

Лабораторная работа №12

Настройки сети в Linux

Сидорова А.В.

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация

- Сидорова Арина Валерьевна
- студентка НПИбд-02-24
- ст.б. 1132242912
- Российский университет дружбы народов

Вводная часть

Настройка сетевых параметров является фундаментальным навыком системного администратора, необходимым для обеспечения корректного сетевого взаимодействия, диагностики проблем и поддержания доступности сетевых служб.

Объект исследования

- Сетевая подсистема операционной системы Linux.

Предмет исследования

- Инструменты и методы настройки сетевых интерфейсов, адресации и управления соединениями (ip, nmcli, nmtui).

Цель: Получить практические навыки настройки сетевых параметров системы в Linux, включая работу с сетевыми интерфейсами, адресацией и управлением соединениями.

Задачи:

1. Освоить использование утилиты `ip` для мониторинга и настройки сетевых интерфейсов.
2. Научиться управлять сетевыми подключениями с помощью `nmcli`.
3. Изучить методы изменения параметров сетевых соединений.
4. Получить навыки диагностики сетевых подключений и маршрутизации.

Выполнение лабораторной работы

Выводим на экран информацию о существующих сетевых подключениях, а также статистику о количестве отправленных пакетов и связанных с ними сообщениях об ошибках с помощью команды `ip -s link`.

Команда отображает список всех сетевых интерфейсов системы. Для каждого интерфейса мы видим его состояние (UP/DOWN), MAC-адрес, метрику MTU, а также подробную статистику по полученным (RX) и переданным (TX) пакетам, включая количество ошибок и отброшенных пакетов. Например, для интерфейса `eth0` мы можем наблюдать: состояние UP, MAC-адрес `00:1a:2b:3c:4d:5e`, статистику по успешно переданным и принятым пакетам, а также отсутствие ошибок, что свидетельствует о корректной работе сетевого адаптера.

Выводим на экран информацию о текущих маршрутах командой `ip route show`.

Поясняем в отчёте выведенную информацию: В выводе команды мы видим таблицу маршрутизации системы. Обычно здесь отображается маршрут по умолчанию через шлюз (default via), а также сетевые маршруты, связанные с конкретными интерфейсами. Например, запись “192.168.1.0/24 dev eth0 proto kernel” означает, что трафик для сети 192.168.1.0/24 направляется через интерфейс eth0.

Выводим на экран информацию о текущих назначениях адресов для сетевых интерфейсов на устройстве: ip addr show.

```
avsidorova@avsidorova:~$ sudo -i
[sudo] пароль для avsidorova:
root@avsidorova:~# 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
         2604      25      0      0      0      0
    TX:  bytes packets errors dropped carrier collsns
         2604      25      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 08:00:27:a0:fa:e8 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    RX:  bytes packets errors dropped missed mcast
         8112912    8391      0      0      0    10
    TX:  bytes packets errors dropped carrier collsns
         1092406    3634      0      0      0      0
        altnamename enx080027a0fae8
root@avsidorova:~# 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@avsidorova:~# 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:a0:fa:e8 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    altnamename enx080027a0fae8
    inet 10.0.2.15/24 brd 10.0.2.255 scope global dynamic noprefixroute enp0s3
        valid_lft 83004sec preferred_lft 83004sec
    inet6 fd17:625c:f037:2:a00:27ff:fea0:fae8/64 scope global dynamic noprefixroute
        valid_lft 86023sec preferred_lft 14023sec
    inet6 fe80::a00:27ff:fea0:fae8/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

Используем команду `ping` для проверки правильности подключения к Интернету. Например, для отправки четырёх пакетов на IP-адрес 8.8.8.8 вводим `ping -c 4 8.8.8.8`.

```
root@avsidorova:~# 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=33.5 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=2 ttl=255 time=31.1 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=3 ttl=255 time=26.7 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=4 ttl=255 time=22.8 ms

--- 8.8.8.8 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3009ms
rtt min/avg/max/mdev = 22.845/28.528/33.508/4.099 ms
```

Рис. 2: `ping -c 4 8.8.8.8`

Добавляем дополнительный адрес к нашему интерфейсу: `ip addr add 10.0.0.10/24 dev` , где — название интерфейса, которому добавляется IP-адрес.

Проверяем, что адрес добавился: `ip addr show`.

```
root@avsidorova:~# ip addr add 10.0.0.10/24 dev enp0s3
root@avsidorova:~# 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:a0:fa:e8 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    altname enx080027a0fae8
    inet 10.0.2.15/24 brd 10.0.2.255 scope global dynamic noprefixroute enp0s3
        valid_lft 82743sec preferred_lft 82743sec
    inet 10.0.0.10/24 scope global enp0s3
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fd17:625c:f037:2:a00:27ff:fea0:fae8/64 scope global dynamic noprefixroute
        valid_lft 86344sec preferred_lft 14344sec
    inet6 fe80::a00:27ff:fea0:fae8/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
root@avsidorova:~# █
```

Рис. 3: `ip addr add 10.0.0.10/24 dev`; `ip addr show`.

Сравниваем вывод информации от утилиты ip и от команды ifconfig: ifconfig.

```
        vaddr_t forever preferred_t forever
root@avsidorova:~# 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 fe80::a00:27ff:fea0:fae8 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
        inet6 fd17:625c:f037:2:a00:27ff:fea0:fae8 prefixlen 64 scopeid 0x0<global>
        ether 08:00:27:a0:fa:e8 txqueuelen 1000 (Ethernet)
        RX packets 8595 bytes 8176220 (7.7 MiB)
        RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
        TX packets 3839 bytes 1119307 (1.0 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 25 bytes 2604 (2.5 KiB)
        RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
        TX packets 25 bytes 2604 (2.5 KiB)
        TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

root@avsidorova:~# █
```

Рис. 4: ifconfig

Выводим на экран список всех прослушиваемых системой портов UDP и TCP: `ss -tul`.

```
root@avsidorova:~# 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           [::1]:323               [::]:*
udp        UNCONN     0           0           [::]:mdns                [::]:*
tcp        LISTEN     0          128         0.0.0.0:ssh              0.0.0.0:*
tcp        LISTEN     0         4096        127.0.0.1:ipp            0.0.0.0:*
tcp        LISTEN     0         4096                *:websm                  *: *
tcp        LISTEN     0         4096        [::1]:ipp                [::]:*
tcp        LISTEN     0          511                *:http                    *: *
tcp        LISTEN     0          128                [::]:ssh                  [::]:*
tcp        LISTEN     0          32                *:ftp                      *: *
```

Рис. 5: `ss -tul`

Получаем полномочия администратора. Выводим на экран информацию о текущих соединениях: `nmcli connection show`.

Добавляем Ethernet-соединение с именем `dhcpc` к интерфейсу: `nmcli connection add con-name "dhcpc" type ethernet ifname` , где вместо указываем название интерфейса.

Добавляем к этому же интерфейсу Ethernet-соединение с именем `static`, статическим IPv4-адресом адаптера и статическим адресом шлюза: `nmcli connection add con-name "static" ifname autoconnect no type ethernet ip4 10.0.0.10/24 gw4 10.0.0.1`, где вместо указываем название интерфейса.

Выводим информацию о текущих соединениях: nmcli connection show.

Переключаемся на статическое соединение: nmcli connection up "static".

```
root@avsidorova:~# nmcli connection show
NAME      UUID                                  TYPE      DEVICE
enp0s3    236d5f01-4b70-3d0f-84cf-1e7846a12455 ethernet  enp0s3
lo        2cae2d68-dc81-4c7c-b51d-a22cd76f011e loopback   lo
root@avsidorova:~# nmcli connection add con-name "dhcp" type ethernet ifname enp0s3
Подключение «dhcp» (04470670-c319-42cd-8879-e9a432482862) успешно добавлено.
root@avsidorova:~# nmcli connection add con-name "static" ifname enp0s3
Ошибка: требуется аргумент «type».
root@avsidorova:~# nmcli connection add con-name "static" ifname enp0s3 autoconnect no type ethernet ip4 10.0.0.10/24
gw4 10.0.0.1
Подключение «static» (37f92a7d-8606-4f9c-b9e8-52d730b39b97) успешно добавлено.
root@avsidorova:~# nmcli connection show
NAME      UUID                                  TYPE      DEVICE
enp0s3    236d5f01-4b70-3d0f-84cf-1e7846a12455 ethernet  enp0s3
lo        2cae2d68-dc81-4c7c-b51d-a22cd76f011e loopback   lo
dhcp      04470670-c319-42cd-8879-e9a432482862 ethernet   --
static    37f92a7d-8606-4f9c-b9e8-52d730b39b97 ethernet   --
root@avsidorova:~# nmcli connection up "static"
Подключение успешно активировано (активный путь D-Bus: /org/freedesktop/NetworkManager/ActiveConnection/3)
root@avsidorova:~# nmcli connection show
NAME      UUID                                  TYPE      DEVICE
static    37f92a7d-8606-4f9c-b9e8-52d730b39b97 ethernet  enp0s3
lo        2cae2d68-dc81-4c7c-b51d-a22cd76f011e loopback   lo
dhcp      04470670-c319-42cd-8879-e9a432482862 ethernet   --
enp0s3    236d5f01-4b70-3d0f-84cf-1e7846a12455 ethernet   --
```

Рис. 6: nmcli connection up "static"

Проверяем успешность переключения при помощи nmcli connection show и ip addr.

```
root@avsidorova:~# 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:a0:fa:e8 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    altname enx080027a0fae8
    inet 10.0.0.10/24 brd 10.0.0.255 scope global noprefixroute enp0s3
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fd17:625c:f037:2:84d9:1a02:c77f:6e53/64 scope global dynamic noprefixroute
        valid_lft 86382sec preferred_lft 14382sec
    inet6 fe80::d02f:7e81:7938:ed42/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

Рис. 7: ip addr

Возвращаемся к соединению dhcp: nmcli connection up “dhcp”. Проверяем успешность переключения при помощи nmcli connection show и ip addr.

```
root@avsidorova:~# 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:a0:fa:e8 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    altname enx080027a0fae8
    inet 10.0.0.10/24 brd 10.0.0.255 scope global noprefixroute enp0s3
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fd17:625c:f037:2:84d9:1a02:c77f:6e53/64 scope global dynamic noprefixroute
        valid_lft 86382sec preferred_lft 14382sec
    inet6 fe80::d02f:7e81:7938:ed42/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

Рис. 8: nmcli connection up “dhcp”.

Изменение параметров соединения с помощью nmcli

Отключаем автоподключение статического соединения: `nmcli connection modify "static" connection.autoconnect no.`

Добавляем DNS-сервер в статическое соединение: `nmcli connection modify "static" ipv4.dns 10.0.0.10.` Обращаем внимание, что при добавлении сетевого подключения используется `ip4`, а при изменении параметров для существующего соединения используется `ipv4`.

Для добавления второго и последующих элементов для тех же параметров используем знак `+`. Если этот знак проигнорировать, то произойдёт замена, а не добавление элемента.

Добавляем второй DNS-сервер: `nmcli connection modify "static" +ipv4.dns 8.8.8.8.`

Изменяем IP-адрес статического соединения: `nmcli connection modify "static" ipv4.addresses 10.0.0.20/24.`

Добавляем другой IP-адрес для статического соединения: `nmcli connection modify "static" +ipv4.addresses 10.20.30.40/16.`

После изменения свойств соединения активируем его: nmcli connection up "static". Проверяем успешность переключения при помощи nmcli con show и ip addr.

```
valid_lft forever preferred_lft forever
root@avsidorova:~# nmcli connection modify "static" connection.autoconnect no
root@avsidorova:~# nmcli connection modify "static" ipv4.dns 10.0.0.10
root@avsidorova:~# nmcli connection modify "static" +ipv4.dns 8.8.8.8
root@avsidorova:~# nmcli connection modify "static" ipv4.addresses 10.0.0.20/24
root@avsidorova:~# nmcli connection modify "static" +ipv4.addresses 10.20.30.40/16
root@avsidorova:~# nmcli connection up "static"
Подключение успешно активировано (активный путь D-Bus: /org/freedesktop/NetworkManager/ActiveConnection/5)
root@avsidorova:~# nmcli connection show
```

NAME	UUID	TYPE	DEVICE
static	37f92a7d-8606-4f9c-b9e8-52d730b39b97	ethernet	enp0s3
lo	2cae2d68-dc81-4c7c-b51d-a22cd76f011e	loopback	lo
dhcp	04470670-c319-42cd-8879-e9a432482862	ethernet	--
enp0s3	236d5f01-4b70-3d0f-84cf-1e7846a12455	ethernet	--

```
root@avsidorova:~# 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:a0:fa:e8 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    altname enx080027a0fae8
    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 fd17:625c:f037:2:84d9:1a02:c77f:6e53/64 scope global dynamic noprefixroute
        valid_lft 86386sec preferred_lft 14386sec
    inet6 fe80::d02f:7e81:7938:ed42/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
root@avsidorova:~# nmtui
root@avsidorova:~#
```

Показать скрытые значки

Используя nmtui, смотрим и описываем в отчёте настройки сети

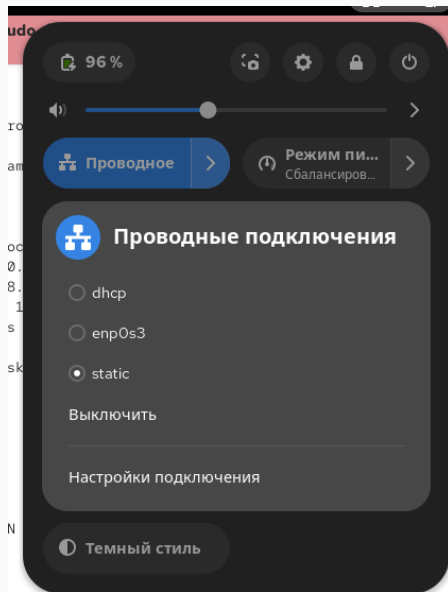
```
valid_lft forever preferred_lft forever
root@avsidorova:~# nmcli connection modify "static" connection.autoconnect no
root@avsidorova:~# nmcli connection modify "static" ipv4.dns 10.0.0.10
root@avsidorova:~# nmcli connection modify "static" +ipv4.dns 8.8.8.8
root@avsidorova:~# nmcli connection modify "static" ipv4.addresses 10.0.0.20/24
root@avsidorova:~# nmcli connection modify "static" +ipv4.addresses 10.20.30.40/16
root@avsidorova:~# nmcli connection up "static"
Подключение успешно активировано (активный путь D-Bus: /org/freedesktop/NetworkManager/ActiveConnection/5)
root@avsidorova:~# nmcli connection show
```

NAME	UUID	TYPE	DEVICE
static	37f92a7d-8606-4f9c-b9e8-52d730b39b97	ethernet	enp0s3
lo	2cae2d68-dc81-4c7c-b51d-a22cd76f011e	loopback	lo
dhcp	04470670-c319-42cd-8879-e9a432482862	ethernet	--
enp0s3	236d5f01-4b70-3d0f-84cf-1e7846a12455	ethernet	--

```
root@avsidorova:~# 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:a0:fa:e8 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    altnames enx080027a0fae8
    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 fd17:625c:f037:2:84d9:1a02:c77f:6e53/64 scope global dynamic noprefixroute
        valid_lft 86386sec preferred_lft 14386sec
    inet6 fe80::d02f:7e81:7938:ed42/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
root@avsidorova:~# nmtui
root@avsidorova:~#
```

Показать скрытые значки

Смотрим настройки сетевых соединений в графическом интерфейсе операционной системы.



Переключаемся на первоначальное сетевое соединение: `nmcli connection up ""`, где вместо указываем название интерфейса.

```
root@avsidorova:~# nmtui
root@avsidorova:~# nmtui
root@avsidorova:~# nmcli connection up enp0s3
Подключение успешно активировано (активный путь D-Bus: /org/freedesktop/NetworkManager/ActiveConnection/10)
root@avsidorova:~#
```

Рис. 12: `nmcli connection up ""`,

Результаты

Результаты: - Освоены команды `ip link`, `ip addr`, `ip route` для мониторинга сетевой конфигурации. - Выполнено добавление временного IP-адреса к сетевому интерфейсу. - Созданы и настроены различные сетевые соединения через `nmcli` (`dhcp` и `static`). - Изменены параметры соединений (DNS, IP-адреса, автоподключение). - Проведена проверка сетевой связности с помощью `ping` и анализа открытых портов через `ss`.