

# Лабораторная работа №3

## Настройка DHCP-сервера

---

Беличева Д. М.

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Приобрести практические навыки по установке и конфигурированию DHCP-сервера.

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.

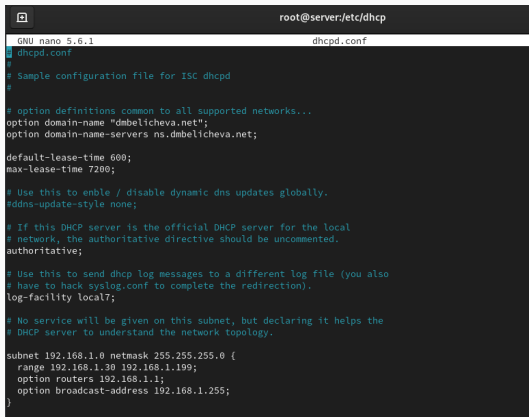
## Установка DHCP-сервера

```
[dmbelicheva@server.dmbelicheva.net ~]$ sudo -i
[sudo] password for dmbelicheva:
[root@server.dmbelicheva.net ~]# dnf -y install dhcp-server
Rocky Linux 9 - BaseOS              779 B/s | 4.1 kB    00:05
Rocky Linux 9 - AppStream            11 kB/s | 4.5 kB    00:00
Rocky Linux 9 - Extras               4.9 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:
(1/2): dhcp-common-4.4.2-18.b1.el9.noarch.rpm 537 kB/s | 128 kB    00:00
(2/2): dhcp-server-4.4.2-18.b1.el9.x86_64.rpm 3.7 MB/s | 1.2 MB    00:00
=====
```

Рис. 1: Установка dhcp

## Конфигурирование DHCP-сервера



```
root@server:/etc/dhcp
GNU nano 5.6.1 dhcpd.conf
dhcpd.conf
#
# Sample configuration file for ISC dhcpd
#
# option definitions common to all supported networks...
option domain-name "dmbelicheva.net";
option domain-name-servers ns.dmbelicheva.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;

# No service will be given on this subnet, but declaring it helps the
# DHCP server to understand the network topology.

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. 2: Редактирование файла

Настроим привязку dhcpd к интерфейсу eth1 виртуальной машины server.



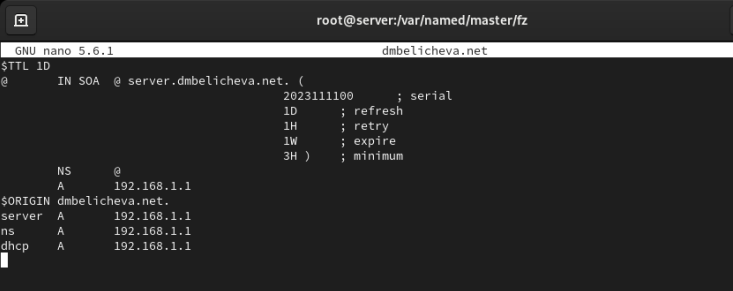
```
root@server:/etc/systemd/system
GNU nano 5.6.1 dhcpd.service

[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 $DHCPDARGS
StandardError=null

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

Рис. 3: Редактирование файла



The screenshot shows a terminal window with a dark background. At the top, the prompt is `root@server:/var/named/master/fz`. Below it, the header of the nano editor shows `GNU nano 5.6.1` and the filename `dmbelicheva.net`. The editor content is a DNS zone file for `dmbelicheva.net`. It starts with `$TTL 1D` and `@ IN SOA @ server.dmbelicheva.net. (`. The SOA record details are: `2023111100 ; serial`, `1D ; refresh`, `1H ; retry`, `1W ; expire`, and `3H ) ; minimum`. Below the SOA record is the NS record: `NS @`. Then are three A records: `A 192.168.1.1`, `$ORIGIN dmbelicheva.net.`, `server A 192.168.1.1`, `ns A 192.168.1.1`, and `dhcp A 192.168.1.1`. A cursor is visible at the end of the last line.

```
root@server:/var/named/master/fz
GNU nano 5.6.1                                dmbelicheva.net
$TTL 1D
@      IN SOA  @ server.dmbelicheva.net. (
                                2023111100    ; serial
                                1D      ; refresh
                                1H      ; retry
                                1W      ; expire
                                3H )    ; minimum
      NS      @
      A      192.168.1.1
$ORIGIN dmbelicheva.net.
server A      192.168.1.1
ns     A      192.168.1.1
dhcp   A      192.168.1.1

```

Рис. 4: Изменение файла прямой DNS-зоны



The screenshot shows a terminal window with the title bar "root@server:/var/named/master/rz". The terminal content shows the GNU nano 5.6.1 editor editing a file. The current line is "\$TTL 1D". The file content is as follows:

```
GNU nano 5.6.1 192.168.1
$TTL 1D
@      IN SOA  @ server.dmbelicheva.net. (
                                2023111300 ; serial
                                1D      ; refresh
                                1H      ; retry
                                1W      ; expire
                                3H )    ; minimum

      NS      @
      A      192.168.1.1
      PTR     server.dmbelicheva.net.
$ORIGIN 1.168.192.in-addr.arpa.
1      PTR     server.dmbelicheva.net.
1      PTR     ns.dmbelicheva.net.
1      PTR     dhcp.dmbelicheva.net.
```

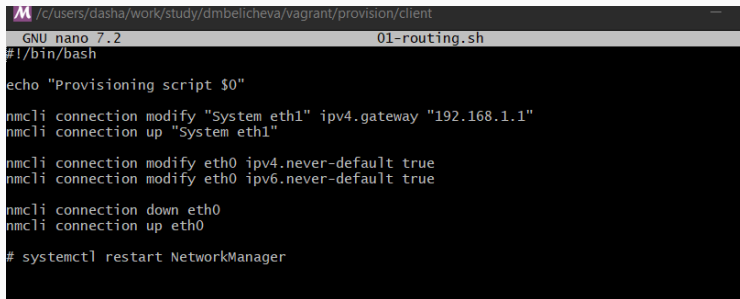
Рис. 5: Изменение файла обратной DNS-зоны



```
[root@server.dmbelicheva.net rz]# systemctl restart named
[root@server.dmbelicheva.net rz]# ping dhcp.dmbelicheva.net
PING dhcp.dmbelicheva.net (192.168.1.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from server.dmbelicheva.net (192.168.1.1): icmp_seq=1 ttl=64 time=0.050 ms
64 bytes from dhcp.dmbelicheva.net (192.168.1.1): icmp_seq=2 ttl=64 time=0.126 ms
64 bytes from dhcp.dmbelicheva.net (192.168.1.1): icmp_seq=3 ttl=64 time=0.127 ms
64 bytes from ns.dmbelicheva.net (192.168.1.1): icmp_seq=4 ttl=64 time=0.125 ms
64 bytes from server.dmbelicheva.net (192.168.1.1): icmp_seq=5 ttl=64 time=0.128 ms
64 bytes from dhcp.dmbelicheva.net (192.168.1.1): icmp_seq=6 ttl=64 time=0.127 ms
64 bytes from ns.dmbelicheva.net (192.168.1.1): icmp_seq=7 ttl=64 time=0.165 ms
64 bytes from server.dmbelicheva.net (192.168.1.1): icmp_seq=8 ttl=64 time=0.116 ms
64 bytes from server.dmbelicheva.net (192.168.1.1): icmp_seq=9 ttl=64 time=0.120 ms
64 bytes from ns.dmbelicheva.net (192.168.1.1): icmp_seq=10 ttl=64 time=0.095 ms
64 bytes from dhcp.dmbelicheva.net (192.168.1.1): icmp_seq=11 ttl=64 time=0.130 ms
```

Рис. 6: Перезапуск системы и пингование DHCP-сервера

## Анализ работы DHCP-сервера



```
/c/users/dasha/work/study/dmbelicheva/vagrant/provision/client
GNU nano 7.2                                01-routing.sh
#!/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. 7: Редактирование файла

## Выполнение лабораторной работы

```
## Client configuration
config.vm.define "client", autostart: false do |client|
  client.vm.box = "rocky9"
  client.vm.hostname = 'client'

  client.vm.boot_timeout = 1440

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

  client.vm.network :private_network,
    type: "dhcp",
    virtualbox____intnet: true

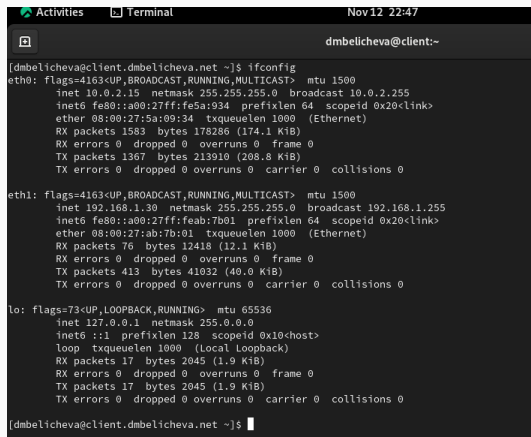
  client.vm.provision "client dummy",
    type: "shell",
    preserve_order: true,
    path: "provision/client/01-dummy.sh"

  client.vm.provision "client routing",
    type: "shell",
    preserve_order: true,
    run: "always",
    path: "provision/client/01-routing.sh"
```

Рис. 8: Редактирование Vagrantfile

Зафиксируем внесённые изменения для внутренних настроек виртуальной машины `client` и запустим её, введя в терминале `client-provision`.

```
lease 192.168.1.30 {           //указан выданный ip-адрес
    starts 1 2023/11/13 21:22:54; //указаны дата и время начала аренды
    ends 1 2023/11/13 21:32:54;   //указаны дата и время начала аренды
    tstp 1 2023/11/13 21:32:54;   //инструкция tstp присутствует, если
    используется протокол отработки отказа
    cltt 1 2023/11/13 21:22:54;   //время последней транзакции клиента
    binding state free;           //объявляет состояние привязки аренды
    hardware ethernet 08:00:27:ab:7b:01; //mac-адрес сетевого интерфейса,
    на котором будет использоваться аренда
    uid "\001\010\000'\253{\001"; //идентификатор клиента
}
```



```
[dmbelicheva@client.dmbelicheva.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:fe5a:934 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 08:00:27:5a:09:34 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 1583 bytes 178286 (174.1 KiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 1367 bytes 213910 (208.8 KiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

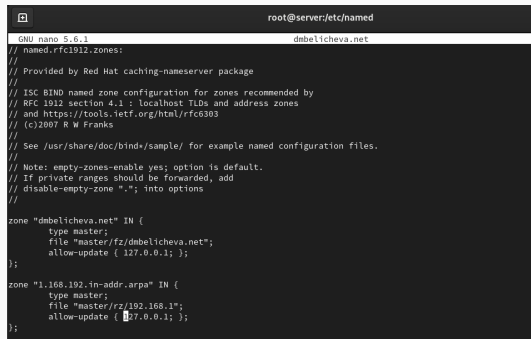
eth1: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 192.168.1.30 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.1.255
    inet6 fe80::a00:27ff:feab:7b01 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 08:00:27:ab:7b:01 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 76 bytes 12418 (12.1 KiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 413 bytes 41032 (40.0 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

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

Рис. 9: Команда ifconfig

## Настройка обновления DNS-зоны



```
root@server:/etc/named
GNU nano 5.6.1 dmbelicheva.net
// named.rfc1912.zones:
//
// Provided by Red Hat caching-nameserver package
//
// ISC BIND named zone configuration for zones recommended by
// RFC 1912 section 4.1 : localhost TLDs and address zones
// and https://tools.ietf.org/html/rfc6303
// (c)2007 R W Franks
//
// See /usr/share/doc/bind*/sample/ for example named configuration files.
//
// Note: empty-zones-enable yes; option is default.
// If private ranges should be forwarded, add
// disable-empty-zone "."; into options
//
zone "dmbelicheva.net" IN {
    type master;
    file "master/fz/dmbelicheva.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. 10: Редактирование файла

Перезапустим DHCP-сервер: *systemctl restart dhcpd*

```
GNU nano 5.6.1                                dhcpd.conf
# dhcpd.conf
#
# Sample configuration file for ISC dhcpd
#
# option definitions common to all supported networks...
option domain-name "dmbelicheva.net";
option domain-name-servers ns.dmbelicheva.net;

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

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

ddns-updates on;
ddns-update-style interim;
ddns-domainname "dmbelicheva.net.";
ddns-rev-domainname "in-addr.arpa.";

zone dmbelicheva.net. {
    primary 127.0.0.1;
}

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

Рис. 11: Редактирование файла

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

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

; <<>> DiG 9.16.23-RH <<>> @192.168.1.1 client.dmbelicheva.net
; (1 server found)
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 2754
;; flags: qr aa rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 1232
; COOKIE: 47d74976d6c955a80100000065515a3ddda22c11fde76b96 (good)
;; QUESTION SECTION:
;client.dmbelicheva.net.                IN      A

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

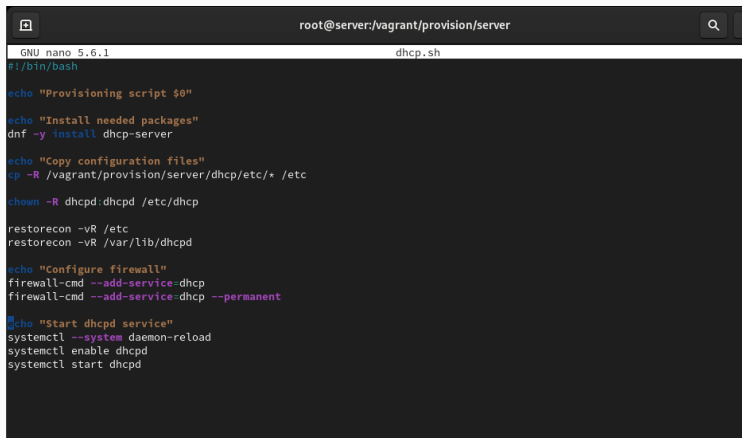
;; Query time: 3 msec
;; SERVER: 192.168.1.1#53(192.168.1.1)
;; WHEN: Sun Nov 12 23:05:35 UTC 2023
;; MSG SIZE rcvd: 95

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

Рис. 12: Команда dig



## Внесение изменений в настройки внутреннего окружения виртуальной машины



The screenshot shows a terminal window with a dark background. The title bar at the top reads "root@server:/vagrant/provision/server". The terminal content shows a script being edited in nano. The script includes commands for installing dhcp-server, copying configuration files, setting permissions, restoring permissions, and configuring the firewall to allow DHCP traffic.

```
GNU nano 5.6.1                                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. 13: Редактирование файла

# Выполнение лабораторной работы

```
C: > Users > dasha > work > study > dmbelicheva > vagrant > Vagrantfile
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      server.vm.provision "server dns",
43          type: "shell",
44          preserve_order: true,
45          path: "provision/server/dns.sh"
46      server.vm.provision "server dhcp",
47          type: "shell",
48          preserve_order: true,
49          path: "provision/server/dhcp.sh"
50
```

Рис. 14: Редактирование файла

В процессе выполнения этой лабораторной работы я приобрела практические навыки по установке и конфигурированию DHCP-сервера.