

**РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ**

**Факультет физико-математических и естественных наук**

**Кафедра прикладной информатики и теории вероятностей**

**ОТЧЕТ**

**ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 3**

*дисциплина: администрирование локальных подсистем*

Студент: Саинт-Амур Измаэль

Группа: НПИбд-02-20

**МОСКВА**

2023 г.

## Постановка задачи

Приобретение практических навыков по установке и конфигурированию DHCP сервера.

## Выполнение работы

### 3.4.1. Установка DHCP-сервера

1. Загрузил операционную систему и перешел в рабочий каталог с проектом.
2. Запустил виртуальную машину server.
3. На виртуальной машине server открыл терминал. Перешел в режим суперпользователя:
4. Установил dhcp:

```
[saismael@server.saismael.net ~]$ sudo -i
[sudo] password for saismael:
[root@server.saismael.net ~]# dnf -y install dhcp-server
Last metadata expiration check: 2:15:49 ago on Sat 26 Nov 2022 02:12:18 PM UTC.
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

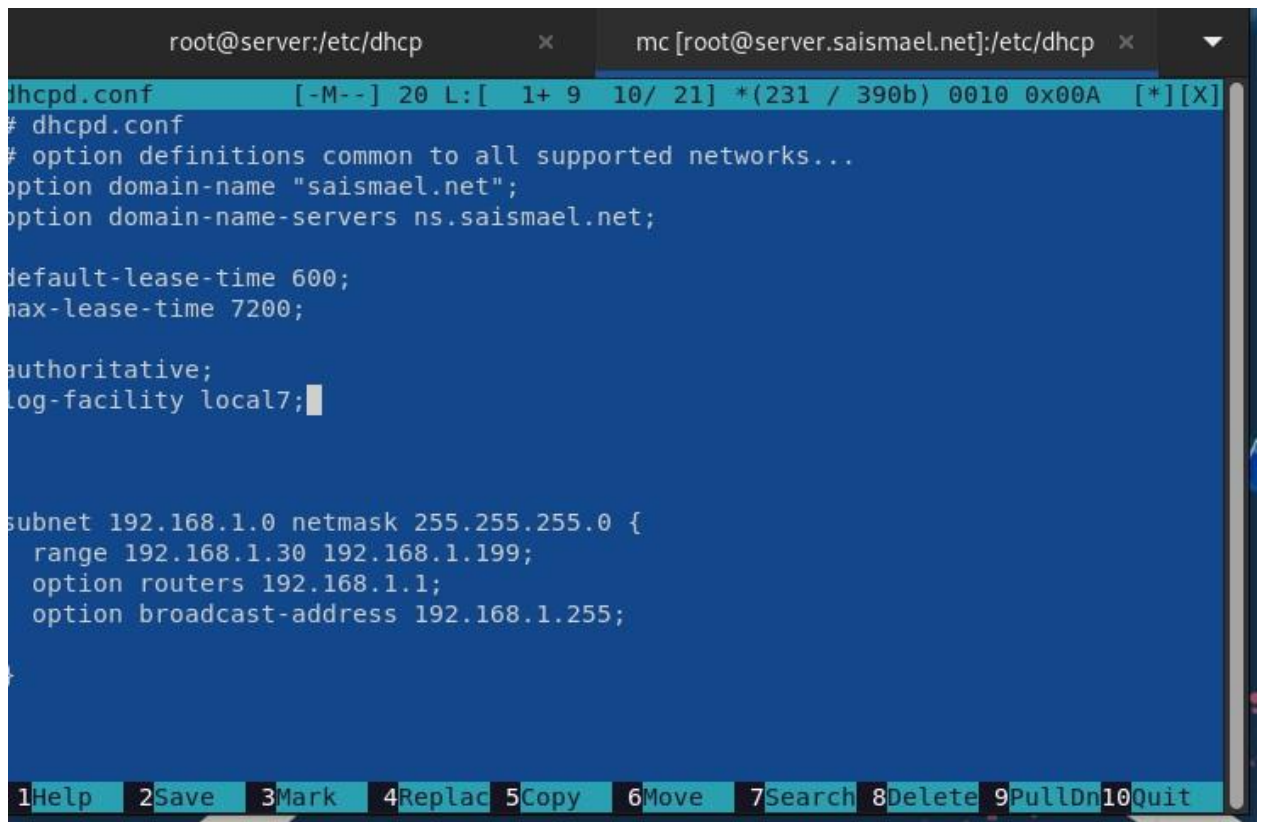
Total download size: 1.3 M
Installed size: 4.2 M
Downloading Packages:
(1/2): dhcp-common-4.4.2-15.b1.el9.noarch.rpm    90 kB/s | 128 kB    00:01
(2/2): dhcp-server-4.4.2-15.b1.el9.x86_64.rpm  842 kB/s | 1.2 MB   00:01
-----
Total                                           300 kB/s | 1.3 MB   00:04
```

### 3.4.2. Конфигурирование DHCP-сервера

1. Скопировал файл примера конфигурации DHCP dhcpd.conf.example из каталога /usr/share/doc/dhcp\* в каталог/etc/dhcp и переименовал его в файл с названием dhcpd.conf:
2. Открыл файл /etc/dhcp/dhcpd.conf на редактирование. Добавил следующие строки:
3. Настроил привязку dhcpd к интерфейсу eth1 виртуальной машины server.

```
Installed:
  dhcp-common-12:4.4.2-15.b1.el9.noarch  dhcp-server-12:4.4.2-15.b1.el9.x86_64

Complete!
[root@server.saismael.net ~]# cd /etc/dhcp
[root@server.saismael.net dhcp]# cp /usr/share/doc/dhcp*/dhcp.conf.example /etc/
dhcp
cp: cannot stat '/usr/share/doc/dhcp*/dhcp.conf.example': No such file or direct
ory
[root@server.saismael.net dhcp]# cp /usr/share/doc/dhcp*/dhcpd.conf.example /etc
/dhcp
[root@server.saismael.net dhcp]# mv /etc/dhcp/dhcpd.conf.example /etc/dhcp/dhcpd
.conf
mv: overwrite '/etc/dhcp/dhcpd.conf'? y
[root@server.saismael.net dhcp]# cp /lib/systemd/system/dhcpd.service /etc/syste
md/systemd/
[root@server.saismael.net dhcp]# systemctl --system daemon-reload
[root@server.saismael.net dhcp]# systemctl enable dhcpd
```



```
root@server:/etc/dhcp  x  mc [root@server.saismael.net]:/etc/dhcp  x  v
dhcpd.conf  [-M--] 20 L:[ 1+ 9 10/ 21] *(231 / 390b) 0010 0x00A [*][X]
# dhcpd.conf
# option definitions common to all supported networks...
option domain-name "saismael.net";
option domain-name-servers ns.saismael.net;

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

authoritative;
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;
}

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



```
192.168.1      [-M--] 34 L:[ 1+13 14/ 15] *(291 / 292b) 0010 0x00A  [*][X]
$TTL 1D
@<----->IN SOA<----->@ server.saismael.net. (
<-----><-----><-----><-----><-----><----->2020110500<----->; serial
<-----><-----><-----><-----><-----><----->1D<----->; refresh
<-----><-----><-----><-----><-----><----->1H<----->; retry
<-----><-----><-----><-----><-----><----->1W<----->; expire
<-----><-----><-----><-----><-----><----->3H )<----->; minimum
<----->NS<----->@
<----->A<----->192.168.1.1
<----->PTR<----->server.saismael.net.
$ORIGIN 1.168.192.in-addr.arpa.
1<----->PTR<----->server.saismael.net.
1<----->PTR<----->ns.saismael.net.
1<----->ptr<----->dhcp.saismael.net.
```

5. Перезапустил named.

6. Проверил, что можно обратиться к DHCP-серверу по имени:

```
[root@server.saismael.net dhcp]# systemctl --system daemon-reload
[root@server.saismael.net dhcp]# systemctl enable dhcpd
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/dhcpd.service → /etc/systemd/system/dhcpd.service.
[root@server.saismael.net dhcp]# systemctl restart named
[root@server.saismael.net dhcp]# ping dhcp.saismael.net
PING dhcp.saismael.net (192.168.1.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from dhcp.saismael.net (192.168.1.1): icmp_seq=1 ttl=64 time=0.098 ms
64 bytes from dhcp.saismael.net (192.168.1.1): icmp_seq=2 ttl=64 time=0.103 ms
64 bytes from dhcp.saismael.net (192.168.1.1): icmp_seq=3 ttl=64 time=0.118 ms
64 bytes from ns.saismael.net (192.168.1.1): icmp_seq=4 ttl=64 time=0.117 ms
64 bytes from dhcp.saismael.net (192.168.1.1): icmp_seq=5 ttl=64 time=0.109 ms
64 bytes from dhcp.saismael.net (192.168.1.1): icmp_seq=6 ttl=64 time=0.110 ms
64 bytes from dhcp.saismael.net (192.168.1.1): icmp_seq=7 ttl=64 time=0.117 ms
64 bytes from dhcp.saismael.net (192.168.1.1): icmp_seq=8 ttl=64 time=0.118 ms
64 bytes from dhcp.saismael.net (192.168.1.1): icmp_seq=9 ttl=64 time=0.271 ms
64 bytes from ns.saismael.net (192.168.1.1): icmp_seq=10 ttl=64 time=0.127 ms
64 bytes from dhcp.saismael.net (192.168.1.1): icmp_seq=11 ttl=64 time=0.109 ms
64 bytes from dhcp.saismael.net (192.168.1.1): icmp_seq=12 ttl=64 time=0.106 ms
64 bytes from server.saismael.net (192.168.1.1): icmp_seq=13 ttl=64 time=0.104 ms
s
```

7. Внес изменения в настройки межсетевого экрана узла server, разрешив работу с DHCP:



```
[root@server.saismael.net ~]# firewall-cmd --list-services
cockpit dhcpv6-client dns ssh
[root@server.saismael.net ~]# 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 bi
tcoin-testnet-rpc bittorrent-lsd ceph ceph-mon cfengine cockpit collectd condor-
collector ctdb dhcp dhcpv6 dhcpv6-client distcc dns dns-over-tls docker-registry
docker-swarm dropbox-lansync elasticsearch etcd-client etcd-server finger forem
an foreman-proxy freeipa-4 freeipa-ldap freeipa-ldaps freeipa-replication freeip
a-trust ftp galera ganglia-client ganglia-master git grafana gre high-availabili
ty http https imap imaps ipp ipp-client ipsec irc ircs iscsi-target isns jenkins
kadmin kdeconnect kerberos kibana klogon kpasswd kprop kshell kube-api kube-api
server kube-control-plane kube-controller-manager kube-scheduler kubelet-worker
ldap ldaps libvirt libvirt-tls lightning-network llmnr managesieve matrix mdns m
emcache minidlina 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-storagec
onsole ovirt-vmconsole plex pmcd pmproxy pmwebapi pmwebapis pop3 pop3s postgresq
l privoxy prometheus proxy-dhcp ptp pulseaudio puppetmaster quassel radius rdp r
edis redis-sentinel rpc-bind rquotad rsh rsyncd rtsp salt-master samba samba-cl
ient samba-dc sane sip sips slp smtp smtp-submission smtps snmp snmptrap spideroa
```

8. Восстановил контекст безопасности в SELinux:

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

```
[root@server.saismael.net ~]# firewall-cmd --add-service=dhcp
success
[root@server.saismael.net ~]# firewall-cmd --add-service=dhcp --permanent
success
[root@server.saismael.net ~]# restorecon -vR /etc
Relabeled /etc/systemd/system/dhcpd.service from unconfined_u:object_r:systemd_u
nit_file_t:s0 to unconfined_u:object_r:dhcpd_unit_file_t:s0
[root@server.saismael.net ~]# restorecon -vR /var/named
[root@server.saismael.net ~]# restorecon -vR /var/lib/dhcpd/
[root@server.saismael.net ~]# tail -f /var/log/messages
Nov 26 16:58:50 server named[39643]: zone localhost.localdomain/IN: loaded serial 0
Nov 26 16:58:50 server named[39643]: all zones loaded
Nov 26 16:58:50 server systemd[1]: Started Berkeley Internet Name Domain (DNS).
Nov 26 16:58:50 server named[39643]: running
Nov 26 16:58:50 server named[39643]: managed-keys-zone: Key 20326 for zone . is
now trusted (acceptance timer complete)
Nov 26 16:58:50 server named[39643]: resolver priming query complete
Nov 26 17:05:04 server systemd[1056]: Started VTE child process 39718 launched b
y gnome-terminal-server process 38676.
Nov 26 17:05:21 server systemd[1]: Starting Hostname Service
```

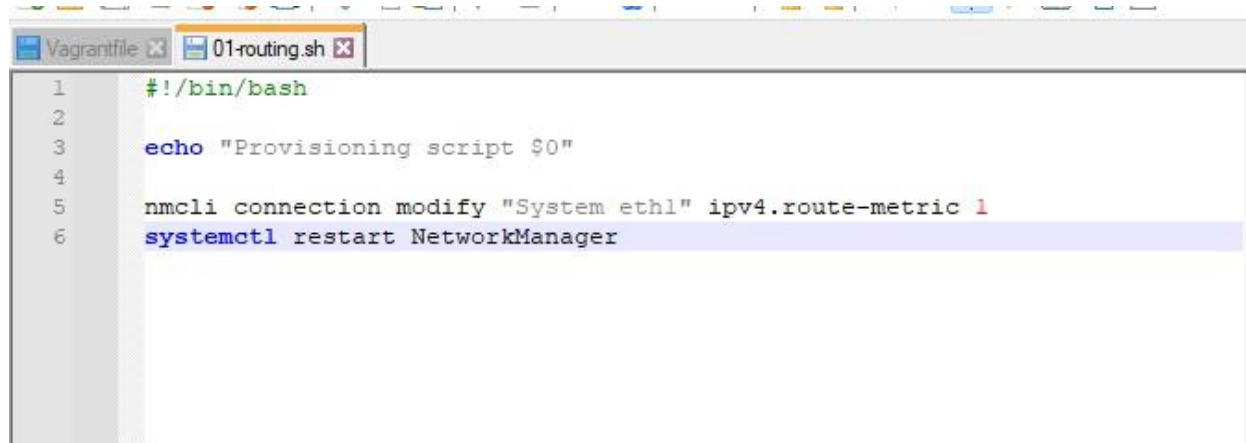
10. В основном рабочем терминале запустил DHCP-сервер:

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

11. Запуск DHCP-сервера прошёл успешно, не выключая виртуальной машины server и не прерывая на ней мониторинга происходящих в системе процессов, приступил к анализу работы DHCP-сервера на клиенте (раздел 3.4.3).

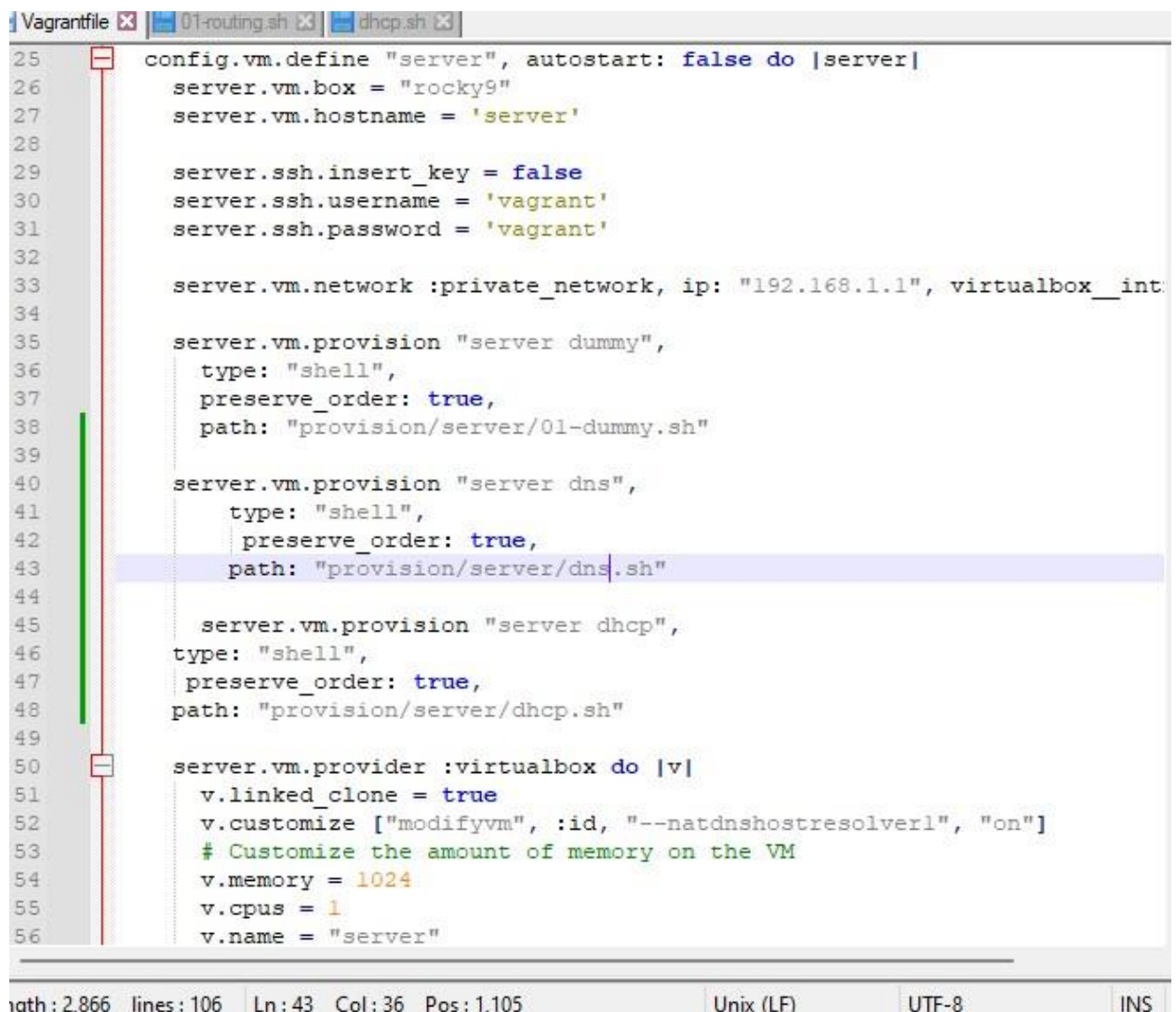
### 3.4.3. Анализ работы DHCP-сервера

1. Перед запуском виртуальной машины client в каталоге с проектом в операционной системе в подкаталоге vagrant/provision/client создал файл 01-routing.sh. Открыв его на редактирование, прописал в нём следующий скрипт:



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

2. В Vagrantfile подключил этот скрипт в разделе конфигурации для клиента:

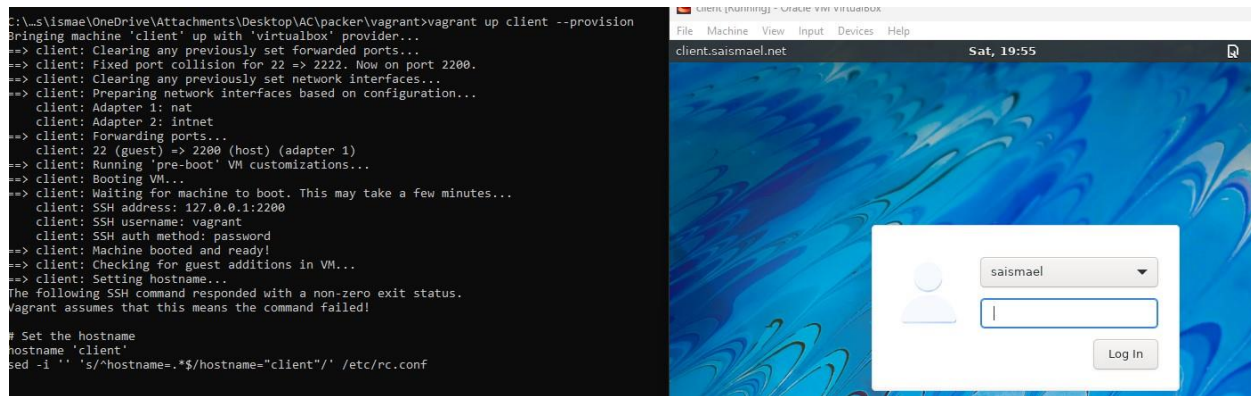


```
25  config.vm.define "server", autostart: false do |server|
26    server.vm.box = "rocky9"
27    server.vm.hostname = 'server'
28
29    server.ssh.insert_key = false
30    server.ssh.username = 'vagrant'
31    server.ssh.password = 'vagrant'
32
33    server.vm.network :private_network, ip: "192.168.1.1", virtualbox__int
34
35    server.vm.provision "server dummy",
36      type: "shell",
37      preserve_order: true,
38      path: "provision/server/01-dummy.sh"
39
40    server.vm.provision "server dns",
41      type: "shell",
42      preserve_order: true,
43      path: "provision/server/dns.sh"
44
45    server.vm.provision "server dhcp",
46      type: "shell",
47      preserve_order: true,
48      path: "provision/server/dhcp.sh"
49
50    server.vm.provider :virtualbox do |v|
51      v.linked_clone = true
52      v.customize ["modifyvm", :id, "--natdnshostresolver1", "on"]
53      # Customize the amount of memory on the VM
54      v.memory = 1024
55      v.cpus = 1
56      v.name = "server"
```

qth: 2,866 lines: 106 Ln: 43 Col: 36 Pos: 1,105 Unix (LF) UTF-8 INS

3. Зафиксировал внесённые изменения для внутренних настроек виртуальной

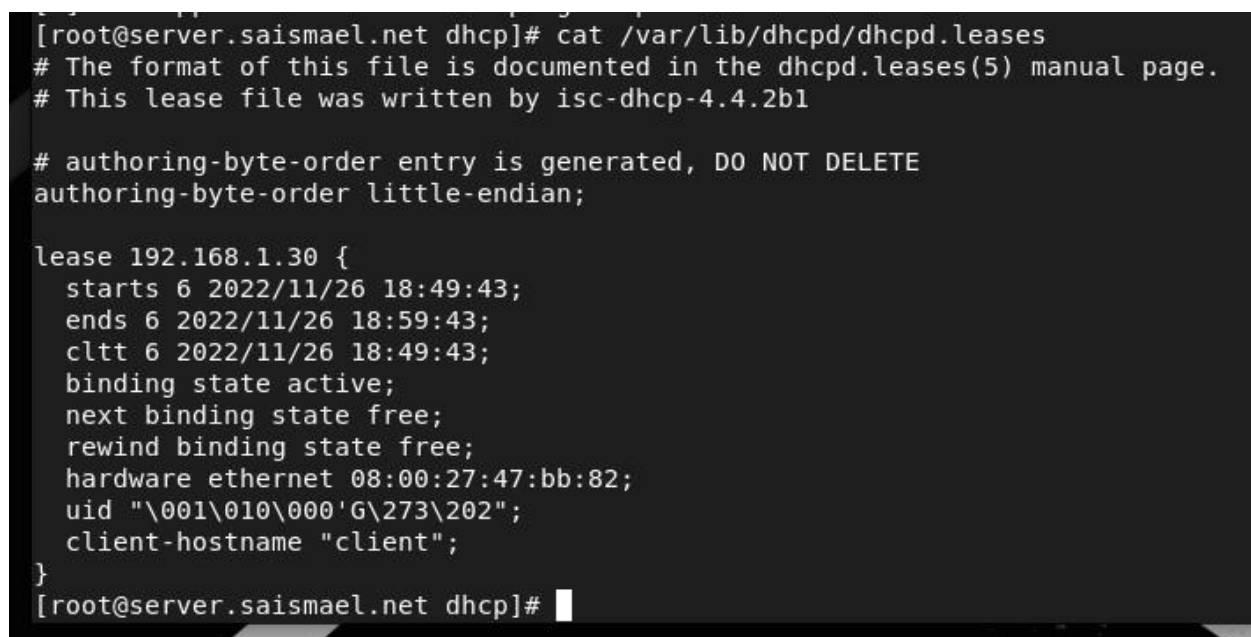
машины client и запустил её, введя в терминале: `vagrant up client --provision`



```
C:\s\ismae\OneDrive\Attachments\Desktop\AC\packer\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...
The following SSH command responded with a non-zero exit status.
Vagrant assumes that this means the command failed!

# Set the hostname
hostname 'client'
sed -i '' 's/"hostname="$/hostname="client"/' /etc/rc.conf
```

4. Информацию о работе DHCP-сервера в файле `/var/lib/dhcpd/dhcpd.leases`.



```
[root@server.saismael.net dhcpd]# cat /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;

lease 192.168.1.30 {
    starts 6 2022/11/26 18:49:43;
    ends 6 2022/11/26 18:59:43;
    cltt 6 2022/11/26 18:49:43;
    binding state active;
    next binding state free;
    rewind binding state free;
    hardware ethernet 08:00:27:47:bb:82;
    uid "\001\010\000'G\273\202";
    client-hostname "client";
}
[root@server.saismael.net dhcpd]#
```

5. Вошел в систему виртуальной машины client и открыл терминал. В терминале ввел: `ifconfig`



```
[root@server.saismael.net dhcp]# 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 111788 bytes 153143643 (146.0 MiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 12994 bytes 889936 (869.0 KiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

eth1: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 192.168.1.1 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.1.255
    inet6 fe80::a00:27ff:fe74:f742 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 08:00:27:cf:b6:bd txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 69 bytes 10888 (10.6 KiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 118 bytes 14880 (14.5 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)
```

### 3.4.4. Настройка обновления DNS-зоны

1. На виртуальной машине server с правами суперпользователя отредактировал файл /etc/named/saismael.net, разрешив обновление зоны с локального адреса,

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

authoritative;
log-facility local7;

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

zone saismael.net. {
    primary 127.0.0.1;
}

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

2. Перезапустил DNS-сервер:

```
[root@server.saismael.net dhcp]# systemctl restart named  
[root@server.saismael.net dhcp]#
```

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

```
default-lease-time 600;  
max-lease-time 7200;  
  
authoritative;  
log-facility local7;  
  
ddns-updates on;  
ddns-update-style interim;  
ddns-domainname "saismael.net";  
ddns-rev-domainname "in-addr.arpa.";  
  
zone saismael.net. {  
    primary 127.0.0.1;  
}  
  
zone 1.168.192.in-addr.arpa. {  
    primary 127.0.0.1;  
}
```

4. Перезапустил DHCP-сервер:

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

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

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

```

[root@server.saismael.net dhcp]# systemctl restart dhcpd
[root@server.saismael.net dhcp]# ls -a /var/named/master/fz
.  ..  saismael.net  saismael.net.jnl
[root@server.saismael.net dhcp]# dig @192.168.1.1 client.saismael.net

; <<>> DiG 9.16.23-RH <<>> @192.168.1.1 client.saismael.net
; (1 server found)
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 24039
;; flags: qr aa rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 1232
; COOKIE: a5672d952124c0a901000000638267a350bee16a5f1ae9aa (good)
;; QUESTION SECTION:
;client.saismael.net.                IN      A

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

```

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

1. На виртуальной машине server перешел в каталог для внесения изменений в настройки внутреннего окружения `/vagrant/provision/server/`, создал в нём каталог `dhcp`, в который поместил в соответствующие подкаталоги конфигурационные файлы DHCP:

```

[root@server.saismael.net dhcp]# cd /vagrant/provision/server
[root@server.saismael.net server]# mkdir -p /vagrant/provision/server/dhcp/etc/dhcp
[root@server.saismael.net server]# mkdir -p /vagrant/provision/server/dhcp/etc/systemd/system
[root@server.saismael.net server]# cp -R /etc/dhcp/dhcpd.conf /vagrant/provision/server/dhcp/etc/dhcp/

```

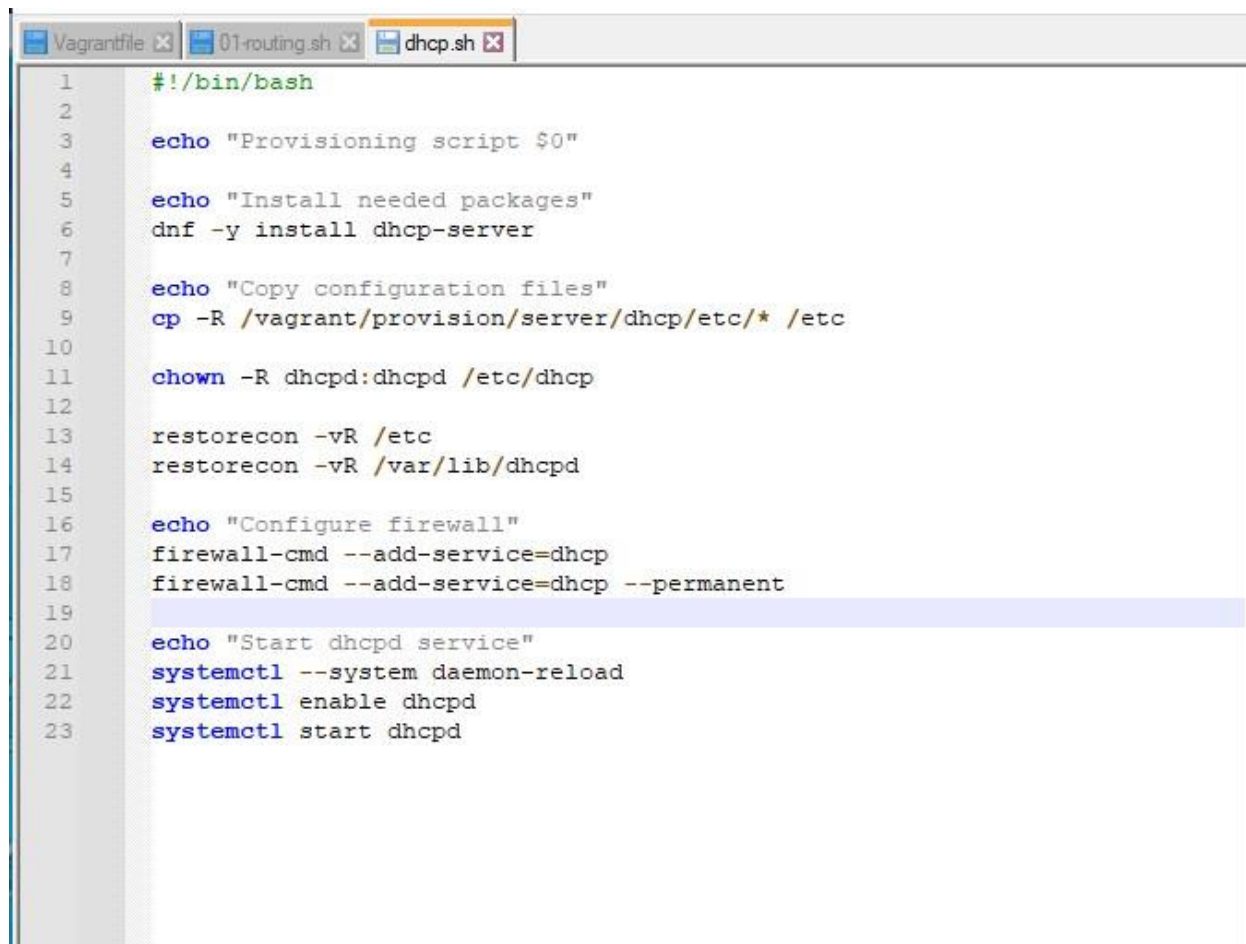
2. Заменял конфигурационные файлы DNS-сервера:

3. В каталоге `/vagrant/provision/server` создал исполняемый файл `dhcp.sh`:

```

[root@server.saismael.net server]# cp -R /etc/systemd/system/dhcpd.service /vagrant/provision/server/dhcp/etc/systemd/system/
[root@server.saismael.net server]# cd /vagrant/provision/server/dns/
[root@server.saismael.net dns]# cp -R /var/named/* /vagrant/provision/server/dns/var/named/
cp: overwrite '/vagrant/provision/server/dns/var/named/master/fz/saismael.net'? y
cp: overwrite '/vagrant/provision/server/dns/var/named/master/rz/192.168.1'? y
[root@server.saismael.net dns]# cd /vagrant/provision/server
[root@server.saismael.net server]# touch dhcp.sh
[root@server.saismael.net server]# shmod +x dhcp.sh
bash: shmod: command not found...
Similar command is: 'chmod'
[root@server.saismael.net server]# chmod +x dhcp.sh
[root@server.saismael.net server]#

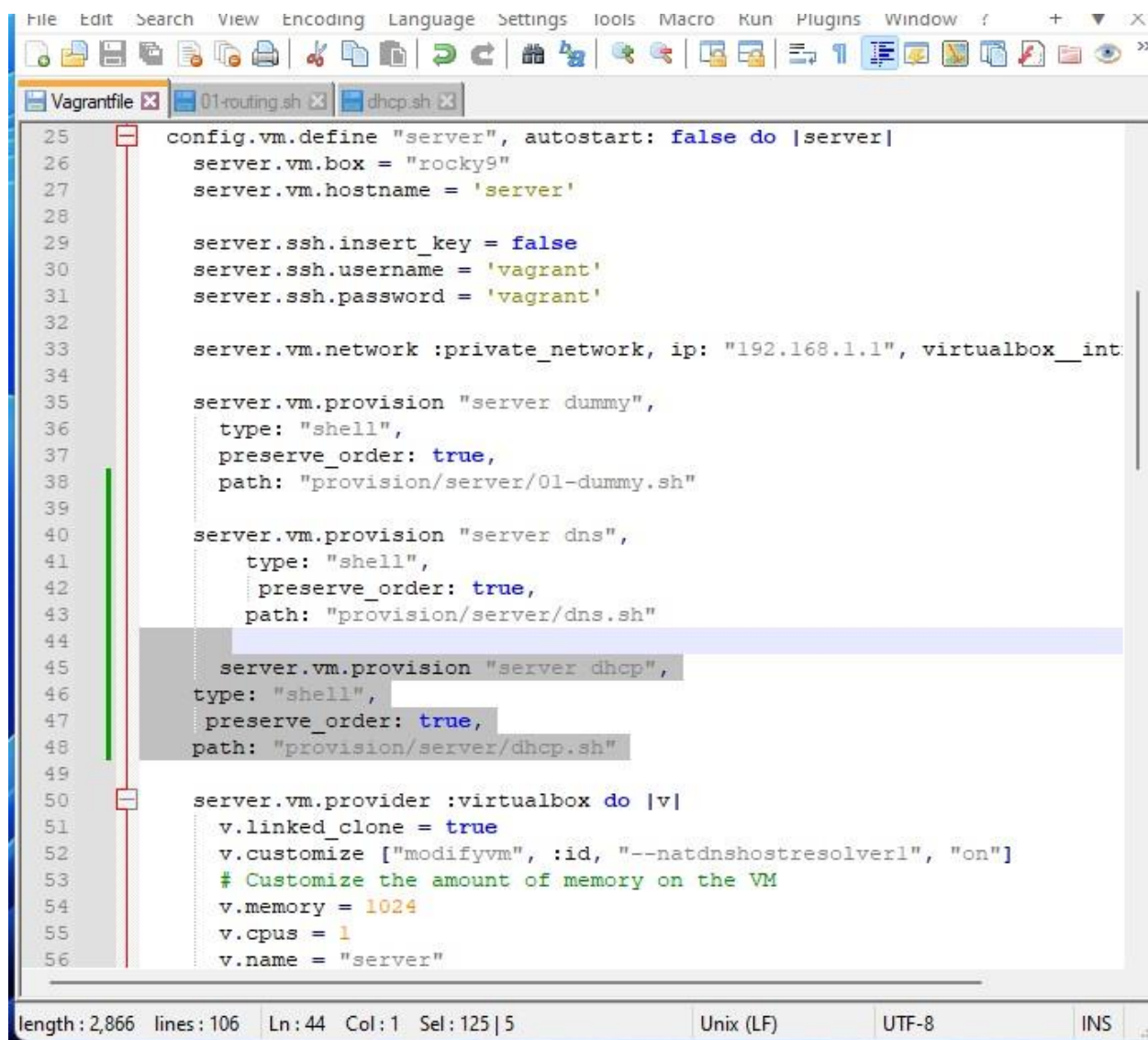
```

A screenshot of a terminal window with three tabs: 'Vagrantfile', '01-routing.sh', and 'dhcp.sh'. The 'dhcp.sh' tab is active, showing a shell script for provisioning a DHCP server. The script includes comments for each step, such as 'Provisioning script \$0', 'Install needed packages', 'Copy configuration files', 'Configure firewall', and 'Start dhcpd service'. The commands use 'dnf' for package installation, 'cp' for file copying, 'chown' for permissions, 'firewall-cmd' for firewall rules, and 'systemctl' for service management. Line numbers 1 through 23 are visible on the left side of the terminal.

```
1  #!/bin/bash
2
3  echo "Provisioning script $0"
4
5  echo "Install needed packages"
6  dnf -y install dhcp-server
7
8  echo "Copy configuration files"
9  cp -R /vagrant/provision/server/dhcp/etc/* /etc
10
11  chown -R dhcpd:dhcpd /etc/dhcp
12
13  restorecon -vR /etc
14  restorecon -vR /var/lib/dhcpd
15
16  echo "Configure firewall"
17  firewall-cmd --add-service=dhcp
18  firewall-cmd --add-service=dhcp --permanent
19
20  echo "Start dhcpd service"
21  systemctl --system daemon-reload
22  systemctl enable dhcpd
23  systemctl start dhcpd
```

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

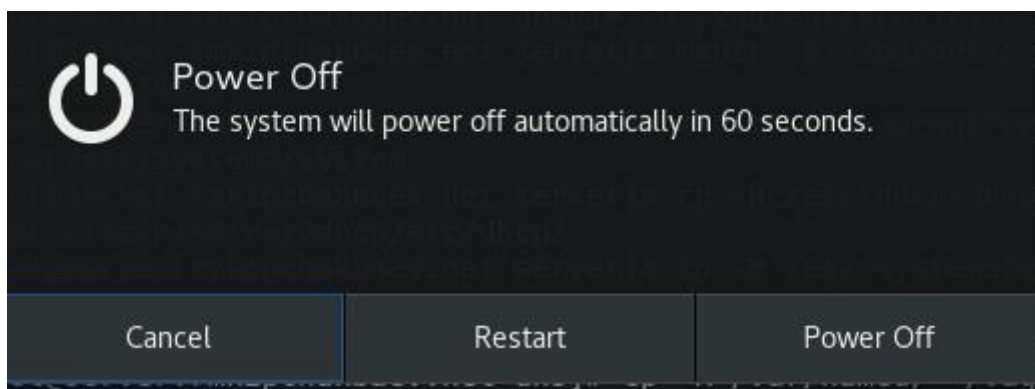




```
25 config.vm.define "server", autostart: false do |server|
26   server.vm.box = "rocky9"
27   server.vm.hostname = 'server'
28
29   server.ssh.insert_key = false
30   server.ssh.username = 'vagrant'
31   server.ssh.password = 'vagrant'
32
33   server.vm.network :private_network, ip: "192.168.1.1", virtualbox__int
34
35   server.vm.provision "server dummy",
36     type: "shell",
37     preserve_order: true,
38     path: "provision/server/01-dummy.sh"
39
40   server.vm.provision "server dns",
41     type: "shell",
42     preserve_order: true,
43     path: "provision/server/dns.sh"
44
45   server.vm.provision "server dhcp",
46     type: "shell",
47     preserve_order: true,
48     path: "provision/server/dhcp.sh"
49
50   server.vm.provider :virtualbox do |v|
51     v.linked_clone = true
52     v.customize ["modifyvm", :id, "--natdnshostresolver1", "on"]
53     # Customize the amount of memory on the VM
54     v.memory = 1024
55     v.cpus = 1
56     v.name = "server"
```

length: 2,866 lines: 106 Ln: 44 Col: 1 Sel: 125 | 5 Unix (LF) UTF-8 INS

5. Выключил виртуальные машины client и server.



## Вывод

Приобрел практические навыки по установке и конфигурированию DHCP сервера.

## Контрольные вопросы

1. В каких файлах хранятся настройки сетевых подключений?

**/etc/hosts** - Связывает хост-имена с IP-адресами

**/etc/networks** - Связывает доменные имена с адресами сетей

**/etc/rc.d/init.d/inet** - Содержит команды конфигурирования сетевого интерфейса при начальной загрузке

**/etc/HOSTNAME** - Содержит хост-имя вашей системы

**/etc/host.conf** - Опции конфигурирования

**/etc/resolv.conf** - Содержит список серверов доменных имен

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.

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

### - Discovery, или поиск

Изначально клиент находится в состоянии инициализации (INIT) и не имеет своего IP-адреса. Поэтому он отправляет широковещательное (broadcast) сообщение DHCPDISCOVER на все устройства в локальной сети. В той же локальной сети находится DHCP-сервер. Сервер всегда слушает 67 порт, ожидает широковещательное сообщение от клиента, а после его получения отправляет ответное предложение — DHCPOFFER. Клиент принимает сообщение на 68 порту.

### Offer, или предложение

DHCP-сервер отвечает на поиск предложением, он сообщает IP, который может подойти клиенту. IP выделяются из области (SCOPE) доступных адресов, которая задается администратором. DHCP выделяет доступные IP-адреса из области только временно, поэтому нет гарантии, что при следующем подключении у данного клиента останется прежний IP. Но есть возможность назначить какому-либо клиенту определенный IP навсегда. К примеру, забронировать 192.0.0.10 за компьютером системного администратора. Такое сохранение IP для отдельных клиентов называют резервацией (reservation).

DHCPOFFER содержит IP из доступной области, который предлагается клиенту отправкой широковещательного (broadcast, «если вы тот, кто запрашивал IP-адрес, то

доступен вот такой») или прямого (unicast, «вы запрашивали IP, предлагаю вот такой») сообщения. При этом, поскольку нужный клиент пока не имеет IP, для отправки прямого сообщения он идентифицируется по MAC-адресу.

### **Request, или запрос**

Клиент получает DHCPOFFER, а затем отправляет на сервер сообщение DHCPREQUEST. Этим сообщением он принимает предлагаемый адрес и уведомляет DHCP-сервер об этом. Широковещательное сообщение почти полностью дублирует DHCPDISCOVER, но содержит в себе уникальный IP, выделенный сервером. Таким образом, клиент сообщает всем доступным DHCP-серверам «да, я беру этот адрес», а сервера помечают IP как занятый.

### **Acknowledgement, или подтверждение**

Сервер получает от клиента DHCPREQUEST и окончательно подтверждает передачу IP-адреса клиенту сообщением DHCPACK. Это широковещательное или прямое сообщение утверждает не только владельца IP, но и срок, в течение которого клиент может использовать этот адрес.

### **Срок аренды**

Когда DHCP-сервер выделяет IP из области, он оставляет запись о том, что этот адрес зарезервирован за клиентом с указанием срока действия IP. Этот срок действия называется срок аренды (lease time). Срок аренды может составлять от 24 часов до нескольких дней, недель или даже месяцев, он задается в настройках самого сервера.

Предоставление адреса в аренду, а не на постоянной основе необходимо по нескольким причинам. Во-первых, это разумное использование IP-адресов — отключенные или вышедшие из строя клиенты не резервируют за собой адрес. Во-вторых, это гарантия того, что новые клиенты при необходимости смогут получить уникальный адрес.

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

- dhcpd.conf - файл конфигурации, содержащего сетевую информацию для клиентов. В файле могут быть описаны глобальные для всех клиентов параметры, а также параметры отдельных клиентских компьютеров

dhcpd.service –

В файле /var/lib/dhcp/dhcpd.leases на DHCP-сервере находится база данных аренды адресов DHCP-клиентами

*5. Что такое DDNS? Для чего применяется DDNS?*

- Динамический DNS — технология, позволяющая информации на DNS-сервере обновляться в реальном времени и по желанию в автоматическом режиме. Она применяется для назначения постоянного доменного имени устройству с динамическим IP-адресом.

*6. Какую информацию можно получить, используя утилиту ifconfig? Приведите примеры с использованием различных опций.*

- Команда ifconfig используется для конфигурирования и диагностики сетевых интерфейсов операционной системы. Если ifconfig используется только с именем интерфейса, он показывает конфигурацию этого интерфейса. Когда ifconfig вызывается без параметров, он показывает все интерфейсы, которые сконфигурированы в системе; опция -a вынуждает показать бездействующие интерфейсы

Скрытые интерфейсы:

Краткая форма:

*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.