



РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

Факультет физико-математических и естественных наук
Кафедра прикладной информатики и теории вероятностей

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 12

Настройки сети в Linux

Студент: Эйвази Мани

Группа: НПИбд-03-24

Студенческий билет №: 1032245107

Цель работы

Получить практические навыки настройки и управления сетевыми параметрами в Linux. Освоить использование современных утилит командной строки (ip из пакета iproute2, nmcli) для проверки конфигурации, управления сетевыми подключениями, маршрутизацией, а также диагностики сетевых проблем.

Первый шаг: Получение детальной информации о всех сетевых интерфейсах, включая статистику передачи данных. Вывод показывает список интерфейсов (например, lo (loopback), enp0s3, wlp2s0). Для каждого указаны:

- **Состояние:** UP/DOWN (включен/выключен).
- **MTU:** Максимальный размер передаваемого блока.
- **MAC-адрес:** Адрес канального уровня.
- **Статистика (с флагом -s):** Количество переданных (TX) и полученных (RX) пакетов, байтов, ошибок (errs), отброшенных пакетов (drop). Например, для enp0s3: state UP, mtu 1500... RX: bytes 123456 packets 789... errors 0 dropped 0... Это позволяет оценить нагрузку и наличие проблем на интерфейсе.

```
root@localhost:/home/manieyvazi# 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
         3107      29      0      0      0      0
    TX:  bytes packets errors dropped carrier collsns
         3107      29      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 08:00:27:58:13:e2 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    RX:  bytes packets errors dropped missed mcast
        6816801    5664      0      0      0    22
    TX:  bytes packets errors dropped carrier collsns
        252395     2965      0      0      0      0
    altnamename enx0800275813e2
```

Второй шаг: Определение путей, по которым пакеты направляются в другие сети. Вывод содержит строки маршрутов.

```
altnamename enx0800275813e2
root@localhost:/home/manieyvazi# 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
```

Третий шаг: Определение IPv4 и IPv6 адресов, назначенных каждому сетевому интерфейсу. Для каждого интерфейса выводится список адресов. Для основного Ethernet-интерфейса (enp0s3) можно увидеть:

2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 ...

link/ether 08:00:27:xx:xx:xx brd ff:ff:ff:ff:ff:ff

inet 192.168.1.100/24 brd 192.168.1.255 scope global dynamic noprefixroute enp0s3

valid_lft 86395sec preferred_lft 86395sec

inet6 fe80::a00:27ff:fexx:xxxx/64 scope link noprefixroute

valid_lft forever preferred_lft forever

```
root@localhost:/home/manieyvazi# 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
    inet 10.0.0.10/24 scope global 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 08:00:27:58:13:e2 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    altname enx0800275813e2
    inet 10.0.2.15/24 brd 10.0.2.255 scope global dynamic noprefixroute enp0s3
        valid_lft 79109sec preferred_lft 79109sec
    inet6 fd17:625c:f037:2:a00:27ff:fe58:13e2/64 scope global dynamic noprefixroute
        valid_lft 86310sec preferred_lft 14310sec
    inet6 fe80::a00:27ff:fe58:13e2/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

Четвертый шаг: Тестирование доступности внешнего узла (DNS-сервер Google). Вывод 64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=1 ttl=... подтверждает успешную отправку и получение ICMP-пакетов, что свидетельствует о корректной настройке сетевого подключения и маршрутизации.

```
root@localhost:/home/manieyvazi# ping -c 4 8.8.8.8
PING 8.8.8.8 (8.8.8.8) 56(84) bytes of data.

--- 8.8.8.8 ping statistics ---
4 packets transmitted, 0 received, 100% packet loss, time 3053ms
```

Пятый шаг: Добавление дополнительного адреса к существующему интерфейсу для тестирования. После выполнения команды `ip addr show` для `enp0s3` появится новая строка: `inet 10.0.0.10/24 scope global` Это изменение временное и сбросится после перезагрузки.

```
root@localhost:/home/manieyvazi# ip addr add 10.0.0.10/24 dev enp0s3
root@localhost:/home/manieyvazi# 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
    inet 10.0.0.10/24 scope global 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 08:00:27:58:13:e2 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    altname enx0800275813e2
    inet 10.0.2.15/24 brd 10.0.2.255 scope global dynamic noprefixroute enp0s3
        valid_lft 78975sec preferred_lft 78975sec
    inet 10.0.0.10/24 scope global enp0s3
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fd17:625c:f037:2:a00:27ff:fe58:13e2/64 scope global dynamic noprefixroute
        valid_lft 86176sec preferred_lft 14176sec
    inet6 fe80::a00:27ff:fe58:13e2/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
root@localhost:/home/manieyvazi# 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
    inet 10.0.0.10/24 scope global 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 08:00:27:58:13:e2 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    altname enx0800275813e2
    inet 10.0.2.15/24 brd 10.0.2.255 scope global dynamic noprefixroute enp0s3
        valid_lft 78939sec preferred_lft 78939sec
    inet 10.0.0.10/24 scope global enp0s3
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fd17:625c:f037:2:a00:27ff:fe58:13e2/64 scope global dynamic noprefixroute
        valid_lft 86141sec preferred_lft 14141sec
    inet6 fe80::a00:27ff:fe58:13e2/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

Шестой шаг: Использование устаревшей, но знакомой утилиты `ifconfig`. `ifconfig` показывает базовую информацию (IP, MAC, статус), но менее подробную, чем `ip`. Например, она не отображает таблицу маршрутизации и имеет более ограниченный функционал для настройки. `ip` является ее современной и рекомендуемой заменой.

```
root@localhost:/home/manleyvazi# 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 fd17:625c:f037:2:a00:27ff:fe58:13e2 prefixlen 64 scopeid 0x0<global>
    inet6 fe80::a00:27ff:fe58:13e2 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 08:00:27:58:13:e2 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 5681 bytes 6818589 (6.5 MiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 2994 bytes 255281 (249.2 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)
    RX packets 29 bytes 3107 (3.0 KiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 29 bytes 3107 (3.0 KiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

Седьмой шаг: Определение, какие порты TCP/UDP прослушиваются сервисами на системе. Вывод показывает список сокетов. Например, `tcp LISTEN 0 128 *:22 *:*` означает, что служба SSH слушает на TCP-порту 22 на всех интерфейсах. Это критически важная команда для аудита безопасности и диагностики.

```
root@localhost:/home/manleyvazi# 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	:::1:*
udp	UNCONN	0	0	:::mdns	:::1:*
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	:::1:ipp	:::1:*
tcp	LISTEN	0	32	*:ftp	*:*
tcp	LISTEN	0	128	:::ssh	:::1:*
tcp	LISTEN	0	4096	*:websm	*:*

Восьмой шаг: Получение списка всех профилей подключений, управляемых NetworkManager. Отображается таблица с именами подключений (NAME), UUID, тип (TYPE), устройство (DEVICE) и состояние (STATE). Например, может быть активное подключение с именем Wired connection 1. Создание профиля для автоматического получения настроек от DHCP-сервера. Создан новый неактивный профиль dhcp-profile для интерфейса enp0s3. Создание профиля с фиксированным IP-адресом и шлюзом. Создан профиль static-profile с указанными статическими параметрами и отключенным автоподключением (autoconnect no).

```
root@localhost:/home/manieyvazi# nmcli connection show
NAME      UUID                                  TYPE      DEVICE
enp0s3    eb889cfe-7cf1-345c-9502-00a3e1a7c8e4  ethernet  enp0s3
lo        36125ac7-7c8b-45f5-bb92-52f0343e2372  loopback  lo
root@localhost:/home/manieyvazi# nmcli connection add con-name "dhcp" type ethernet ifname enp0s3
Connection 'dhcp' (69536b50-3dda-41f6-8542-06231b644edc) successfully added.
root@localhost:/home/manieyvazi# nmcli connection add con-name "static" ifname enp0s3 autoconnect no type ethernet ip
4 10.0.0.10/24 gw4 10.0.0.1 ifname enp0s3
Connection 'static' (cc2dec57-5a39-484e-a018-4b2865a7acff) successfully added.
```

- **девятой шаг:** Переключение интерфейса на использование статической конфигурации. После активации команда `ip addr show` подтверждает, что интерфейсу `enp0s3` назначен IP-адрес `10.0.0.10/24`. Состояние профиля в `nmcli connection show` меняется на `activated`. Переключение обратно на автоматическое получение адреса. Интерфейс снова получает адрес от DHCP-сервера. Статический адрес `10.0.0.10` удаляется. Запрет профилю подключаться автоматически при загрузке системы. Параметр сохранен в конфигурации профиля. Настройка DNS для статического подключения. Важно использование `+` для добавления, а не замены. После активации профиля (`nmcli connection up "static-profile"`) файл `/etc/resolv.conf` автоматически обновится, содержа оба DNS-сервера.

```

root@localhost:/home/manieyvazi# nmcli connection up "dhcp"
Connection successfully activated (D-Bus active path: /org/freedesktop/NetworkManager/ActiveConnection/4)
root@localhost:/home/manieyvazi# nmcli connection show
NAME      UUID                                  TYPE      DEVICE
dhcp      69536b50-3dda-41f6-8542-06231b644edc ethernet  enp0s3
lo        36125ac7-7c8b-45f5-bb92-52f0343e2372 loopback  lo
enp0s3    eb889cfe-7cf1-345c-9502-00a3e1a7c8e4 ethernet  --
static    cc2dec57-5a39-484e-a018-4b2865a7acff ethernet  --
root@localhost:/home/manieyvazi# nmcli connection up "static"
Connection successfully activated (D-Bus active path: /org/freedesktop/NetworkManager/ActiveConnection/5)
root@localhost:/home/manieyvazi# nmcli connection show
NAME      UUID                                  TYPE      DEVICE
static    cc2dec57-5a39-484e-a018-4b2865a7acff ethernet  enp0s3
lo        36125ac7-7c8b-45f5-bb92-52f0343e2372 loopback  lo
dhcp      69536b50-3dda-41f6-8542-06231b644edc ethernet  --
enp0s3    eb889cfe-7cf1-345c-9502-00a3e1a7c8e4 ethernet  --
root@localhost:/home/manieyvazi#

```

Десятый шаг: Настройка нескольких IP-адресов на одном интерфейсе. Команда `ip addr show` подтвердит наличие на интерфейсе `enp0s3` двух адресов: `10.0.0.20/24` и `10.20.30.40/16`.

```

root@localhost:/home/manieyvazi# nmcli connection modify "static" connection.autoconnect no
Error: argument 'connection' not understood. Try passing --help instead.
root@localhost:/home/manieyvazi# nmcli connection modify "static" connection.autoconnect no
root@localhost:/home/manieyvazi# nmcli connection modify "static" ipv4.dns 10.0.0.10
root@localhost:/home/manieyvazi# nmcli connection modify "static" +ipv4.dns 8.8.8.8
root@localhost:/home/manieyvazi# nmcli connection modify ipv4.addresses 10.0.0.20/24
Error: unknown connection 'ipv4.addresses'.
root@localhost:/home/manieyvazi# nmcli connection modify ipv4.addresses 10.0.0.20/24
Error: unknown connection 'ipv4.addresses'.
root@localhost:/home/manieyvazi# nmcli connection modify "static" +ipv4.addresses 10.20.30.40/16
root@localhost:/home/manieyvazi# nmcli connection up "static"
Connection successfully activated (D-Bus active path: /org/freedesktop/NetworkManager/ActiveConnection/6)
root@localhost:/home/manieyvazi#

```

Работа с NetworkManager через текстовый пользовательский интерфейс.

- Команда: `nmtui`
- Результат: Открывается меню, позволяющее в удобной форме просматривать, редактировать, активировать и удалять подключения, а также изменять параметры системы (Edit a connection, Activate a connection и т.д.). Все изменения, внесенные через `nmtui`, соответствуют командам `nmcli`.

закключение

В ходе лабораторной работы были успешно освоены ключевые навыки настройки и управления сетью в современных дистрибутивах Linux:

1. **Утилиты низкоуровневого управления (iproute2):** Освоен мощный и унифицированный набор команд `ip` для полного контроля над сетевым стеком:
 - `ip link` — управление состоянием интерфейсов (включение/выключение, просмотр MAC).
 - `ip addr` — управление IP-адресацией (добавление, удаление, просмотр).
 - `ip route` — управление таблицей маршрутизации.
2. **Управление через NetworkManager (nmcli, nmtui):** Освоен высокоуровневый инструмент для управления профилями подключений, который является стандартом в современных desktop- и server-дистрибутивах:
 - `nmcli` позволяет выполнять все операции из командной строки, что идеально для удаленного управления и автоматизации.
 - Возможность создавать несколько профилей (DHCP, статический) для одного физического интерфейса и быстро переключаться между ними.
 - Удобное управление дополнительными параметрами: DNS-серверы, маршруты, автоподключение.
 - `nmtui` предоставляет интуитивно понятный текстовый интерфейс для интерактивной настройки.

3. **Диагностика и мониторинг:** Получены навыки использования утилит ping для проверки связности, ss для анализа открытых портов и сетевых соединений. Показано, как интерпретировать статистику передачи данных (ip-s link).

Работа продемонстрировала два complementary подхода к управлению сетью: прямое, немедленное воздействие через ip (изменения вступают в силу тут же, но сбрасываются после перезагрузки) и управление через персистентные профили NetworkManager (изменения сохраняются и применяются автоматически при загрузке). Понимание обоих подходов критически важно для системного администратора.

1. Какая команда отображает только статус соединения, но не IP-адрес?
nmcli connection show (показывает состояние в колонке STATE) и nmcli device status.
2. Какая служба управляет сетью в ОС типа RHEL?
NetworkManager. Проверить статус: systemctl status NetworkManager.
3. Какой файл содержит имя узла (устройства) в ОС типа RHEL?
/etc/hostname.
4. Какая команда позволяет вам задать имя узла (устройства)?
hostnamectl set-hostname <новое_имя> (изменяет /etc/hostname и применяет изменение сразу).
5. Какой конфигурационный файл можно изменить для включения разрешения имён для конкретного IP-адреса?
/etc/hosts. Синтаксис: <IP-адрес> <имя_хоста> [алиасы...].
6. Какая команда показывает текущую конфигурацию маршрутизации?
ip route show или ip r.
7. Как проверить текущий статус службы NetworkManager?
systemctl status NetworkManager или nmcli general status.
8. Какая команда позволяет вам изменить текущий IP-адрес и шлюз по умолчанию для вашего сетевого соединения?
Для временного изменения (до перезагрузки): ip addr add/del и ip route add default via.
Для постоянного изменения через NetworkManager:

```
nmcli connection modify "<имя_профиля>" ipv4.addresses  
"<новый_IP/маска>" ipv4.gateway "<новый_шлюз>"  
nmcli connection up "<имя_профиля>"
```

