak.net (192.168.1.1): icmp_seq=10 ttl=64 time=0.094 ms
64 bytes from ns.mrshcherbak.net (192.168.1.1): icmp_seq=11 ttl=64 time=0.074 ms
64 bytes from ns.mrshcherbak.net (192.168.1.1): icmp_seq=12 ttl=64 time=0.241 ms
64 bytes from server.mrshcherbak.net (192.168.1.1): icmp_seq=13 ttl=64 time=0.108 ms
64 bytes from dhcp.mrshcherbak.net.1.168.192.in-addr.arpa (192.168.1.1): icmp_seq=14 ttl=64 time=0.096 ms
64 bytes from ns.mrshcherbak.net (192.168.1.1): icmp_seq=15 ttl=64 time=0.074 ms
64 bytes from server.mrshcherbak.net (192.168.1.1): icmp_seq=16 ttl=64 time=0.066 ms
64 bytes from ns.mrshcherbak.net (192.168.1.1): icmp_seq=17 ttl=64 time=0.055 ms
```

Рис.2.8. Выполнение команд

6. Внесла изменения в настройки межсетевого экрана узла server, разрешив работу с DHCP (рис.2.9).

```
root@server:~  
[root@server.mrshcherbak.net ~]# firewall-cmd --list-services  
cockpit dhcpv6-client dns ssh  
[root@server.mrshcherbak.net ~]# firewall-cmd --get-services  
RH-Satellite-6 RH-Satellite-6-capsule afp amanda-client amanda-k5-client amqp amqps apcupsd a  
udit ausweisapp2 bacula bacula-client bb bgp bitcoin bitcoin-rpc bitcoin-testnet bitcoin-test  
net-rpc bittorrent-lsd ceph ceph-mon cfengine 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-proxy freeipa-4  
freeipa-ldap freeipa-ldaps freeipa-replication freeipa-trust ftp galera ganglia-client gangli  
a-master git gpsd grafana gre high-availability http http3 https ident imap imaps ipfs ipp ip  
o-client ipsec irc ircs iscsi-target isns jellyfin jenkins kadmin kdeconnect kerberos kibana  
klogin kpasswd kprop kshell kube-api kube-apiserver kube-control-plane kube-control-plane-sec  
ure kube-controller-manager kube-controller-manager-secure kube-nodeport-services kube-schedu  
ler kube-scheduler-secure kube-worker kubelet kubelet-readonly kubelet-worker ldap ldaps libv  
irt libvirt-tls lightning-network llmnr llmnr-tcp llmnr-udp managesieve matrix mdns memcache  
minidlna mongodb mosh mountd mqtt mqtt-tls ms-wbt mssql murmur mysql nbd netbios-ns netdata-d  
ashboard nfs nfs3 nmea-0183 nrpe ntp nut openvpn ovirt-imageio ovirt-storageconsole ovirt-vmc  
onsole plex pmcd pmpoxy pmwebapi pmwebapis pop3 pop3s postgresql privoxy prometheus promethe  
us-node-exporter proxy-dhcp ps3netsrv ptp pulseaudio puppetmaster quassel radius rdp redis re  
dis-sentinel rpc-bind rquotad rsh rsyncd rtsp salt-master samba samba-client samba-dc sane si  
p sips slp smtp smtp-submission smtps snmp snmptls snmptls-trap snmptrap spideroak-lansync sp  
otify-sync squid ssdp ssh steam-streaming svdrp svn syncthing syncthing-gui synergy syslog sy  
slog-tls telnet tentacle tftp tile38 tinc tor-socks transmission-client upnp-client vdsm vnc-  
server wbem-http wbem-https wireguard ws-discovery ws-discovery-client ws-discovery-tcp ws-di  
scovery-udp wsmann xdmcp xmpp-bosh xmpp-client xmpp-local xmpp-server zabbix-agent zabb  
ix-server zerotier  
[root@server.mrshcherbak.net ~]# firewall-cmd --add-service=dhcp  
success  
[root@server.mrshcherbak.net ~]# firewall-cmd --add-service=dhcp --permanent  
success  
[root@server.mrshcherbak.net ~]#
```

Рис.2.9. Выполнение команд

7. Восстановила контекст безопасности в SELinux (рис.2.10), а в дополнительном терминале запустила мониторинг происходящих в системе процессов в реальном времени с помощью команды `tail -f /var/log/messages` (рис.2.11). В основном рабочем терминале запустила DHCP-сервер: `systemctl start dhcpd` (рис.2.10).

```
[root@server.mrshcherbak.net ~]# restorecon -vR /var/named  
[root@server.mrshcherbak.net ~]# restorecon -vR /var/lib/dhcpd/  
[root@server.mrshcherbak.net ~]# systemctl start dhcpd  
[root@server.mrshcherbak.net ~]#
```

Рис.2.10. Восстановление контекста безопасности в SELinux и запуск DHCP-сервера

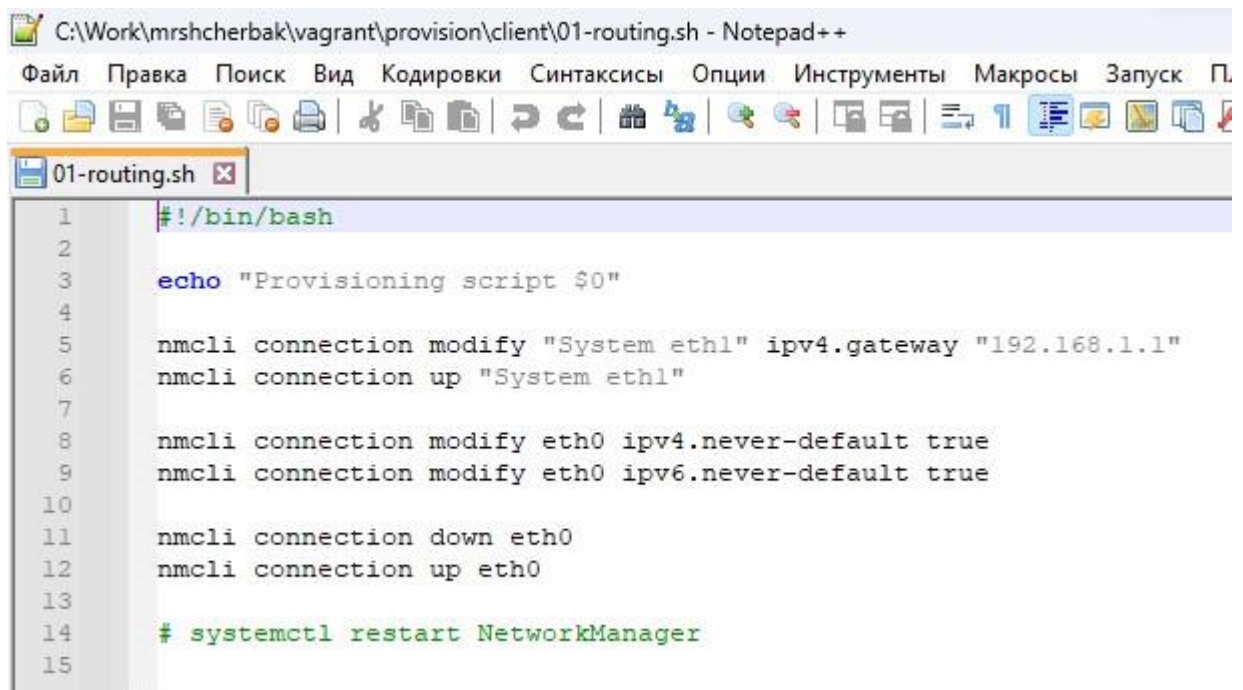
```
Nov 12 12:56:22 server named[7712]: network unreachable resolving 'g.ntpns.org/AAAA/IN': 2604:1380:4601:5501::2:1#53  
Nov 12 12:56:22 server named[7712]: network unreachable resolving 'g.ntpns.org/A/IN': 2604:1380:31:5200::1#53  
Nov 12 12:56:22 server named[7712]: network unreachable resolving 'g.ntpns.org/AAAA/IN': 2604:1380:31:5200::1#53  
Nov 12 12:56:22 server named[7712]: network unreachable resolving '2.rocky.pool.ntp.org/A/IN': 2a0b:4341:1500:142:5054:ff:fef5:balc#53  
Nov 12 12:56:22 server named[7712]: network unreachable resolving '2.rocky.pool.ntp.org/A/IN': 2a0b:5440:40f5#53  
Nov 12 12:56:22 server named[7712]: network unreachable resolving '2.rocky.pool.ntp.org/A/IN': 2a04:1fc0:1000:400:42#53  
Nov 12 12:56:22 server named[7712]: network unreachable resolving '2.rocky.pool.ntp.org/A/IN': 2604:a880:4:1d0:375:7000#53  
Nov 12 12:56:22 server named[7712]: network unreachable resolving '2.rocky.pool.ntp.org/A/IN': 2620:95:4002::23#53  
Nov 12 12:56:22 server named[7712]: network unreachable resolving '2.rocky.pool.ntp.org/A/IN': 2600:3c00::f03c:91ff:fe8c:cf2c#53  
Nov 12 12:56:22 server named[7712]: network unreachable resolving 'g.ntpns.org/A/IN': 2600:3c00::f03c:91ff:fe8c:cf2c#53  
Nov 12 12:56:22 server named[7712]: network unreachable resolving 'g.ntpns.org/AAAA/IN': 2600:3c00::f03c:91ff:fe8c:cf2c#53  
Nov 12 12:56:22 server named[7712]: network unreachable resolving '2.rocky.pool.ntp.org/A/IN': 2604:1380:1001:d605::161:1#53  
Nov 12 12:56:22 server named[7712]: network unreachable resolving '2.rocky.pool.ntp.org/A/IN': 2407:b9c0:f001:3a2:5054:ff:fe83:a2ff#53  
Nov 12 12:56:22 server named[7712]: network unreachable resolving '2.rocky.pool.ntp.org/A/IN': 2a03:7900:104:1:2#53  
Nov 12 12:56:23 server dhcpd[7886]: DHCPREQUEST for 192.168.1.30 from 08:00:27:7a:0f:4f (client) via eth1  
Nov 12 12:56:23 server dhcpd[7886]: DHCPACK on 192.168.1.30 to 08:00:27:7a:0f:4f (client) via eth1  
Nov 12 12:56:23 server dhcpd[7886]: DHCPREQUEST for 192.168.1.30 from 08:00:27:7a:0f:4f (client) via eth1  
Nov 12 12:56:23 server dhcpd[7886]: DHCPACK on 192.168.1.30 to 08:00:27:7a:0f:4f (client) via eth1  
Nov 12 12:56:23 server dhcpd[7886]: DHCPREQUEST for 192.168.1.30 from 08:00:27:7a:0f:4f (client) via eth1  
Nov 12 12:56:23 server dhcpd[7886]: DHCPACK on 192.168.1.30 to 08:00:27:7a:0f:4f (client) via eth1  
Nov 12 12:58:05 server named[7712]: network unreachable resolving 'mirrors.fedoraproject.org/AAAA/IN': 2001:4178:2:1269:dead:beef:cafe:fed5#53  
Nov 12 12:58:05 server named[7712]: network unreachable resolving 'mirrors.fedoraproject.org/A/IN': 2001:4178:2:1269:dead:beef:cafe:fed5#53  
Nov 12 12:58:05 server named[7712]: network unreachable resolving 'mirrors.fedoraproject.org/AAAA/IN': 2600:2701:4000:5211:dead:beef:fe:fed7#53  
Nov 12 12:58:05 server named[7712]: network unreachable resolving 'ns-1ad02.fedoraproject.org/AAAA/IN': 2001:500:40:1#53  
Nov 12 12:58:12 server named[7712]: network unreachable resolving '2.rocky.pool.ntp.org/AAAA/IN': 2a03:b0c0:1d0d::fef:d001#53  
Nov 12 12:58:12 server named[7712]: network unreachable resolving '2.rocky.pool.ntp.org/AAAA/IN': 2a03:7900:104:1:2#53  
Nov 12 12:58:24 server journal[3324]: Can't update stage views actor MetaWindowGroup is on because it needs an allocation.  
Nov 12 12:58:24 server journal[3324]: Can't update stage views actor MetaWindowActorX11 is on because it needs an allocation.  
Nov 12 12:58:24 server journal[3324]: Can't update stage views actor MetaSurfaceActorX11 is on because it needs an allocation.
```

Рис.2.11. Мониторинг происходящих в системе процессов в реальном времени



### 3. Анализ работы DHCP-сервера

1. Перед запуском виртуальной машины client в каталоге с проектом в подкаталоге vagrant/provision/client создала файл 01-routing.sh и, открыв его на редактирование, прописала в нём скрипт (рис.3.1). Этот скрипт изменяет настройки NetworkManager так, чтобы весь трафик на виртуальной машине client шёл по умолчанию через интерфейс eth1.



```
1  #!/bin/bash
2
3  echo "Provisioning script $0"
4
5  nmcli connection modify "System eth1" ipv4.gateway "192.168.1.1"
6  nmcli connection up "System eth1"
7
8  nmcli connection modify eth0 ipv4.never-default true
9  nmcli connection modify eth0 ipv6.never-default true
10
11 nmcli connection down eth0
12 nmcli connection up eth0
13
14 # systemctl restart NetworkManager
15
```

Рис.3.1. Содержимое файла 01-routing.sh

2. В Vagrantfile подключила этот скрипт в разделе конфигурации для клиента (рис.3.2).

```
74     client.ssh.password = 'vagrant'
75
76     client.vm.network :private_network,
77                       type: "dhcp",
78                       virtualbox__intnet: true
79
80     client.vm.provision "client dummy",
81                       type: "shell",
82                       preserve_order: true,
83                       path: "provision/client/01-dummy.sh"
84
85     client.vm.provision "client routing",
86                       type: "shell",
87                       preserve_order: true,
88                       run: "always",
89                       path: "provision/client/01-routing.sh"
90
91     client.vm.provider :virtualbox do |v|
92       v.linked_clone = true
93       # Customize the amount of memory on the VM
94       v.memory = 1024
95       v.cpus = 1
96       v.name = "client"
97       # Display the VirtualBox GUI when booting the machine
98       v.gui = true
99       # Set the video memory to 12Mb
100      v.customize ["modifyvm", :id, "--vram", "12"]
101      v.customize ["modifyvm", :id, "--natdnshostresolver1", "on"]
102      v.customize ["modifyvm", :id, "--clipboard", "bidirectional"]
103      v.customize ["modifyvm", :id, "--draganddrop", "bidirectional"]
104      v.customize ["modifyvm", :id, "--accelerate3d", "on"]
105    end
106  end
107 end
108
```

Рис.3.2. Содержимое файла Vagrantfile

3. Зафиксировала внесённые изменения для внутренних настроек виртуальной машины client и запустила её, введя в терминале: `vagrant up client --provision` (рис.3.3).

```

C:\Work\mrshcherbak\vagrant>vagrant up client --provision
Bringing machine 'client' up with 'virtualbox' provider...
==> client: Clearing any previously set forwarded ports...
==> client: Fixed port collision for 22 => 2222. Now on port 2200.
==> client: Clearing any previously set network interfaces...
==> client: Preparing network interfaces based on configuration...
      client: Adapter 1: nat
      client: Adapter 2: intnet
==> client: Forwarding ports...
      client: 22 (guest) => 2200 (host) (adapter 1)
==> client: Running 'pre-boot' VM customizations...
==> client: Booting VM...
==> client: Waiting for machine to boot. This may take a few minutes.
      client: SSH address: 127.0.0.1:2200
      client: SSH username: vagrant
      client: SSH auth method: password
==> client: Machine booted and ready!
==> client: Checking for guest additions in VM...
==> client: Setting hostname...
==> client: Configuring and enabling network interfaces...
==> client: Mounting shared folders...
      client: /vagrant => C:/Work/mrshcherbak/vagrant
==> client: Running provisioner: common dummy (shell)...
      client: Running: C:/Users/Acer/AppData/Local/Temp/vagrant-shell
      client: Provisioning script /tmp/vagrant-shell
==> client: Running provisioner: common hostname (shell)

```

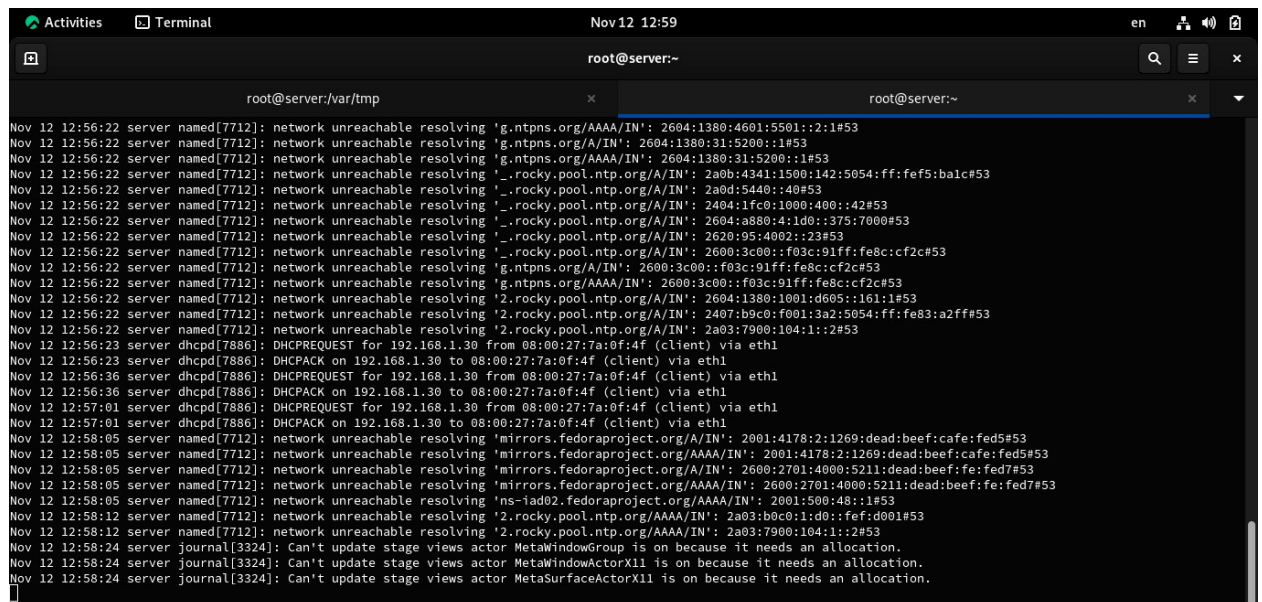
Рис.3.3. Запуск машины client

4. 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.3.4). Также информацию о работе DHCP-сервера можно наблюдать в файле /var/lib/dhcpd/dhcpd.leases (рис.3.5).

- lease 192.168.1.30 — эта строка обозначает начало записи аренды для клиента с IP-адресом 192.168.1.30. Аренда представляет выделение IP-адреса клиенту на определенный период.
- starts 0 2023/11/12 12:55:51 — указывает время начала аренды, установленное на 12 ноября 2023 года в 12:55:51.
- ends 0 2023/11/12 13:05:51 — показывает время окончания аренды, установленное на 12 ноября 2023 года в 13:05:51. Клиент должен освободить IP-адрес к этому времени.
- binding state active — показывает, что аренда в настоящее время активна, что означает, что клиент активно использует выделенный IP-адрес.
- next binding state free — указывает, что следующее состояние привязки будет "free", что указывает на то, что IP-адрес будет доступен для выделения после

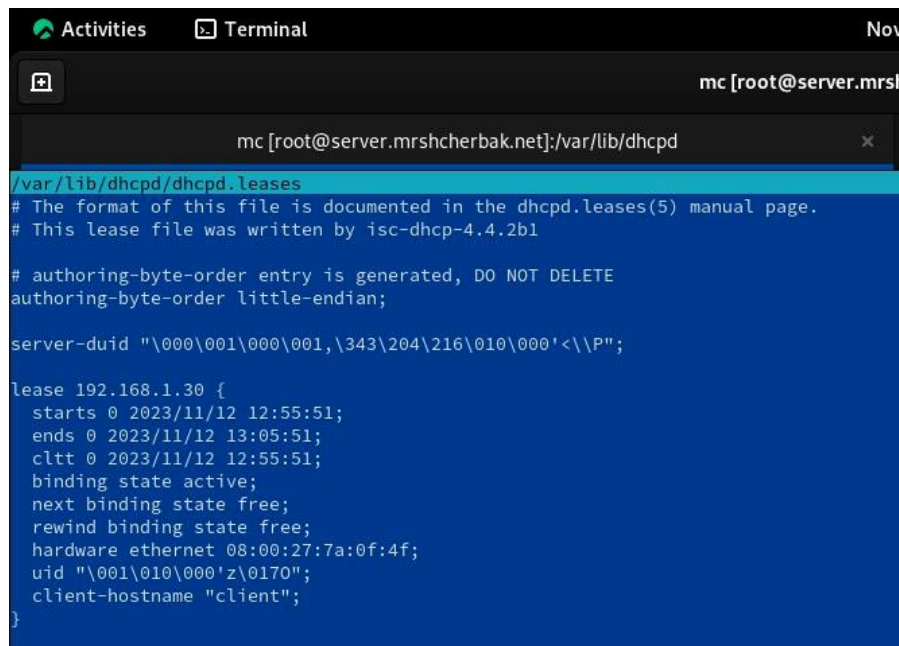
истечения текущей аренды.

- `rewind binding state free` — указывает, что при необходимости обновления аренды она вернется к состоянию "free", что подразумевает, что IP-адрес освобожден и доступен для выделения.
- `hardware ethernet 08:00:27:7a:0f:4f` — указывает аппаратный адрес (MAC-адрес) клиента, связанный с IP-арендой.
- `uid "\001\010\000'z\0170"` — представляет уникальный идентификатор (UID) клиента. Включает в себя шестнадцатеричные символы.
- `client-hostname "client"` — указывает имя хоста клиента, которое в данном случае установлено как "client".



```
Nov 12 12:56:22 server named[7712]: network unreachable resolving 'g.ntpns.org/AAAA/IN': 2604:1380:4601:5501::2:1#53
Nov 12 12:56:22 server named[7712]: network unreachable resolving 'g.ntpns.org/A/IN': 2604:1380:31:5200::1#53
Nov 12 12:56:22 server named[7712]: network unreachable resolving 'g.ntpns.org/AAAA/IN': 2604:1380:31:5200::1#53
Nov 12 12:56:22 server named[7712]: network unreachable resolving '2.rocky.pool.ntp.org/A/IN': 2a0b:4341:1500:142:5054:ff:fef5:ba1c#53
Nov 12 12:56:22 server named[7712]: network unreachable resolving '2.rocky.pool.ntp.org/A/IN': 2a0d:5440::40#53
Nov 12 12:56:22 server named[7712]: network unreachable resolving '2.rocky.pool.ntp.org/A/IN': 2404:1fc0:1000:400::42#53
Nov 12 12:56:22 server named[7712]: network unreachable resolving '2.rocky.pool.ntp.org/A/IN': 2604:a880:4:1d0:375:7000#53
Nov 12 12:56:22 server named[7712]: network unreachable resolving '2.rocky.pool.ntp.org/A/IN': 2620:95:4002:123#53
Nov 12 12:56:22 server named[7712]: network unreachable resolving '2.rocky.pool.ntp.org/A/IN': 2600:3c00::f03c:91ff:fe8c:cf2c#53
Nov 12 12:56:22 server named[7712]: network unreachable resolving 'g.ntpns.org/A/IN': 2600:3c00::f03c:91ff:fe8c:cf2c#53
Nov 12 12:56:22 server named[7712]: network unreachable resolving 'g.ntpns.org/AAAA/IN': 2600:3c00::f03c:91ff:fe8c:cf2c#53
Nov 12 12:56:22 server named[7712]: network unreachable resolving '2.rocky.pool.ntp.org/A/IN': 2604:1380:1001:d605:161:1#53
Nov 12 12:56:22 server named[7712]: network unreachable resolving '2.rocky.pool.ntp.org/A/IN': 2407:b9c0:f001:3a2:5054:ff:fe83:a2ff#53
Nov 12 12:56:22 server named[7712]: network unreachable resolving '2.rocky.pool.ntp.org/A/IN': 2a03:7900:104:1::2#53
Nov 12 12:56:23 server dhcpd[7886]: DHCPREQUEST for 192.168.1.30 from 08:00:27:7a:0f:4f (client) via eth1
Nov 12 12:56:23 server dhcpd[7886]: DHCPACK on 192.168.1.30 to 08:00:27:7a:0f:4f (client) via eth1
Nov 12 12:56:36 server dhcpd[7886]: DHCPREQUEST for 192.168.1.30 from 08:00:27:7a:0f:4f (client) via eth1
Nov 12 12:56:36 server dhcpd[7886]: DHCPACK on 192.168.1.30 to 08:00:27:7a:0f:4f (client) via eth1
Nov 12 12:57:01 server dhcpd[7886]: DHCPREQUEST for 192.168.1.30 from 08:00:27:7a:0f:4f (client) via eth1
Nov 12 12:57:01 server dhcpd[7886]: DHCPACK on 192.168.1.30 to 08:00:27:7a:0f:4f (client) via eth1
Nov 12 12:58:05 server named[7712]: network unreachable resolving 'mirrors.fedoraproject.org/A/IN': 2001:4178:2:1269:dead:beef:cafe:fed5#53
Nov 12 12:58:05 server named[7712]: network unreachable resolving 'mirrors.fedoraproject.org/AAAA/IN': 2001:4178:2:1269:dead:beef:cafe:fed5#53
Nov 12 12:58:05 server named[7712]: network unreachable resolving 'mirrors.fedoraproject.org/A/IN': 2600:2701:4000:5211:dead:beef:fe:fed7#53
Nov 12 12:58:05 server named[7712]: network unreachable resolving 'mirrors.fedoraproject.org/AAAA/IN': 2600:2701:4000:5211:dead:beef:fe:fed7#53
Nov 12 12:58:12 server named[7712]: network unreachable resolving 'ns-ia02.fedoraproject.org/AAAA/IN': 2001:500:48::1#53
Nov 12 12:58:12 server named[7712]: network unreachable resolving '2.rocky.pool.ntp.org/AAAA/IN': 2a03:b0c0:1:d0:fef:d001#53
Nov 12 12:58:12 server named[7712]: network unreachable resolving '2.rocky.pool.ntp.org/AAAA/IN': 2a03:7900:104:1::2#53
Nov 12 12:58:24 server journal[3324]: Can't update stage views actor MetaWindowGroup is on because it needs an allocation.
Nov 12 12:58:24 server journal[3324]: Can't update stage views actor MetaWindowActorX11 is on because it needs an allocation.
Nov 12 12:58:24 server journal[3324]: Can't update stage views actor MetaSurfaceActorX11 is on because it needs an allocation.
```

Рис.3.4. Мониторинг происходящих в системе процессов в реальном времени



```
mc [root@server.mrshcherbak.net]:/var/lib/dhcpd
/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-uid "\000\001\000\001,\343\204\216\010\000'<\\P";

lease 192.168.1.30 {
    starts 0 2023/11/12 12:55:51;
    ends 0 2023/11/12 13:05:51;
    cltt 0 2023/11/12 12:55:51;
    binding state active;
    next binding state free;
    rewind binding state free;
    hardware ethernet 08:00:27:7a:0f:4f;
    uid "\001\010\000'z\0170";
    client-hostname "client";
}
```

Рис.3.5. Информация о работе DHCP-сервера

5. Вошла в систему виртуальной машины client под своим пользователем и открыла терминал. В терминале ввела ifconfig (рис.3.6). Вывод команды ifconfig предоставляет информацию о сетевых интерфейсах на устройстве.

- eth0:

flags=4163<UP ,BROADCAST RUNNING, MULTICAST>: этот интерфейс (eth0) включен (UP), поддерживает широковещательную рассылку (BROADCAST), находится в состоянии выполнения (RUNNING) и поддерживает многоадресную передачу (MULTICAST). На этом интерфейсе установлен IP-адрес 10.0.2.15 с маской подсети 255.255.255.0 и широковещательным адресом 10.0.2.255. IPv6-адрес с префиксной длиной 64 и идентификатором области связи. MAC-адрес этого интерфейса 08:00:27:15:75:23. Длина очереди передачи установлена в 1000 пакетов. Статистика по принятым пакетам: 1435 пакетов, 161013 байт. Статистика ошибок при приеме: 0 ошибок, 0 отброшенных пакетов, 0 переполнений буфера, 0 фреймов.

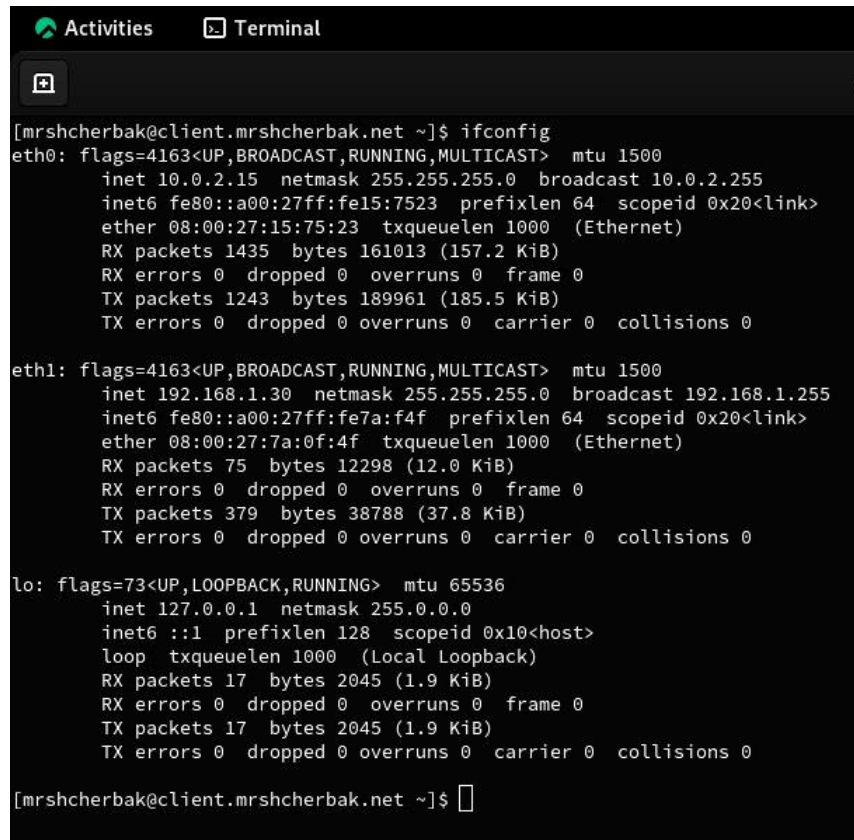
- eth1:

Аналогичная информация, но для интерфейса eth1. На этом интерфейсе установлен IP-адрес 192.168.1.30 с маской подсети 255.255.255.0 и широковещательным адресом 192.168.1.255.



- lo:

flags=73<UP, LOOPBACK, RUNNING>: Интерфейс loopback (lo) включен (UP), является интерфейсом обратной связи (LOOPBACK) и находится в состоянии выполнения (RUNNING). У интерфейса loopback установлен IP-адрес 127.0.0.1 с маской подсети 255.0.0.0.



```
[mrshcherbak@client.mrshcherbak.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:fe15:7523 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 08:00:27:15:75:23 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 1435 bytes 161013 (157.2 KiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 1243 bytes 189961 (185.5 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:fe7a:f4f prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 08:00:27:7a:0f:4f txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 75 bytes 12298 (12.0 KiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 379 bytes 38788 (37.8 KiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

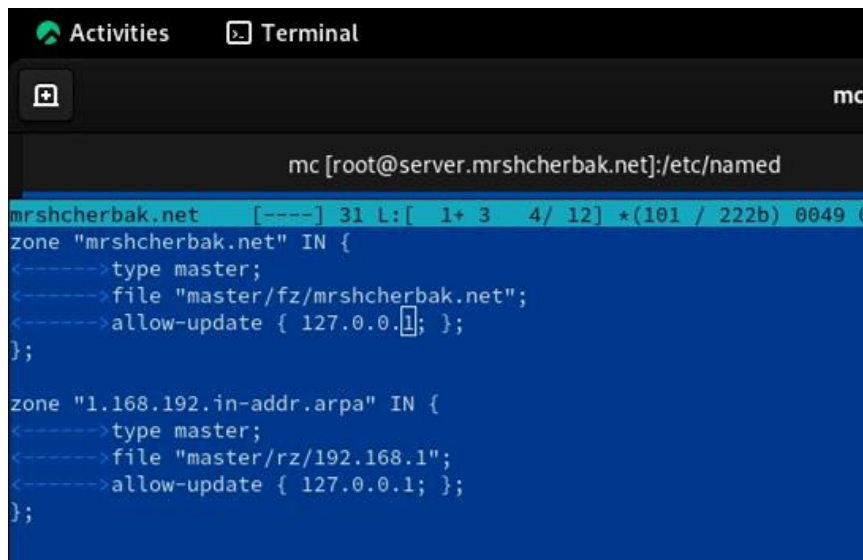
lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536
    inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0
    inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>
    loop txqueuelen 1000 (Local Loopback)
    RX packets 17 bytes 2045 (1.9 KiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 17 bytes 2045 (1.9 KiB)
    TX errors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

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

Рис.3.6. Вывод команды ifconfig

## 4. Настройка обновления DNS-зоны

1. На виртуальной машине server под пользователем с правами суперпользователя отредактировала файл /etc/named/mrshcherbak.net, разрешив обновление зоны с локального адреса, т.е. заменив в этом файле в строке allow-update слово none на 127.0.0.1 (рис.4.1).

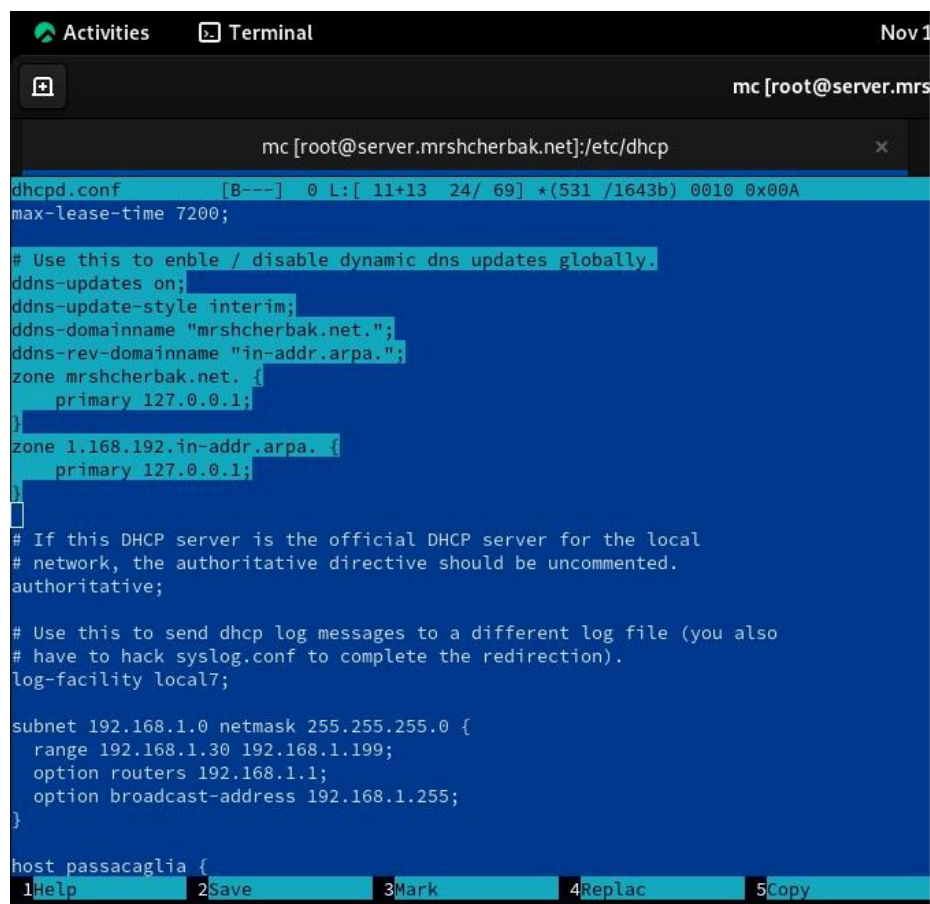


```
mc [root@server.mrshcherbak.net]:/etc/named
mrshcherbak.net  [----] 31 L:[ 1+ 3 4/ 12] *(101 / 222b) 0049 0
zone "mrshcherbak.net" IN {
<----->type master;
<----->file "master/fz/mrshcherbak.net";
<----->allow-update { 127.0.0.1; };
};

zone "1.168.192.in-addr.arpa" IN {
<----->type master;
<----->file "master/rz/192.168.1";
<----->allow-update { 127.0.0.1; };
};
```

Рис.4.1. Редактирование файла /etc/named/mrshcherbak.net

2. Перезапустила DNS-сервер с помощью команды `systemctl restart named` и внесла изменения в конфигурационный файл `/etc/dhcp/dhcpd.conf`, добавив в него разрешение на динамическое обновление DNS-записей с локального узла прямой и обратной зон (рис.4.2).



```
mc [root@server.mrshcherbak.net]:/etc/dhcp
dhcpd.conf  [B---] 0 L:[ 11+13 24/ 69] *(531 / 1643b) 0010 0x00A
max-lease-time 7200;

# Use this to enable / disable dynamic dns updates globally.
ddns-updates on;
ddns-update-style interim;
ddns-domainname "mrshcherbak.net.";
ddns-rev-domainname "in-addr.arpa.";
zone mrshcherbak.net. {
    primary 127.0.0.1;
}
zone 1.168.192.in-addr.arpa. {
    primary 127.0.0.1;
}

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

# Use this to send dhcp log messages to a different log file (you also
# have to hack syslog.conf to complete the redirection).
log-facility local7;

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;
}

host passacaglia {
```

Рис.4.2. Редактирование файла /etc/dhcp/dhcpd.conf

3. Перезапустила DHCP-сервер с помощью команды `systemctl restart dhcpd`. Появился файл `mrshcherbak.net.jnl`, в котором в бинарном файле автоматически вносятся изменения записей зоны (рис.4.3).

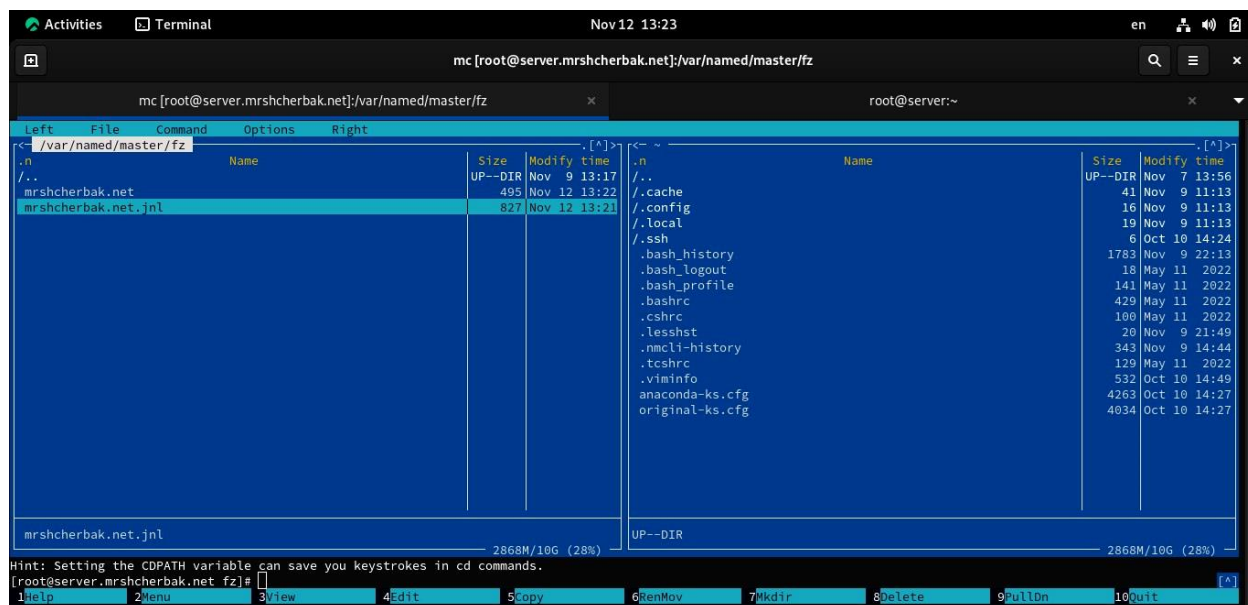


Рис.4.3. Перезапуск DHCP-сервера прошёл успешно

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

На виртуальной машине client под своим пользователем открыла терминал и с помощью утилиты `dig` убедилась в наличии DNS-записи о клиенте в прямой DNS-зоне: `dig @192.168.1.1 client.mrshcherbak.net` (рис.5.1).

Заголовок указывает версию DiG (9.16.23-RH) и адрес DNS-сервера, к которому был отправлен запрос (192.168.1.1), а также доменное имя, о котором выполняется запрос (`client.mrshcherbak.net`).

(1 server found) указывает, что был найден один DNS-сервер для выполнения запроса.

Заголовок ответа. Код операции QUERY (запрос), статус NOERROR (без ошибок), идентификатор 54138.

Флаги: qr (Query Response), aa (Authoritative Answer), rd (Recursion Desired), ra (Recursion Available). Один запрос, один ответ, ноль авторитетных записей, одна дополнительная запись.

Раздел, связанный с расширением DNS (EDNS). Версия 0, флаги не заданы, используется UDP с размером 1232 байта. Присутствует COOKIE, который

является частью расширения безопасности.

Раздел запроса. Запрос типа A (IPv4 address) для домена client.mrshcherbak.net.

Раздел ответа. Указывает, что у домена client.mrshcherbak.net есть запись типа A с IP-адресом 192.168.1.30. Время жизни записи (TTL) установлено в 300 секунд.

Время, затраченное на выполнение запроса, в данном случае, 0 миллисекунд.

SERVER: 192.168.1.1#53(192.168.1.1) указывает, что ответ получен от DNS-сервера с IP-адресом 192.168.1.1, работающего на порту 53.

WHEN: Sun Nov 12 13:26:58 UTC 2023 — время, когда запрос был выполнен.

MSG SIZE rcvd: 95 — размер полученного сообщения - 95 байт.

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

; <<>> DiG 9.16.23-RH <<>> @192.168.1.1 client.mrshcherbak.net
; (1 server found)
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 34010
;; flags: qr aa rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 1232
; COOKIE: 3f865e4dbdcce5d1010000006550d237e0247d1cd0607318 (good)
;; QUESTION SECTION:
;client.mrshcherbak.net.          IN      A

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

;; Query time: 0 msec
;; SERVER: 192.168.1.1#53(192.168.1.1)
;; WHEN: Sun Nov 12 13:25:11 UTC 2023
;; MSG SIZE rcvd: 95

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

Рис.5.1. Выполнение команды

## 6. Внесение изменений в настройки внутреннего окружения виртуальной машины

1. На виртуальной машине server перешла в каталог для внесения изменений в настройки внутреннего окружения /vagrant/provision/server/, создала в нём каталог dhcpr, в который поместила в соответствующие подкаталоги конфигурационные файлы DHCP, а также заменила конфигурационные файлы DNS-сервера (рис.6.1).

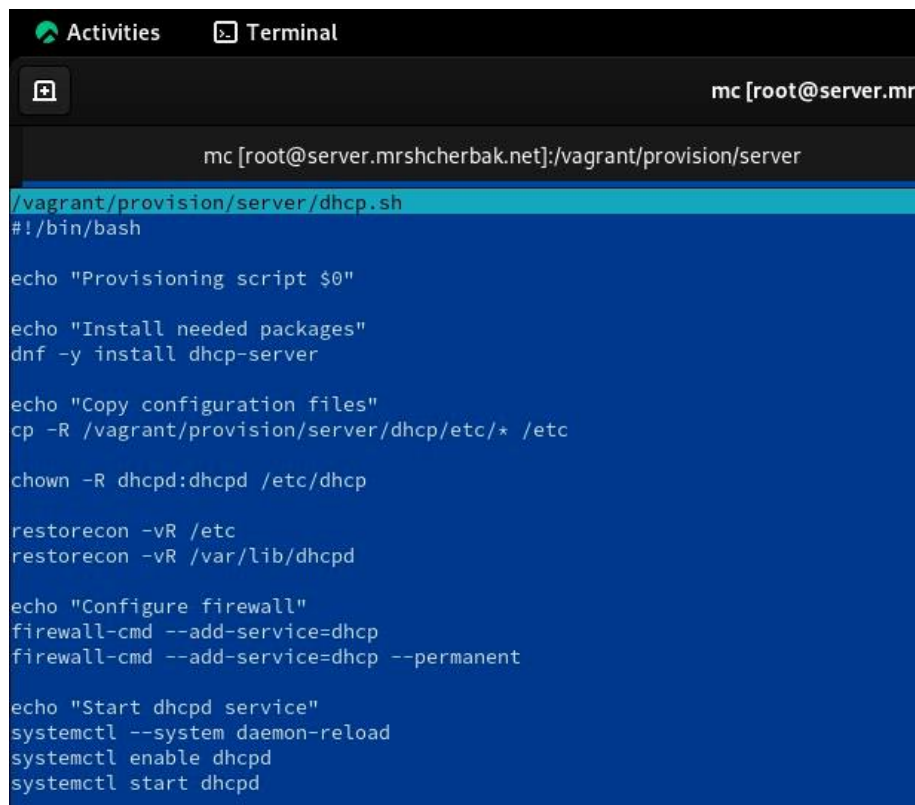
```

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

```

Рис.6.1. Выполнение команд

2. В каталоге `/vagrant/provision/server` создала исполняемый файл `dhcp.sh` и, открыв его на редактирование, прописала в нём скрипт (рис.6.2). Этот скрипт повторяет произведённые мной действия по установке и настройке DHCP-сервера.



```

mc [root@server.mrshcherbak.net]:/vagrant/provision/server
/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.6.2. Содержимое файла `dhcp.sh`

3. Для отработки созданного скрипта во время загрузки виртуальной машины `server` в конфигурационном файле `Vagrantfile` добавила запись в разделе конфигурации для сервера (рис.6.3). После этого выключила виртуальные машины `client` и `server`.



```
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.provision "server dns",
44                       type: "shell",
45                       preserve_order: true,
46                       path: "provision/server/dns.sh"
47
48     server.vm.provision "server dhcp",
49                       type: "shell",
50                       preserve_order: true,
51                       path: "provision/server/dhcp.sh"
52
53     server.vm.provider :virtualbox do |v|
54       v.linked_clone = true
55       # Customize the amount of memory on the VM
56       v.memory = 1024
57       v.cpus = 1
58       v.name = "server"
```

Рис.6.3. Редактирование файла Vagrantfile

**Вывод:** таким образом, в ходе выполнения л/р №3, я приобрела практические навыки по установке и конфигурированию DHCP-сервера.

### Контрольные вопросы

1. В каких файлах хранятся настройки сетевых подключений?

Основной файл конфигурации DHCP — /etc/dhcp/dhcpd.conf.

Основным конфигурационным файлом NetworkManager в который обычно вносят изменения, является /etc/NetworkManager/NetworkManager.conf. Кроме этого файла, настройки NetworkManager могут быть сохранены в директориях /etc/NetworkManager/conf.d и /usr/lib/NetworkManager/conf.d.

2. За что отвечает протокол DHCP?

Протокол динамической конфигурации узла (Dynamic Host Configuration Protocol, DHCP) — сетевой протокол, позволяющий компьютерам автоматически получать IP-адрес и другие параметры, необходимые для работы в сети TCP/IP. Отвечает за динамическую настройку сетевых параметров устройств в сети, таких как IP-адрес, шлюз, маска подсети и другие.

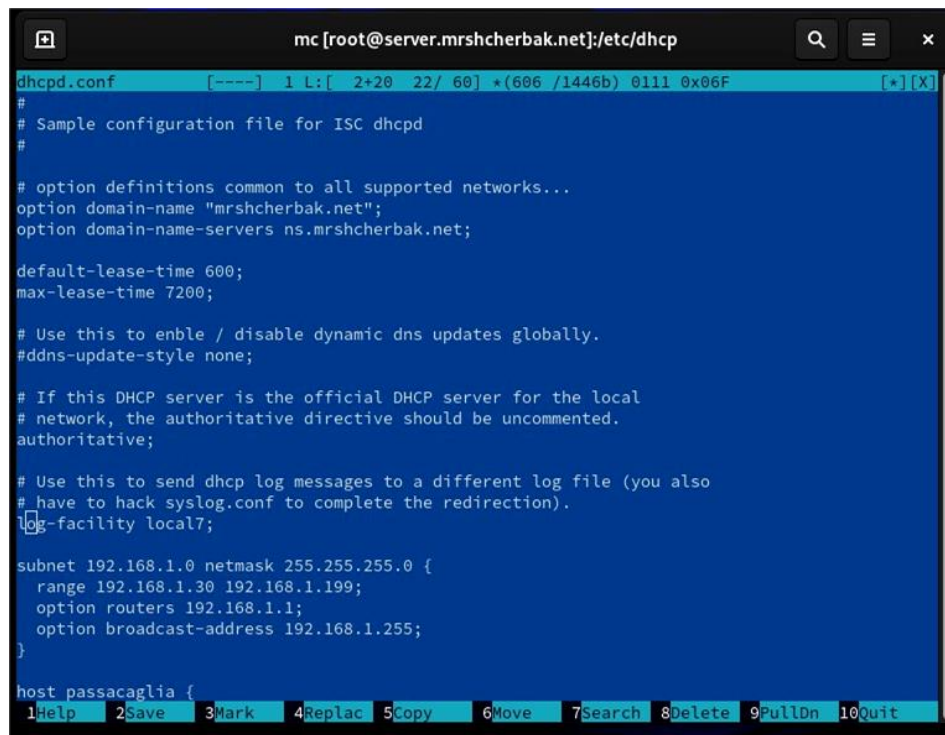
3. Поясните принцип работы протокола DHCP. Какими сообщениями обмениваются клиент и сервер, используя протокол DHCP?

Протокол DHCP работает по модели «клиент-сервер», по принципу запрос-ответ. Клиент посылает DHCP-запрос, и сервер отвечает, предоставляя необходимые сетевые настройки. Обмен происходит через DHCP-сообщения, такие как DHCP Discover, DHCP Offer, DHCP Request и DHCP Acknowledge.

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

Для настройки DHCP-сервера используется основной файл конфигурации DHCP — `/etc/dhcp/dhcpd.conf`. Во время работы DHCP-сервер создает файл `dhcp.leases` в `/var/lib/dhcp`, содержащий информацию об аренде адресов и Ethernet-адресах клиентов. Файл `dhcp.leases` не поддается редактированию, но может быть полезен для отслеживания арендованных IP-адресов и MAC-адресов клиентов.

`/etc/sysconfig/dhcpd` содержит параметры запуска DHCP-сервера.



```
mc [root@server.mrshcherbak.net]:/etc/dhcp
dhcpd.conf [-----] 1 L: [ 2+20 22/ 60] *(606 /1446b) 0111 0x06F [*][X]
#
# Sample configuration file for ISC dhcpd
#
# option definitions common to all supported networks...
option domain-name "mrshcherbak.net";
option domain-name-servers ns.mrshcherbak.net;

default-lease-time 600;
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;

# Use this to send dhcp log messages to a different log file (you also
# have to hack syslog.conf to complete the redirection).
log-facility local7;

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;
}

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

Содержимое файла /etc/dhcp/dhcpd.conf

5. Что такое DDNS? Для чего применяется DDNS?

DDNS (Dynamic Domain Name System) - это система динамического DNS, которая автоматически обновляет записи DNS при изменении IP-адресов устройств, обеспечивает соответствие между постоянным доменным именем и динамическим IP-адресом. Применяется для обеспечения доступности устройств по DNS-именам, даже если их IP-адреса изменяются.

6. Какую информацию можно получить, используя утилиту ifconfig?

Команда ifconfig используется для конфигурирования и диагностики сетевых интерфейсов операционной системы.

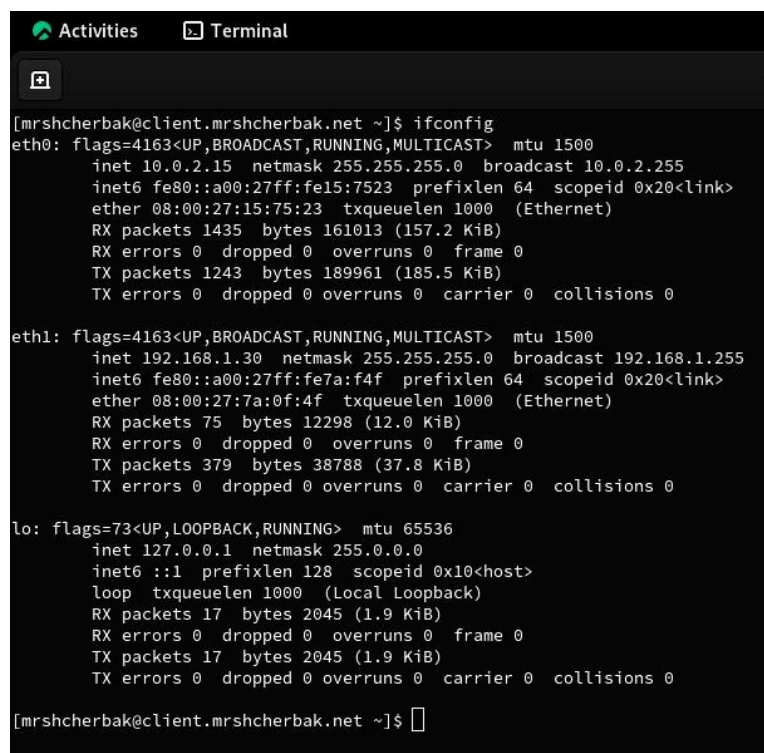
ifconfig eth0: выводит информацию о конкретном интерфейсе, например, eth0.

ifconfig **опции** **интерфейс** **команда** **параметры** **адрес**

Интерфейс — это сетевой интерфейс, о котором нужно посмотреть информацию или изменить его параметры. Команды:

- up - включить интерфейс;
- down - выключить интерфейс;

- (-)arp - включить или выключить использование протокола ARP для интерфейса;
- (-)promisc - включить или выключить неразборчивый режим для интерфейса;
- (-)allmulti - включить или выключить режим multicast;
- metric - изменить параметр metric;
- mtu - изменить максимальный размер пакета;
- netmask - установить маску сети;
- add - добавить ip адрес для интерфейса;
- del - удалить ip адрес интерфейса;
- media - установить тип внешнего протокола;
- [-]broadcast - установить широковещательный адрес или отключить эту функцию;
- hw - установить MAC адрес для интерфейса;



```
[mrshcherbak@client.mrshcherbak.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:fe15:7523 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 08:00:27:15:75:23 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 1435 bytes 161013 (157.2 KiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 1243 bytes 189961 (185.5 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:fe7a:f4f prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 08:00:27:7a:0f:4f txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 75 bytes 12298 (12.0 KiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 379 bytes 38788 (37.8 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

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

Вывод команды ifconfig

7. Какую информацию можно получить, используя утилиту ping? Приведите примеры с использованием различных опций.

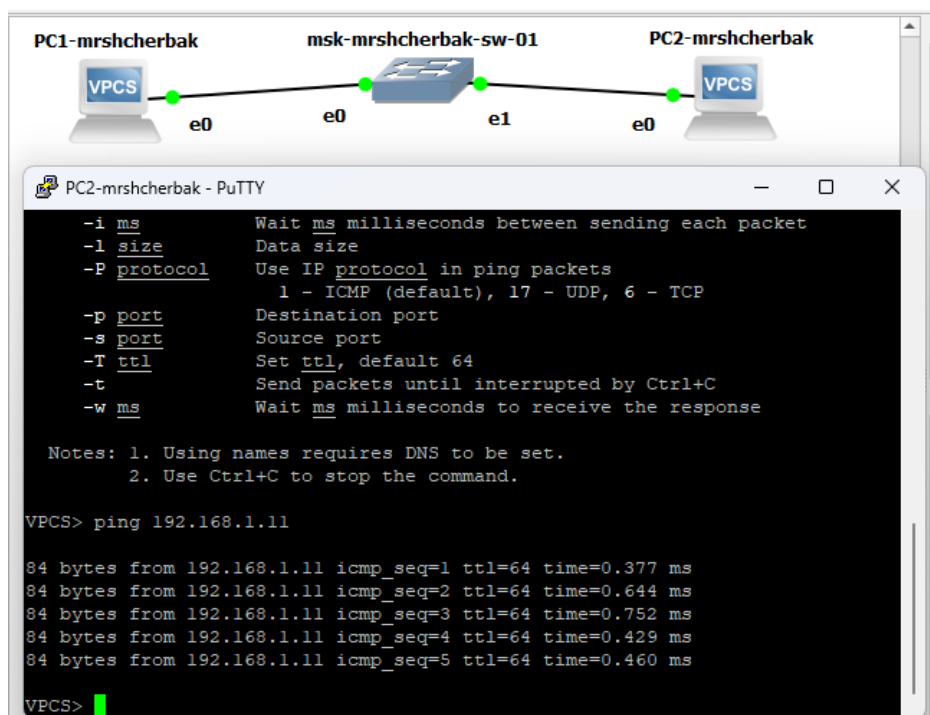
Утилита ping предназначена для проверки соединений в сетях на основе TCP/IP. Утилита отправляет запросы (ICMP Echo-Request) протокола ICMP указанному узлу сети и фиксирует поступающие ответы (ICMP Echo-Reply). Время между отправкой запроса и получением ответа (RTT, Round Trip Time) позволяет определять двусторонние задержки (RTT) по маршруту и частоту потери пакетов, т.е. косвенно определять загруженность на каналах передачи данных и промежуточных устройствах. Полное отсутствие ICMP-ответов может также означать, что удалённый узел (или какой-либо из промежуточных маршрутизаторов) блокирует ICMP Echo-Reply или игнорирует ICMP Echo-Request.

Примеры:

ping google.com: отправляет ICMP-пакеты на google.com для проверки связи.

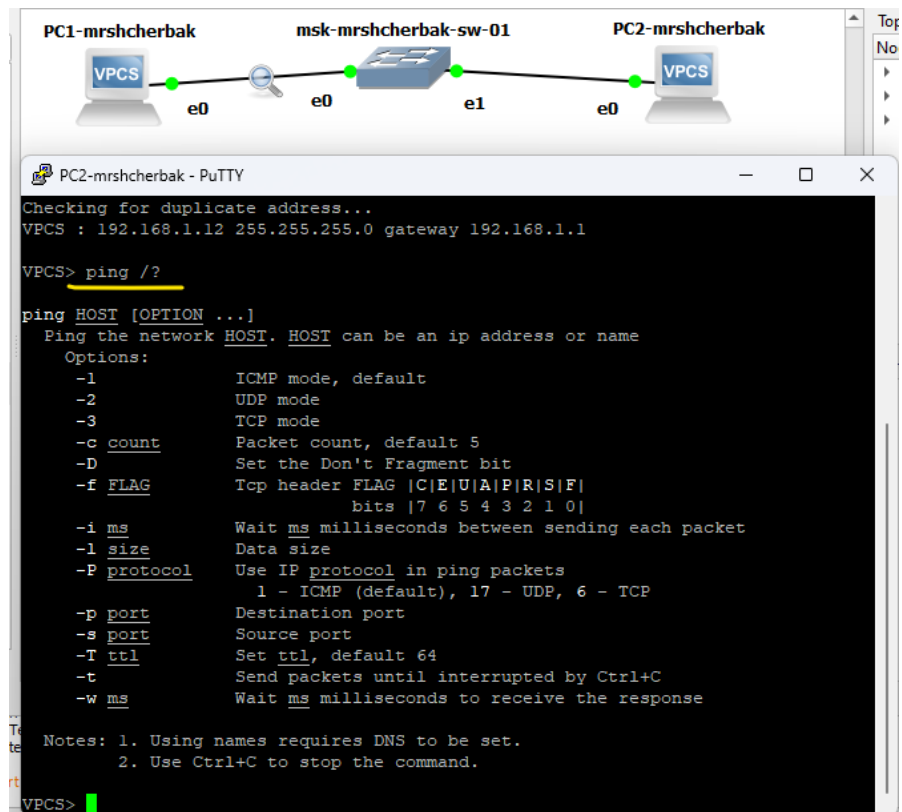
ping -c 4 8.8.8.8: отправляет 4 ICMP-пакета на IP-адрес 8.8.8.8 и выводит результат.

Приведу пример из лабораторной работы по сетевым технологиям, в которой осуществлялась проверка работоспособности соединения между PC-1 и PC-2 с помощью команды ping.



Проверка работоспособности соединения между PC-1 и PC-2





Просмотр информации по опциям команды ping