

**РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ
НАРОДОВ**

**Факультет физико-математических и естественных
наук**

Кафедра теории вероятностей и кибербезопасности

Отчет лабораторной работы 3

Дисциплина: Администрирование сетевых подсистем

Студент: Астахова Марина

Группа: НПИбд-02-23

Тема: Настройка DHCP-сервера

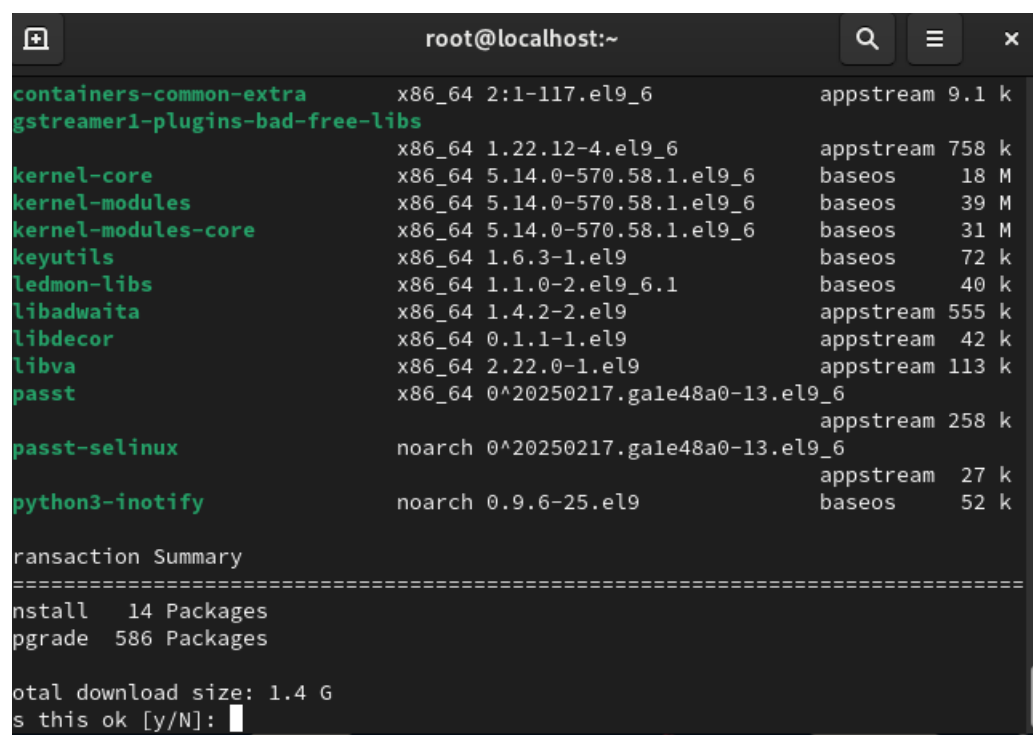
3.1. Цель работы.

Приобретение практических навыков по установке и конфигурированию DHCP сервера.

3.2. Выполнение работы

3.2.1. Установка DHCP-сервера

Установим dhcp



```
root@localhost:~
containers-common-extra      x86_64 2:1-117.el9_6      appstream 9.1 k
gstreamer1-plugins-bad-free-libs x86_64 1.22.12-4.el9_6      appstream 758 k
kernel-core                  x86_64 5.14.0-570.58.1.el9_6  baseos    18 M
kernel-modules               x86_64 5.14.0-570.58.1.el9_6  baseos    39 M
kernel-modules-core          x86_64 5.14.0-570.58.1.el9_6  baseos    31 M
keyutils                     x86_64 1.6.3-1.el9            baseos     72 k
ledmon-libs                  x86_64 1.1.0-2.el9_6.1        baseos     40 k
libadwaita                   x86_64 1.4.2-2.el9            appstream 555 k
libdecor                     x86_64 0.1.1-1.el9            appstream 42 k
libva                        x86_64 2.22.0-1.el9           appstream 113 k
passt                        x86_64 0^20250217.gale48a0-13.el9_6 appstream 258 k
passt-selinux                noarch 0^20250217.gale48a0-13.el9_6 appstream 27 k
python3-inotify              noarch 0.9.6-25.el9           baseos     52 k

Transaction Summary
=====
Install 14 Packages
Upgrade 586 Packages

Total download size: 1.4 G
Is this ok [y/N]:
```

```

Running scriptlet: kea-2.6.4-1.el9.x86_64
Verifying      : kea-2.6.4-1.el9.x86_64
Verifying      : kea-libs-2.6.4-1.el9.x86_64
Verifying      : log4cplus-2.0.5-15.el9.x86_64
Verifying      : mariadb-connector-c-3.2.6-1.el9_0.x86_64
Verifying      : postgresql-private-libs-13.22-1.el9_6.x86_64
Verifying      : mariadb-connector-c-config-3.2.6-1.el9_0.noarch

Installed:
  kea-2.6.4-1.el9.x86_64
  kea-libs-2.6.4-1.el9.x86_64
  log4cplus-2.0.5-15.el9.x86_64
  mariadb-connector-c-3.2.6-1.el9_0.x86_64
  mariadb-connector-c-config-3.2.6-1.el9_0.noarch
  postgresql-private-libs-13.22-1.el9_6.x86_64

Complete!

```

3.2.2. Конфигурирование DHCP-сервера

Открыли файл `/etc/kea/kea-dhcp4.conf` и отредактировали

```

GNU nano 5.6.1 /etc/kea/kea-dhcp4.conf Moc
},
{
  "name": "domain-name-servers",
  "data": "192.168.1.1"
}
],
"subnet4": [
{
  "id": 1,
  /* specify subnet that DHCP is used */
  "subnet": "192.168.1.0/24",
  /* specify the range of IP addresses to be leased */
  "pools": [ { "pool": "192.168.1.30 - 192.168.1.199" } ],
  "option-data": [
    {
      /* specify your gateway */
      "name": "routers",
      "data": "192.168.1.1"
    }
  ]
}
]
}
}
}
File Name to Write: /etc/kea/kea-dhcp4.conf

```

Проверили правильность конфигурационного файла:

Перезапустим named и скорректируем права доступа

```
[root@localhost.user.net named]# sudo nano named.astakhovamd.net.zone
[root@localhost.user.net named]# sudo systemctl restart named
[root@localhost.user.net named]# ping dhcp.astakhovamd.net
ping: dhcp.astakhovamd.net: Name or service not known
[root@localhost.user.net named]# chown -R named:named /var/named
[root@localhost.user.net named]# systemctl restart named
[root@localhost.user.net named]# ping dhcp.astakhovamd.net
ping: dhcp.astakhovamd.net: Name or service not known
[root@localhost.user.net named]#
```

Внесли изменения в настройки межсетевого экрана узла server, разрешив работу с DHCP:

```
-exporter proxy-dhcp ps2link ps3netsrv ptp pulseaudio puppetmaster quassel radiu
s rdp redis redis-sentinel rootd rpc-bind rquotad rsh rsyncd rtsp salt-master sa
mba samba-client samba-dc sane sip sips slp smtp smtp-submission smtps snmp snmp
tls snmptls-trap snmptrap spideroak-lansync spotify-sync squid ssdp ssh steam-st
reaming svdrp svn syncthing syncthing-gui syncthing-relay synergy syslog syslog-
tls telnet tentacle tftp tile38 tinc tor-socks transmission-client upnp-client v
dsm vnc-server warpinator wbem-http wbem-https wireguard ws-discovery ws-discover
y-client ws-discovery-tcp ws-discovery-udp wsman wsmans xdmcp xmpp-bosh xmpp-cl
ient xmpp-local xmpp-server zabbix-agent zabbix-server zerotier
[root@localhost.user.net etc]# firewall-cmd --add-service=dhcp
success
[root@localhost.user.net etc]# firewall-cmd --add-service=dhcp --permanent
success
[root@localhost.user.net etc]#
```

Восстановили контекст безопасности в SELinux

```
success
[root@localhost.user.net etc]# restorecon -vR /etc
Relabeled /etc/cups/cupsd.conf.rpm save from unconfined_u:object_r:cupsd_etc_t:s0
to unconfined_u:object_r:cupsd_rw_etc_t:s0
[root@localhost.user.net etc]# restorecon -vR /var/named
[root@localhost.user.net etc]# restorecon -vR /var/lib/kea/
[root@localhost.user.net etc]#
```

В дополнительном терминале запустили мониторинг происходящих в системе процессов в реальном времени:

```

success
[root@localhost.user.net etc]# restorecon -vR /etc
Relabeled /etc/cups/cupsd.conf.rpmshare from unconfin_u:object_r:cupsd_etc_t:s0 to unconfin_u:object_r:cupsd_rw_etc_t:s0
[root@localhost.user.net etc]# restorecon -vR /var/named
[root@localhost.user.net etc]# restorecon -vR /var/lib/kea/
[root@localhost.user.net etc]# tail -f /var/log/messages
Nov 13 14:19:06 localhost named[139237]: zone astakhovamd.net/IN: loaded serial 2023111302
Nov 13 14:19:06 localhost named[139237]: all zones loaded
Nov 13 14:19:06 localhost named[139237]: running
Nov 13 14:19:06 localhost systemd[1]: Started Berkeley Internet Name Domain (DNS).
Nov 13 14:19:16 localhost named[139237]: resolver priming query complete
Nov 13 14:19:16 localhost named[139237]: managed-keys-zone: Unable to fetch DNSKEY set '.': timed out
Nov 13 14:19:59 localhost systemd[1]: Starting dnf makecache...
Nov 13 14:19:59 localhost dnf[139251]: Metadata cache refreshed recently.
Nov 13 14:19:59 localhost systemd[1]: dnf-makecache.service: Deactivated successfully.
Nov 13 14:19:59 localhost systemd[1]: Finished dnf makecache.

```

В основном рабочем терминале запустили DHCP-сервер:

```

[sudo] password for astakhovamd:
[root@localhost.user.net ~]# systemctl start kea-dhcp4.service
[root@localhost.user.net ~]#

```

3.2.3. Анализ работы DHCP-сервера

1. Отредактировали файл 01-routing



```

#!/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

```

Файл ”до”

```

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
#!/bin/bash

echo "Provisioning script $0"

nmcli connection modify "eth1" ipv4.gateway "192.168.1.1"
nmcli connection up "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

```

Файл "после"

2. Vagrantfile добавили код:

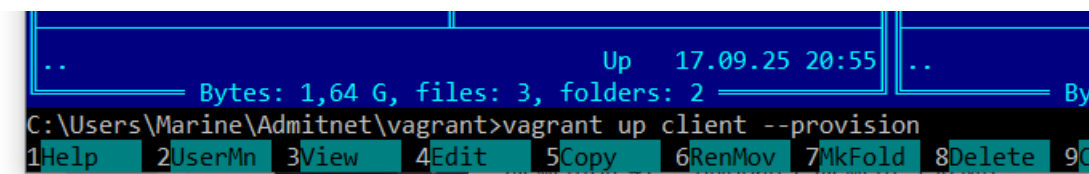
```

        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"
    end
end

```

3. Фиксируем изменения командой:

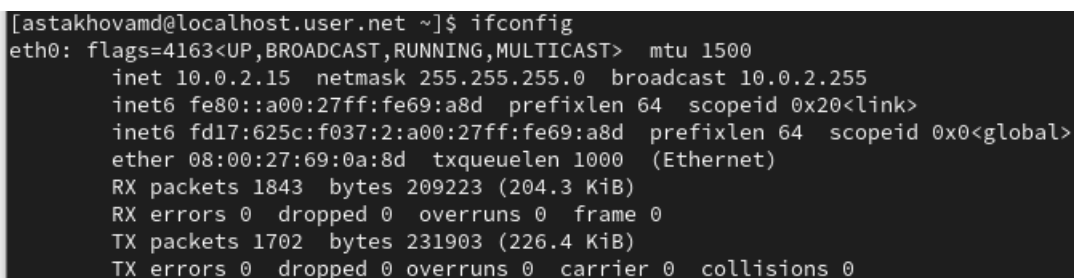


```

C:\Users\Marine\Admitnet\vagrant>vagrant up client --provision

```

4. Вошли в систему виртуальной машины client под вашим пользователем и откройте терминал. В терминале ввели ifconfig



```

[astakhovamd@localhost.user.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:fe69:a8d  prefixlen 64  scopeid 0x20<link>
    inet6 fd17:625c:f037:2:a00:27ff:fe69:a8d  prefixlen 64  scopeid 0x0<global>
    ether 08:00:27:69:0a:8d  txqueuelen 1000  (Ethernet)
    RX packets 1843  bytes 209223 (204.3 KiB)
    RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0
    TX packets 1702  bytes 231903 (226.4 KiB)
    TX errors 0  dropped 0  overruns 0  carrier 0  collisions 0

```

Создали ключ на сервере с Bind9 (на виртуальной машине server):

```
[root@localhost.user.net ~]# mkdir -p /etc/named/keys
[root@localhost.user.net ~]# tsig-keygen -a HMAC-SHA512 DHCP_UPDATER > /etc/named/keys/dhcp_updater.
key
[root@localhost.user.net ~]#
```

Файл /etc/named/keys/dhcp_updater.key

```
[root@localhost.user.net ~]# mkdir -p /etc/named/keys
[root@localhost.user.net ~]# tsig-keygen -a HMAC-SHA512 DHCP_UPDATER > /etc/named/keys/dhcp_updater.
key
[root@localhost.user.net ~]# cat /etc/named/keys/dhcp_updater.key
key "DHCP_UPDATER" {
    algorithm hmac-sha512;
    secret "I4a/BCzBuTiPOGQUn0cHsdPOGKBwa8FoYGU5NkskBlRTDAbgAkEb6MFd8grx2N0zcgOMJsdRh8Dxgb0UM1IE
yQ==";
};
[root@localhost.user.net ~]#
```

Поправили права доступа

```
[root@localhost.user.net ~]# chown -R named:named /etc/named/keys
```

Подключили ключ в файле /etc/named.conf

```
include "/etc/named.rfc1912.zones";
include "/etc/named.root.key";
include "/etc/named/keys/dhcp_updater.key";
```

На виртуальной машине server под пользователем с правами суперпользователя отредактировали файл /etc/named/astakhovamd.net , разрешив обновление зоны:

```
zone "astakhovamd.net" IN { // Имя зоны изменено
    type master;
    file "master/fz/astakhovamd.net"; // Имя файла изменено
    allow-update { none; }; // Исходное значение, которое будет переопределено
    update-policy {
        grant DHCP_UPDATER wildcard *.astakhovamd.net A DHCPID; // Имя зоны здесь
    };
};

zone "1.168.192.in-addr.arpa" IN {
    type master;
    file "master/rz/192.168.1";
    allow-update { none; }; // Исходное значение
    update-policy {
        grant DHCP_UPDATER wildcard *.1.168.192.in-addr.arpa PTR DHCPID;
    };
};

include "/etc/named/astakhovamd.net";
```

Запустили службу ddns: `systemctl enable --now kea-dhcp-ddns.service` и проверили статус работы службы


```

[root@localhost.user.net etc]# cd /etc/named/
[root@localhost.user.net named]# sudo nano astakhovamd.net
[root@localhost.user.net named]# named-checkconf
[root@localhost.user.net named]# systemctl restart named
[root@localhost.user.net named]# touch /etc/kea/tsig-keys.json
[root@localhost.user.net named]# chown kea:kea /etc/kea/tsig-keys.json
[root@localhost.user.net named]# chmod 640 /etc/kea/tsig-keys.json
[root@localhost.user.net named]# chown kea:kea /etc/kea/kea-dhcp-ddns.conf
[root@localhost.user.net named]# kea-dhcp-ddns -t /etc/kea/kea-dhcp-ddns.conf
2025-11-13 14:49:09.950 INFO [kea-dhcp-ddns.dctl/5658.140276968556416] DCTL_CONFIG_CHECK_COMPLETE serv
er has completed configuration check: listening on 127.0.0.1, port 53001, using UDP, result: success(0)
, text=Configuration check successful
[root@localhost.user.net named]# systemctl enable --now kea-dhcp-ddns.service
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/kea-dhcp-ddns.service → /usr/lib/systemd/sy
stem/kea-dhcp-ddns.service.
[root@localhost.user.net named]# systemctl status kea-dhcp-ddns.service
● kea-dhcp-ddns.service - Kea DHCP-DDNS Server
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/kea-dhcp-ddns.service; enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Thu 2025-11-13 14:49:35 UTC; 14s ago
     Docs: man:kea-dhcp-ddns(8)
    Main PID: 5693 (kea-dhcp-ddns)
       Tasks: 5 (limit: 42508)
      Memory: 3.7M
         CPU: 7ms
    CGroup: /system.slice/kea-dhcp-ddns.service
            └─5693 /usr/sbin/kea-dhcp-ddns -c /etc/kea/kea-dhcp-ddns.conf

Nov 13 14:49:35 localhost.user.net systemd[1]: Started Kea DHCP-DDNS Server.
Nov 13 14:49:35 localhost.user.net kea-dhcp-ddns[5693]: 2025-11-13 14:49:35.596 INFO [kea-dhcp-ddns.d

```

Внесли изменения в конфигурационный файл /etc/kea/kea-dhcp4.conf

```

{
  "Dhcp4": {
    "interfaces-config": {
      "interfaces": [ "eth1" ]
    },
    "lease-database": {
      "type": "memfile",
      "persist": true,
      "name": "/var/lib/kea/dhcp4.leases"
    },
    "valid-lifetime": 4000,

    "option-data": [
      {
        "name": "domain-search",
        "data": "astakhovamd.net"
      },
      {
        "name": "domain-name",
        "data": "astakhovamd.net"
      },
      {
        "name": "domain-name-servers",
        "data": "192.168.1.1"
      }
    ],

    "dhcp-ddns": {
      "enable-updates": true
    },
    "ddns-qualifying-suffix": "astakhovamd.net",
    "ddns-override-client-update": true,
  }
}

```

Проверили файл на наличие возможных синтаксических ошибок:

```
[root@localhost.user.net kea]# kea-dhcp4 -t /etc/kea/kea-dhcp4.conf
2025-11-13 14:55:19.371 INFO [kea-dhcp4.hosts/5791.140421168659776] HOSTS_BACKENDS_REGISTERED the following host backend types are available: mysql postgresql
2025-11-13 14:55:19.371 WARN [kea-dhcp4.dhcp4/5791.140421168659776] DHCP4_MT_DISABLED_QUEUE_CONTROL disabling dhcp queue control when multi-threading is enabled.
2025-11-13 14:55:19.371 WARN [kea-dhcp4.dhcp4/5791.140421168659776] DHCP4_RESERVATIONS_LOOKUP_FIRST_ENABLED Multi-threading is enabled and host reservations lookup is always performed first.
2025-11-13 14:55:19.371 INFO [kea-dhcp4.dhcp4/5791.140421168659776] DHCP4_CFGMGR_NEW_SUBNET4 a new subnet has been added to configuration: 192.168.1.0/24 with params: valid-lifetime=4000
2025-11-13 14:55:19.371 INFO [kea-dhcp4.dhcp4/5791.140421168659776] DHCP4_CFGMGR_SOCKET_TYPE_SELECT using socket type raw
2025-11-13 14:55:19.371 INFO [kea-dhcp4.dhcp4/5791.140421168659776] DHCP4_CFGMGR_ADD_IFACE listening on interface eth1
2025-11-13 14:55:19.371 INFO [kea-dhcp4.dhcp4/5791.140421168659776] DHCP4_CFGMGR_SOCKET_TYPE_DEFAULT "dhcp-socket-type" not specified, using default socket type raw
[root@localhost.user.net kea]#
```

3.2.4 Внесение изменений в настройки внутреннего окружения виртуальной машины

В каталоге /vagrant/provision/server создали исполняемый файл dhcp.sh:

```
[astakhovamd@localhost.user.net ~]$ sudo -i
[sudo] password for astakhovamd:
[root@localhost.user.net ~]# cd /vagrant/provision/server
[root@localhost.user.net server]# mkdir -p /vagrant/provision/server/dhcp/etc/kea
[root@localhost.user.net server]# cp -R /etc/kea/* /vagrant/provision/server/dhcp/etc/kea/
[root@localhost.user.net server]# cd /vagrant/provision/server/dns/
[root@localhost.user.net dns]# cp -R /var/named/* /vagrant/provision/server/dns/var/named/
cp: overwrite '/vagrant/provision/server/dns/var/named/master/fz/user.net'?
cp: overwrite '/vagrant/provision/server/dns/var/named/master/rz/192.168.1'? Y
[root@localhost.user.net dns]# cp -R /etc/named/* /vagrant/provision/server/dns/etc/named/
cp: overwrite '/vagrant/provision/server/dns/etc/named/astakhovamd.net'? Y
cp: overwrite '/vagrant/provision/server/dns/etc/named/user.net'? Y
[root@localhost.user.net dns]# cd /vagrant/provision/server
[root@localhost.user.net server]# touch dhcp.sh
[root@localhost.user.net server]# chmod +x dhcp.sh
[root@localhost.user.net server]#
```

```
#!/bin/bash
echo "Provisioning script $0"
echo "Install needed packages"
dnf -y install kea
echo "Copy configuration files"
cp -R /vagrant/provision/server/dhcp/etc/kea/* /etc/kea/
echo "Fix permissions"
chown -R kea:kea /etc/kea
chmod 640 /etc/kea/tsig-keys.json
restorecon -vR /etc
restorecon -vR /var/lib/kea
echo "Configure firewall"
firewall-cmd --add-service dhcp
firewall-cmd --add-service dhcp --permanent
echo "Start dhcpd service"
systemctl --system daemon-reload
systemctl enable --now kea-dhcp4.service
systemctl enable --now kea-dhcp-ddns.service
```

Добавили изменения в Vagrantfile:

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

3.3. Итог работы

Приобрели практические навыки по установке и конфигурированию DHCP сервера.

3.4 Контрольные вопросы:

1. В каких файлах хранятся настройки сетевых подключений?

1. Настройки сетевых подключений хранятся в файлах конфигурации TCP/IP. В них содержится информация о сети, в частности имена хост-машин и доменов, IP-адреса и характеристики интерфейсов.

2. За что отвечает протокол DHCP?

2. Протокол DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) отвечает за автоматическое назначение IP-адресов и других параметров для устройств в сети. DHCP функционирует по модели «клиент-сервер».

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

Принцип работы

Протокол работает в парадигме «клиент-сервер» и опирается на принцип **DORA** (Discovery — обнаружение, Offer — предложение, Request — запрос, Acknowledge — подтверждение). Процесс состоит из четырёх этапов:

DHCP Discover (Обнаружение) — клиент отправляет широковещательный запрос, пытаясь найти DHCP-сервер.

DHCP Offer (Предложение) — сервер получает запрос и отвечает пакетом DHCP Offer, предлагая свободный IP-адрес из своего пула адресов вместе с другими сетевыми параметрами.

DHCP Request (Запрос) — клиент получает предложение и отвечает серверу сообщением DHCP Request, подтверждая готовность принять предложенные параметры.

DHCP Acknowledgment (Подтверждение) — сервер подтверждает назначение IP-адреса и отправляет клиенту окончательные параметры.

Сообщения

Некоторые сообщения, которыми обмениваются клиент и сервер при использовании протокола DHCP:

DHCPDISCOVER — клиент отправляет широковещательное сообщение, чтобы найти доступные DHCP-серверы.

DHCPOFFER — сервер выбирает доступный IP-адрес из пула и отправляет его клиенту в ответном сообщении.

DHCPREQUEST — клиент отправляет серверу ответное сообщение, в котором ещё раз прописывает полученный адрес и подтверждает, что будет использовать его.

DHCPACK — сервер отправляет сообщение, которое закрепляет IP-адрес за клиентом. В сообщении содержится сам адрес, срок его использования и дополнительные настройки сети.

4. В каких файлах обычно находятся настройки DHCP-сервера?

За что отвечает каждый из файлов?

Настройки DHCP-сервера обычно находятся в разных файлах в зависимости от операционной системы. Эти файлы содержат сетевую информацию для клиентов, а также базу данных с информацией об аренде адресов.

5. Что такое DDNS? Для чего применяется DDNS?

DDNS (динамическая система доменных имён) — это сервис, который обеспечивает соответствие между постоянным доменным именем и динамическим IP-адресом

DDNS применяется для следующих целей:

1. удобное управление роутером или веб-камерой;
2. доступ к домашнему игровому серверу или удалённому компьютеру;
3. получение доступа к файлам, которые хранятся на FTP, установленном на роутере;
4. подключение к домашней системе видеонаблюдения;
5. настройка системы «Умный дом» и т. д.

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

Утилита ifconfig — это инструмент для настройки и отображения информации о сетевых интерфейсах в Unix-подобных системах.

Основная информация, которую можно получить:

1. Статус сетевых интерфейсов (включён/выключен)
2. IP-адреса (IPv4 и IPv6)
3. Маску подсети
4. MAC-адрес
5. Статистику по переданным/принятым пакетам
6. Настройки MTU (максимальная единица передачи)
7. Флаги состояния интерфейса
- 8.

Примеры использования:

Базовый просмотр всех интерфейсов:

```
ifconfig
```

Показывает все активные интерфейсы и их основные параметры.

Просмотр конкретного интерфейса:

```
ifconfig eth0
```

Отображает информацию только об интерфейсе eth0.

Настройка IP-адреса:

```
ifconfig eth0 192.168.1.10 netmask 255.255.255.0 up
```

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

Утилита ping — это инструмент для проверки доступности и качества сетевого соединения между двумя узлами сети.

Основная информация, которую можно получить с помощью ping:

1. Время отклика (latency) — задержка при передаче данных.
2. Доступность узла в сети.
3. Потеря пакетов (packet loss).
4. Качество сетевого соединения.

Примеры использования с различными опциями:

Базовая проверка доступности:

```
ping google.com
```

Показывает базовую информацию о времени отклика и потерях пакетов.

Ограничение количества запросов:

```
ping -c 5 ya.ru
```

Выполнит только 5 запросов к указанному хосту.

Изменение интервала между запросами:

```
ping -i 2 wikipedia.org
```

