

# РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра прикладной информатики и теории вероятностей

## ОТЧЕТ

### ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 3

*дисциплина:* Администрирование сетевых подсистем

Студент: Бакулин Никита 1032201747

Группа: НПИбд-01-20

МОСКВА

2022 г.

## **Постановка задачи**

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

## **Выполнение работы**

1.
  - 1.1. Загрузите вашу операционную систему и перейдите в рабочий каталог с проектом.
  - 1.2. Запустите виртуальную машину server.
  - 1.3. На виртуальной машине server войдите под вашим пользователем и откройте терминал. Перейдите в режим суперпользователя: `sudo -i`
  - 1.4. Установите dhcp: `dnf -y install dhcp-server`

```
[nabakulin@server.nabakulin.net ~]$ sudo -i
[sudo] password for nabakulin:
[root@server.nabakulin.net ~]# dnf -y install dhcp-server
Extra Packages for Enterprise Linux 9 - x86_64 7.5 kB/s | 24 kB 00:03
Extra Packages for Enterprise Linux 9 - x86_64 132 kB/s | 11 MB 01:28
Rocky Linux 9 - BaseOS 2.3 kB/s | 3.6 kB 00:01
Rocky Linux 9 - AppStream 6.8 kB/s | 3.6 kB 00:00
Rocky Linux 9 - Extras 5.7 kB/s | 2.9 kB 00:00
Dependencies resolved.
=====
Package Architecture Version Repository Size
=====
Installing:
dhcp-server x86_64 12:4.4.2-15.b1.el9 baseos 1.2 M
Installing dependencies:
dhcp-common noarch 12:4.4.2-15.b1.el9 baseos 128 k
Transaction Summary
=====
Install 2 Packages
```

Рисунок 1

2.

2.1. 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`

2.2. Откройте файл `/etc/dhcp/dhcpd.conf` на редактирование

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

Рисунок 2

2.3. Настройте привязку `dhcpd` к интерфейсу `eth1` виртуальной машины `server`

```
[Service]
Type=notify
EnvironmentFile=/etc/sysconfig/dhcpd
ExecStart=/usr/sbin/dhcpd -f -cf /etc/dhcp/dhcpd.conf -user dhcpd -group dhcpd --no-pid eth1 $DHCPD
ARGS
StandardError=null
```

Рисунок 3

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

Рисунок 4

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

```

$TTL 1D
@      IN SOA  @ server.nabakulin.net. (
                                2022111923      ; serial
                                1D                ; refresh
                                1H                ; retry
                                1W                ; expire
                                3H )             ; minimum

      NS      @
      A       192.168.1.1
$ORIGIN nabakulin.net.
server A      192.168.1.1
ns     A      192.168.1.1
dhcp   A      192.168.1.1

```

Рисунок 5

```

$TTL 1D
@      IN SOA  @ server.nabakulin.net. (
                                2022111923      ; serial
                                1D                ; refresh
                                1H                ; retry
                                1W                ; expire
                                3H )             ; minimum

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

```

Рисунок 6

- 2.5. Перезапустите named
- 2.6. Проверьте, что можно обратиться к DHCP-серверу по имени
- 2.7. Внесите изменения в настройки межсетевого экрана узла server, разрешив работу с DHCP
- 2.8. Восстановите контекст безопасности в SELinux

```

[root@server.nabakulin.net dhcp]# systemctl restart named
[root@server.nabakulin.net dhcp]# ping dhcp.nabakulin.net
PING dhcp.nabakulin.net (192.168.1.1) 56(84) bytes of data:
64 bytes from ns.nabakulin.net (192.168.1.1): icmp_seq=1 ttl=64 time=0.044 ms
64 bytes from server.nabakulin.net (192.168.1.1): icmp_seq=2 ttl=64 time=0.072 ms
^C
--- dhcp.nabakulin.net ping statistics ---
2 packets transmitted, 2 received, 0% packet loss, time 1003ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.044/0.058/0.072/0.014 ms
[root@server.nabakulin.net dhcp]# firewall-cmd --list-services
cockpit dhcpv6-client dns ssh
[root@server.nabakulin.net dhcp]# firewall-cmd --get-services
RH-Satellite-6 RH-Satellite-6-capsule amanda-client amanda-k5-client amqp amqps apcupsd audit bacula bacula-client bb bgp bitcoin bitcoin-
rpc bitcoin-testnet bitcoin-testnet-rpc bittorrent-lsd ceph ceph-mon cfengine cockpit collectd condor-collector ctdb dhcp dhcpv6 dhcpv6-cl
ient distcc dns dns-over-tls docker-registry docker-swarm dropbox-lansync elasticsearch etcd-client etcd-server finger foreman foreman-pro
xy freeipa-4 freeipa-ldap freeipa-ldaps freeipa-replication freeipa-trust ftp galera ganglia-client ganglia-master git grafana gre high-av
ailability http https imap imaps ipp ipp-client ipsec irc ircs iscsi-target isns jenkins kadmin kdeconnect kerberos kibana klogin kpasswd
kprop kshell kube-api kube-apiserver kube-control-plane kube-controller-manager kube-scheduler kubelet-worker ldap ldaps libvirt libvirt-t
ls lightning-network llmnr managesieve matrix mdns memcache minidlna mongodb mosh mountd mqtt mqtt-tls ms-wbt mssql murmur mysql nbd netbi
os-nfs nfs nfs3 nmea-0183 nrpe ntp nut openvpn ovirt-imageio ovirt-storageconsole ovirt-vmconsole plex pmcd pmproxy pmwebapi pmwebapis pop3
pop3s postgresql privoxy prometheus proxy-dhcp ptp pulseaudio puppetmaster quassel radius rdp redis redis-sentinel rpc-bind rquotad rsh r
syncd rtsp salt-master samba samba-client samba-dc sane sip sips slp smtp smtp-submission smtps snmp snmptrap spideroak-lansync spotify-sy
nc squid ssdp ssh steam-streaming svdrp svn syncthing syncthing-gui synergy syslog syslog-tls telnet tentacle tftp tile38 tinc tor-socks t
ransmission-client upnp-client vdsms vnc-server wbem-http wbem-https wireguard wsman wsmans xdmcp xmpp-bosh xmpp-client xmpp-local xmpp-ser
ver zabbix-agent zabbix-server
[root@server.nabakulin.net dhcp]# firewall-cmd --add-service=dhcp
success
[root@server.nabakulin.net dhcp]# firewall-cmd --add-service=dhcp --permanent
success
[root@server.nabakulin.net dhcp]# restorecon -vR /etc
Relabeled /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth1 from unconfined_u:object_r:user_tmp_t:s0 to unconfined_u:object_r:net_conf_t:s0
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:s
0
[root@server.nabakulin.net dhcp]# restorecon -vR /var/named
[root@server.nabakulin.net dhcp]# restorecon -vR /var/lib/dhcpd/

```

Рисунок 7

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

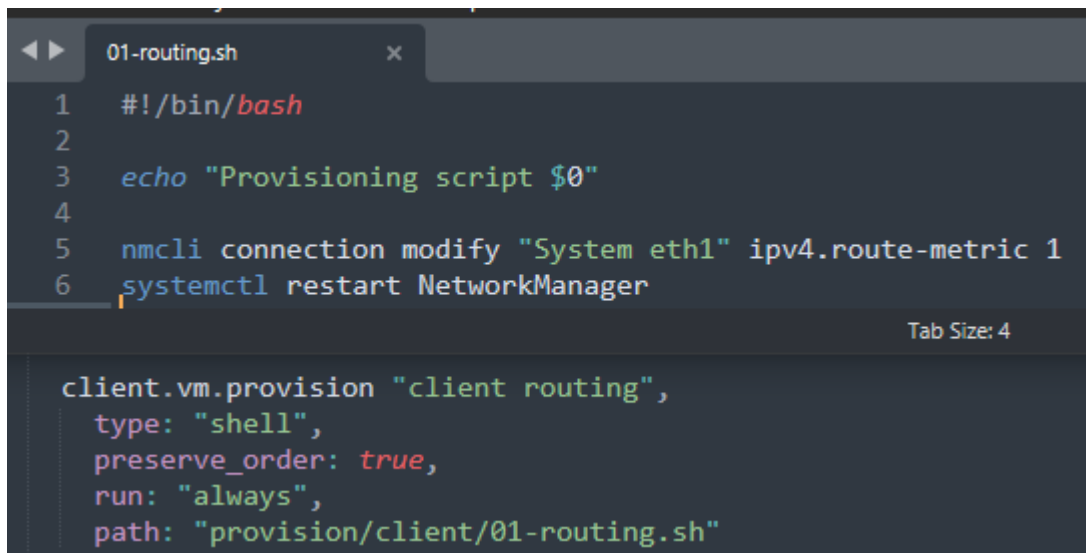
2.10. В основном рабочем терминале запустите ДНСП-сервер

2.11. Если запуск ДНСП-сервера прошёл успешно, то, не выключая виртуальной машины server и не прерывая на ней мониторинга происходящих в системе процессов, приступите к анализу работы ДНСП-сервера на клиенте

3.

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

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

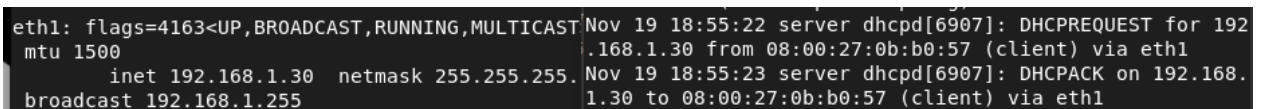


```
01-routing.sh x
1  #!/bin/bash
2
3  echo "Provisioning script $0"
4
5  nmcli connection modify "System eth1" ipv4.route-metric 1
6  systemctl restart NetworkManager

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

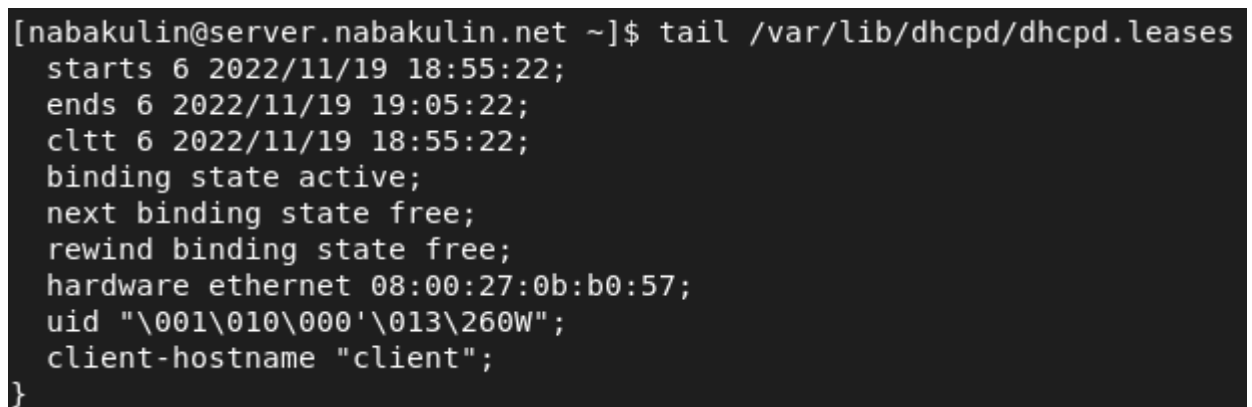
Рисунок 8

- 3.3. Зафиксируйте внесённые изменения для внутренних настроек виртуальной машины client и запустите её
- 3.4. 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.
- 3.5. Войдите в систему виртуальной машины client под вашим пользователем и откройте терминал.



```
eth1: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 192.168.1.30 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.1.255
Nov 19 18:55:22 server dhcpd[6907]: DHCPREQUEST for 192.168.1.30 from 08:00:27:0b:b0:57 (client) via eth1
Nov 19 18:55:23 server dhcpd[6907]: DHCPACK on 192.168.1.30 to 08:00:27:0b:b0:57 (client) via eth1
```

Рисунок 9



```
[nabakulin@server.nabakulin.net ~]$ tail /var/lib/dhcpd/dhcpd.leases
starts 6 2022/11/19 18:55:22;
ends 6 2022/11/19 19:05:22;
cltt 6 2022/11/19 18:55:22;
binding state active;
next binding state free;
rewind binding state free;
hardware ethernet 08:00:27:0b:b0:57;
uid "\001\010\000'\013\260W";
client-hostname "client";
}
```

Рисунок 10

4.

4.1. На виртуальной машине server под пользователем с правами суперпользователя отредактируйте файл /etc/named/user.net

```
zone "nabakulin.net" IN {
    type master;
    file "master/fz/nabakulin.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; };
};
```

Рисунок 11

4.2. Перезапустите DNS-сервер

4.3. Внесите изменения в конфигурационный файл /etc/dhcp/dhcpd.conf

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

zone nabakulin.net. {
    primary 127.0.0.1;
}

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

Рисунок 12

4.4. Перезапустите DHCP-сервер

4.5. Если перезапуск DHCP-сервера прошёл успешно, то в каталоге прямой DNS-зоны /var/named/master/fz должен появиться файл user.net.jnl

```
[root@server.nabakulin.net dhcp]# systemctl restart dhcpd
[root@server.nabakulin.net dhcp]# ls /var/named/master/fz
nabakulin.net  nabakulin.net.jnl
```

Рисунок 13

5.

5.1. 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

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

; <<>> DiG 9.16.23-RH <<>> @192.168.1.1 client.nabakulin.net
; (1 server found)
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 27628
;; flags: qr aa rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 1232
; COOKIE: 21ad6c31243ba0e30100000063792a6e4a81f4af0d31f5ac (good)
;; QUESTION SECTION:
;client.nabakulin.net.          IN      A

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

;; Query time: 0 msec
;; SERVER: 192.168.1.1#53(192.168.1.1)
;; WHEN: Sat Nov 19 19:11:48 UTC 2022
;; MSG SIZE rcvd: 93
```

Рисунок 14

6.

6.1. 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 конфигурационные файлы DHCP

6.2. Замените конфигурационные файлы DNS-сервера

6.3. В каталоге /vagrant/provision/server создайте исполняемый файл dhcp.sh

```
[root@server.nabakulin.net dhcp]# cd /vagrant/provision/server
[root@server.nabakulin.net server]# mkdir -p /vagrant/provision/server/dhcp/etc/dhcp
[root@server.nabakulin.net server]# mkdir -p /vagrant/provision/server/dhcp/etc/systemd/system
[root@server.nabakulin.net server]# cp -R /etc/dhcp/dhcpd.conf /vagrant/provision/server/dhcp/etc/dhcp/
[root@server.nabakulin.net server]# cp -R /etc/systemd/system/dhcpd.services /vagrant/provision/server/dhcp/etc/systemd/system/
cp: cannot stat '/etc/systemd/system/dhcpd.services': No such file or directory
[root@server.nabakulin.net server]# cp -R /etc/systemd/system/dhcpd.service /vagrant/provision/server/dhcp/etc/systemd/system/
[root@server.nabakulin.net server]# cd /vagrant/provision/server/dns/
[root@server.nabakulin.net dns]# cp -R /var/named/* /vagrant/provision/server/dns/var/named/
cp: overwrite '/vagrant/provision/server/dns/var/named/master/rz/192.168.1'? y
[root@server.nabakulin.net dns]# cd /vagrant/provision/server
[root@server.nabakulin.net server]# touch dhcp.sh
[root@server.nabakulin.net server]# chmod +x dhcp.sh
```

Рисунок 15



```
#!/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
```

Рисунок 16

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

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

Рисунок 17

### Контрольные вопросы

1. В каких файлах хранятся настройки сетевых подключений?

/etc/hosts /etc/networks

2. За что отвечает протокол DHCP?

Позволяет компьютерам автоматически получать IP-адрес и другие параметры, необходимые для работы в сети TCP/IP.

3. Поясните принцип работы протокола DHCP. Какими сообщениями

обмениваются клиент и сервер, используя протокол DHCP?

offer (предложение), request (запрос), ack (подтверждение)

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

/etc/dhcp/dhcpd.conf – сетевые настройки и /etc/systemd/system/dhcpd.service – настройки сервиса

5. Что такое DDNS? Для чего применяется DDNS?

Динамический DNS – позволяет динамически обновлять DNS-записи

6. Какую информацию можно получить, используя утилиту ifconfig?

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

ifconfig [interface]

ifconfig interface [aftype] options | address ...

7. Какую информацию можно получить, используя утилиту ping?

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.