

Лабораторная работа №12

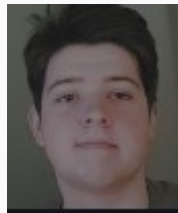
Артём Дмитриевич Петлин

2025-11-22

1. Информация
2. Цель работы
3. Задание
4. Теоретическое введение
5. Выполнение лабораторной работы
6. Ответы на контрольные вопросы
7. Выводы

1. Информация

- Петлин Артём Дмитриевич
- студент
- группа НПИбд-02-24
- Российский университет дружбы народов
- 1132246846@pfur.ru
- https://github.com/hikrim/study_2025-2026_os2



2. Цель работы

2.1 Цель работы

Получить навыки настройки сетевых параметров системы.

3. Задание

1. Продемонстрируйте навыки использования утилиты `ip` (см. раздел 12.4.1).
2. Продемонстрируйте навыки использования утилиты `nmcli` (см. раздел 12.4.2 и 12.4.3).

4. Теоретическое введение

В компьютерных сетях типа TCP/IP для идентификации устройств при сетевом взаимодействии по протоколу IP используются IP-адреса (Internet Protocol Address). IP-адрес присваивается сетевому интерфейсу устройства — физическому или виртуальному устройству, предназначенному для передачи данных через компьютерную сеть. В качестве сетевого интерфейса часто выступает сетевая карта.

До недавнего времени в ОС типа Linux имена сетевых интерфейсов состояли из префикса, характеризующего тип интерфейса, и порядкового номера интерфейса данного типа в системе. Например, `eth0` — первая сетевая карта, обнаруженная BIOS при загрузке устройства, `eth1` — вторая и т. д.

5. Выполнение лабораторной работы

5.1 Ход работы

Получаем полномочия администратора. Изучаем информацию о сетевых интерфейсах и статистику передачи данных. Мы наблюдаем детальную статистику по каждому сетевому интерфейсу. Например, для интерфейса `enp0s3` видим количество принятых и переданных пакетов, ошибок передачи и другую служебную информацию, что позволяет оценить качество сетевого соединения.

```
adpetlin@adpetlin:~$ su -
Password:
Last login: Sat Nov 22 22:24:48 MSK 2025 on pts/0
root@adpetlin:~# ip -s link
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN mode DEFAULT group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    RX:  bytes packets errors dropped missed mcast
         2130      18      0      0      0      0
    TX:  bytes packets errors dropped carrier collsns
         2130      18      0      0      0      0
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP mode DEFAULT group default qlen 1000
    link/ether 00:00:27:5d:66:f3 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    RX:  bytes packets errors dropped missed mcast
         33697346    30510      0      0      0      8
    TX:  bytes packets errors dropped carrier collsns
         1949070     18346      0      0      0      0
    altnam enx0000275d66f3
root@adpetlin:~#
```

Рисунок 1: `ip -s link`

5.2 Ход работы

Анализируем таблицу маршрутизации системы. Видим основной маршрут по умолчанию через шлюз 10.0.0.1, а также локальные маршруты для сети 10.0.0.0/24.

Проверяем назначенные IP-адреса на сетевых интерфейсах. Наблюдаем назначенный IPv4-адрес, MAC-адрес сетевой карты и состояние интерфейса (UP), что подтверждает его активность.

```
root@adpetlin:~# ip route show
default via 10.0.2.2 dev enp0s3 proto dhcp src 10.0.2.15 metric 100
10.0.2.0/24 dev enp0s3 proto kernel scope link src 10.0.2.15 metric 100
root@adpetlin:~# ip addr show
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:5d:66:f3 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    altname enx0800275d66f3
    inet 10.0.2.15/24 brd 10.0.2.255 scope global dynamic noprefixroute enp0s3
        valid_lft 83577sec preferred_lft 83577sec
    inet6 fd00::a00:27ff:fe5d:66f3/64 scope global dynamic noprefixroute
        valid_lft 86130sec preferred_lft 14130sec
    inet6 fe80::a00:27ff:fe5d:66f3/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
root@adpetlin:~#
```

Рисунок 2: ip route show

```
root@adpetlin:~# ping -c 4 8.8.8.8
PING 8.8.8.8 (8.8.8.8) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=1 ttl=255 time=26.2 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=2 ttl=255 time=24.0 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=3 ttl=255 time=27.4 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=4 ttl=255 time=29.1 ms

--- 8.8.8.8 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 301ms
rtt min/avg/max/mdev = 23.956/26.662/29.074/1.858 ms
```

Рисунок 3: ping

Тестируем подключение к интернету с помощью отправки тестовых пакетов.

5.4 Ход работы

Добавляем дополнительный IP-адрес к сетевому интерфейсу. Проверяем успешность добавления адреса.

```
root@adpetlin:~# ip addr add 10.0.0.10/24 dev enp0s3
root@adpetlin:~# ip addr show
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:5d:66:f3 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    altname enx0800275d66f3
    inet 10.0.2.15/24 brd 10.0.2.255 scope global dynamic noprefixroute enp0s3
        valid_lft 83501sec preferred_lft 83501sec
    inet 10.0.0.10/24 scope global enp0s3
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fd00::a00:27ff:fe5d:66f3/64 scope global dynamic noprefixroute
        valid_lft 86054sec preferred_lft 14054sec
    inet6 fe80::a00:27ff:fe5d:66f3/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
root@adpetlin:~#
```

Рисунок 4: ip addr

Сравниваем вывод современных и традиционных сетевых утилит. Утилита `ip` предоставляет более полную и актуальную информацию о сетевых интерфейсах, тогда как `ifconfig` постепенно устаревает и ее функциональность ограничена.

```
root@adpetlin:~# ifconfig
enp0s3: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 10.0.2.15 netmask 255.255.255.0 broadcast 10.0.2.255
    inet6 fd00::a00:27ff:fe5d:66f3 prefixlen 64 scopeid 0x0<global>
    inet6 fe80::a00:27ff:fe5d:66f3 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 08:00:27:5d:66:f3 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 35908 bytes 40090114 (38.2 MiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 23197 bytes 2251858 (2.1 MiB)
    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 18 bytes 2130 (2.0 KiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 18 bytes 2130 (2.0 KiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

Рисунок 5: `ipconfig`

5.6 Ход работы

```
root@adpetlin:~# ss -tul
Netid      State      Recv-Q     Send-Q     Local Address:Port      Peer Address:Port
udp        UNCONN     0           0           127.0.0.1:323           0.0.0.0:*
udp        UNCONN     0           0           0.0.0.0:mdns            0.0.0.0:*
udp        UNCONN     0           0           [::]:323               [::]:*
udp        UNCONN     0           0           [::]:mdns              [::]:*
tcp        LISTEN     0           4096        127.0.0.1:ipp           0.0.0.0:*
tcp        LISTEN     0           128         0.0.0.0:ssh             0.0.0.0:*
tcp        LISTEN     0           4096        [::]:ipp               [::]:*
tcp        LISTEN     0           4096        *:websm                *:
tcp        LISTEN     0           511         *:http                 *:
tcp        LISTEN     0           32         *:ftp                  *:
tcp        LISTEN     0           128        [::]:ssh               [::]:*
```

root@adpetlin:~#

Рисунок 6: ss -tul

Исследуем открытые сетевые порты системы.

```
root@adpetlin:~# nmcli connection show
NAME                                UUID                                TYPE    DEVICE
adpetlin.localdomain               abd9b068-ec6e-374b-a25c-5a8db52a10a9 ethernet enp0s3
lo                                  650e4a41-8ff2-4baf-aaaf-d65c26f8677b loopback lo
root@adpetlin:~# nmcli connection add con-name "dhcp" type ethernet ifname enp0s3
Connection 'dhcp' (0c7b5908-6a19-4654-86d7-388a2d88116d) successfully added.
```

Рисунок 7: nmcli

Получаем полномочия администратора и изучаем текущие сетевые соединения. Создаем новое Ethernet-соединение с динамическим получением IP-адреса.

5.8 Ход работы

```
root@adpetlin:~# nmcli connection add con-name "static" ifname enp0s3 autoconnect no type ethernet ip4 10.0.0.10/24 gw4 10.0.0.1 ifname enp0s3
Connection 'static' (a36a8939-0b33-45a0-8e8e-11ee91c74c76) successfully added.
root@adpetlin:~# nmcli connection show
```

NAME	UUID	TYPE	DEVICE
adpetlin.localdomain	abd9b068-ec6e-374b-a25c-5a8db52a10a9	ethernet	enp0s3
lo	650e4a41-8ff2-4baf-aaaf-d65c26f8677b	loopback	lo
dhcp	0c7b5908-6a19-4654-86d7-388a2d88116d	ethernet	--
static	a36a8939-0b33-45a0-8e8e-11ee91c74c76	ethernet	--

```
root@adpetlin:~#
```

Рисунок 8: nmcli

Создаем статическое Ethernet-соединение с фиксированными сетевыми параметрами.

Проверяем список всех доступных соединений.

Активируем статическое соединение и проверяем применение настроек.

```
root@adpetlin:~# nmcli connection up "static"
Connection successfully activated (D-Bus active path: /org/freedesktop/NetworkManager/ActiveConnection/3)
root@adpetlin:~# nmcli connection show
NAME                UUID                                  TYPE      DEVICE
static              a36a8939-0b33-45a0-8e8e-11ee91c74c76 ethernet  enp0s3
lo                  650e4a41-8ff2-4baf-aadf-d05c26f8677b loopback   lo
adpetlin.localdomain abd9b068-ec6e-374b-a25c-5a8db52a10a9 ethernet  --
dhcp                0c7b5908-6a19-4654-86d7-388a2d88116d ethernet  --
root@adpetlin:~# ip addr
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:5d:66:f3 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    altname enx0800275d66f3
    inet 10.0.0.10/24 brd 10.0.0.255 scope global noprefixroute enp0s3
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fd00::5e0:dd3b:6d21:ec79/64 scope global dynamic noprefixroute
        valid_lft 86382sec preferred_lft 14382sec
    inet6 fe80::d2d4:b415:7cc7:bce7/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
root@adpetlin:~#
```

Рисунок 9: nmcli

5.10 Ход работы

Возвращаемся к соединению с динамической настройкой.

```
root@adpetlin:~# nmcli connection up "dhcp"
Connection successfully activated (D-Bus active path: /org/freedesktop/NetworkManager/ActiveConnection/4)
root@adpetlin:~# nmcli connection show
```

NAME	UUID	TYPE	DEVICE
dhcp	0c7b5908-6a19-4654-86d7-388a2d88116d	ethernet	enp0s3
lo	659e4a41-8ff2-4baf-aaaf-d65c26f8677b	loopback	lo
adpetlin.localdomain	abd9b068-ec6e-374b-a25c-5a8db52a10a9	ethernet	--
static	a36a8939-0b33-45a0-8e8e-11ee91c74c76	ethernet	--

```
root@adpetlin:~# ip addr
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:5d:66:f3 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    altname enx0800275d66f3
    inet 10.0.2.15/24 brd 10.0.2.255 scope global dynamic noprefixroute enp0s3
        valid_lft 86392sec preferred_lft 86392sec
    inet6 fe80::27c0:29ba:c279:58b1/64 scope global dynamic noprefixroute
        valid_lft 86394sec preferred_lft 14394sec
    inet6 fe80::de9f:59a0:ed2d:ba00/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
root@adpetlin:~#
```

Рисунок 10: nmcli

5.11 Ход работы

Отключаем автоматическое подключение для статического соединения. Настраиваем основной DNS-сервер для статического соединения. Добавляем дополнительный DNS-сервер. Изменяем основной IP-адрес статического соединения. Добавляем дополнительный IP-адрес к соединению. Активируем измененное соединение и проверяем применение новых параметров.

```
root@adpetlin:~# nmcli connection modify "static" connection.autoconnect no
root@adpetlin:~# nmcli connection modify "static" ipv4.dns 10.0.0.10
root@adpetlin:~# nmcli connection modify "static" +ipv4.dns 8.8.8.8
root@adpetlin:~# nmcli connection modify "static" ipv4.addresses 10.0.0.20/24
root@adpetlin:~# nmcli connection modify "static" +ipv4.addresses 10.20.30.40/16
root@adpetlin:~# nmcli connection up "static"
Connection successfully activated (D-Bus active path: /org/freedesktop/NetworkManager/ActiveConnection/5)
root@adpetlin:~# nmcli con show
```

NAME	UUID	TYPE	DEVICE
static	a36a8939-0b33-45a0-8e8e-11ee91c74c76	ethernet	enp0s3
lo	65954641-8ff2-4baf-a2af-d65c26f8677b	loopback	lo
adpetlin.localdomain	abd9b068-ec6e-374b-a25c-5a8db52a10a9	ethernet	--
dhcp	0c7b5908-6a19-4654-86d7-388a2d88116d	ethernet	--

```
root@adpetlin:~# ip addr
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:5d:66:f3 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    altname enx0800275d66f3
    inet 10.0.0.20/24 brd 10.0.0.255 scope global noprefixroute enp0s3
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet 10.20.30.40/16 brd 10.20.255.255 scope global noprefixroute enp0s3
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::5e68:dd3b:6d21:ec79/64 scope global dynamic noprefixroute
        valid_lft 86392sec preferred_lft 14392sec
    inet6 fe80::d2dd:b415:7cc7:bce7/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
root@adpetlin:~#
```

Рисунок 11: nmtui

5.12 Ход работы

Изучаем настройки сети через текстовый интерфейс nmtui. static - ручная настройка с двумя IP-адресами (10.0.0.20/24 и 10.20.30.40/16), шлюзом 10.0.0.1 и DNS-серверами 10.0.0.10 и 8.8.8.8.

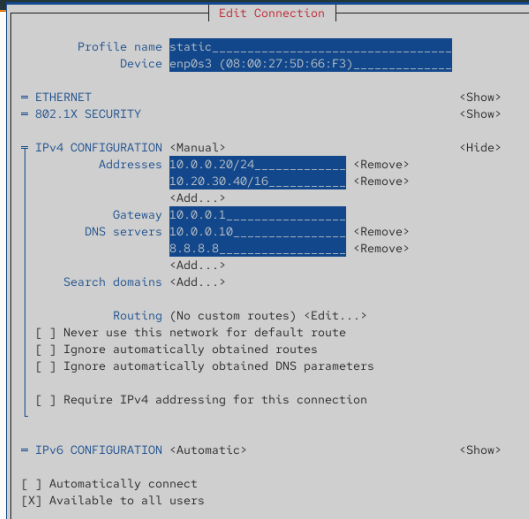


Рисунок 12: nmtui

dhcр - автоматическое получение сетевых параметров

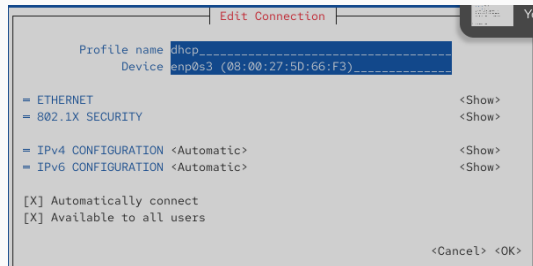


Рисунок 13: nmtui

adpetlin.localdomain - соединение по умолчанию с автоматической настройкой

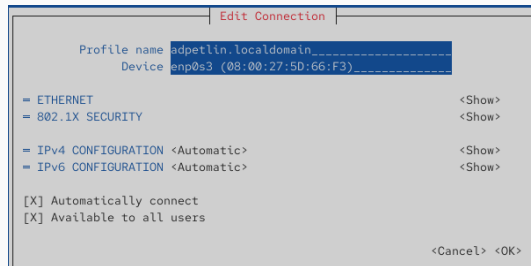


Рисунок 14: nmtui

5.15 Ход работы

Исследуем сетевые
настройки в
графическом
интерфейсе системы.

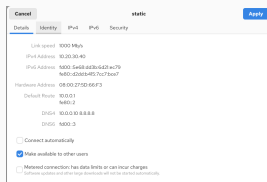


Рисунок 15: графический
интерфейс



Рисунок 16: графический
интерфейс



Рисунок 17: графический
интерфейс

```
root@adpetlin:~# nmcli connection up adpetlin.localdomain
Connection successfully activated (D-Bus active path: /org/freedesktop/NetworkManager/ActiveConnection/6)
root@adpetlin:~# █
```

Рисунок 18: nmcli

Возвращаемся к первоначальному сетевому соединению.

6. Ответы на контрольные вопросы

1. Какая команда отображает только статус соединения, но не IP-адрес? Команда `ip link show` отображает состояние сетевых интерфейсов (UP/DOWN) без показа IP-адресов.

2. Какая служба управляет сетью в ОС типа RHEL? Сетью управляет служба NetworkManager, которую можно проверить командой `systemctl status NetworkManager`.

3. Какой файл содержит имя узла (устройства) в ОС типа RHEL? Имя узла хранится в файле `/etc/hostname`.

4. Какая команда позволяет вам задать имя узла (устройства)? Команда `hostnamectl set-hostname новое_имя` позволяет изменить имя узла.

5. Какой конфигурационный файл можно изменить для включения разрешения имён для конкретного IP-адреса? Файл `/etc/hosts` позволяет задать статические соответствия между IP-адресами и именами узлов.

6. Какая команда показывает текущую конфигурацию маршрутизации? Команда `ip route show` или `netstat -r` отображают таблицу маршрутизации.

7. Как проверить текущий статус службы NetworkManager? Командой `systemctl status NetworkManager` или `nmcli general status`.

8. Какая команда позволяет вам изменить текущий IP-адрес и шлюз по умолчанию для вашего сетевого соединения? Команда `nmcli connection modify "имя_соединения" ipv4.addresses новый_IP/маска gw4 шлюз` с последующей активацией соединения.

7. Выводы

Мы получили навыки настройки сетевых параметров системы.

Список литературы

1. Робачевский А., Немнюгин С., Стесик О. Операционная система UNIX. — 2-е изд. — БХВ-Петербург, 2010.
2. Vugt S. van. Red Hat RHCSA/RHCE 7 cert guide : Red Hat Enterprise Linux 7 (EX200 and EX300). — Pearson IT Certification, 2016. — (Certification Guide).
3. Сайт проекта NetworkManager. — URL: <https://wiki.gnome.org/Projects/NetworkManager>.
4. Сайт проекта nmcli. — URL: <https://developer.gnome.org/NetworkManager/stable/nmcli.html>.