

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ № 5

### Задание 1

Практически каждый из нас является активным пользователем сети Интернет. При этом, большая часть пользователей знает, что для того, чтобы пользоваться ресурсами всемирной паутины, устройствам необходимо обладать IP-адресом.

IP-адрес, по аналогии с почтовым адресом, должен быть чему-то присвоен, а именно – сетевому интерфейсу, через который и происходит обмен данными с сетью Интернет (или локальными компьютерными сетями).

Сетевой интерфейс (сетевой адаптер) — это часть аппаратного устройства, которая позволяет операционным системам и программам передавать данные через компьютерную сеть. Другими словами, сетевой интерфейс является частью сетевой карты, маршрутизатора, коммутатора и других устройств.

В операционной системе Linux есть много способов узнать, а какой именно IP-адрес назначен тому или иному сетевому интерфейсу.

Сетевые интерфейсы проводного интернета Ethernet обычно имеют имя, начинающиеся с символов *enp*, например, *enp3s0*. Такое именование используется только если ваш дистрибутив использует **systemd**, иначе будет применена старая система именования, при которой имена начинаются с символов *eth*, например **eth0**. Беспроводные сетевые интерфейсы, обычно называются *wlp* или *wlx* при использовании **systemd**, например, *wlp3s0*. Без использования **systemd** имя беспроводного интерфейса будет начинаться с *wlan*, например *wlan0*. Все остальные интерфейсы обычно виртуальные. Один из самых основных виртуальных интерфейсов – *lo*. Это локальный интерфейс, который позволяет программам обращаться к этому компьютеру. А теперь рассмотрим несколько способов посмотреть их список.

1) Все файлы устройств сетевых интерфейсов находятся в папке */sys/class/net*, поэтому вы можете посмотреть её содержимое при помощи команды **ls** (рисунок 1).

2) Утилита **ifconfig** выводит не только список сетевых интерфейсов, но и информацию о них, такую как состояние, IP-адрес, MAC-адрес и другие параметры. Для отображения всех интерфейсов достаточно выполнить программу **ifconfig** без параметров (рисунок 1).

```
$ ifconfig (1)
```

3) Программа **ifconfig** устарела и ей на смену пришла утилита **ip**. Она объединяет в себе функции нескольких программ, например **ifconfig**, **route**, **brctl** и других. Посмотреть список устройств с помощью **ip** можно выполнив команду (рисунок 2):

```
$ ip link show (2)
```

Здесь информации намного меньше, показывается только состояние устройства, MTU и ещё несколько параметров. Можно вывести информацию о сетевых интерфейсах в более

компактном виде, используя опцию **-br** (рисунок 2): все данные отображаются в одну строку, выводится состояние, MAC адрес и ещё несколько опций.

```
vitaliiv@vuvv-VirtualBox:~$ ls -l /sys/class/net/
итого 0
lrwxrwxrwx 1 root root 0 map 3 00:00:enp0s3 -> ../../devices/pci0000:00/0000:00:03.0/net/enp0s3
lrwxrwxrwx 1 root root 0 map 3 00:00:enp0s8 -> ../../devices/pci0000:00/0000:00:08.0/net/enp0s8
lrwxrwxrwx 1 root root 0 map 3 00:00:lo -> ../../devices/virtual/net/lo
vitaliiv@vuvv-VirtualBox:~$ 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::1c75:226d:853c:4a4a prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 08:00:27:5e:d3:c0 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 92 bytes 14776 (14.7 KB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 146 bytes 14588 (14.5 KB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

enp0s8: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 10.0.3.15 netmask 255.255.255.0 broadcast 10.0.3.255
    inet6 fe80::f53:a10f:bce0:efac prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 08:00:27:48:cb:bf txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 56813 bytes 83254191 (83.2 MB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 3781 bytes 264620 (264.6 KB)
    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 (Локальная петля (Loopback))
    RX packets 211 bytes 18909 (18.9 KB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 211 bytes 18909 (18.9 KB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

root@AstraOS:~# ls -l /sys/class/net/
итого 0
lrwxrwxrwx 1 root root 0 map 3 00:34:eth0 -> ../../devices/pci0000:00/0000:00:03.0/net/eth0
lrwxrwxrwx 1 root root 0 map 3 00:34:lo -> ../../devices/virtual/net/lo
root@AstraOS:~# 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:fe76:f976 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 08:00:27:76:f9:76 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 228 bytes 290679 (283.8 KiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 122 bytes 10885 (10.6 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 4 bytes 240 (240.0 B)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 4 bytes 240 (240.0 B)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

root@AstraOS:~#
```

Рисунок 1 – Информация о сетевых интерфейсах

```
vitaliiv@vuvv-VirtualBox:~$ ip link show
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
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP mode DEFAULT group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:5e:d3:c0 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
3: enp0s8: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP mode DEFAULT group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:48:cb:bf brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
vitaliiv@vuvv-VirtualBox:~$ ip -br link show
lo                UNKNOWN          00:00:00:00:00:00 <LOOPBACK,UP,LOWER_UP>
enp0s3            UP                08:00:27:5e:d3:c0 <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP>
enp0s8            UP                08:00:27:48:cb:bf <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP>
vitaliiv@vuvv-VirtualBox:~$
vitaliiv@vuvv-VirtualBox:~$
root@AstraOS:~# ip link show
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
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP mode DEFAULT group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:76:f9:76 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
root@AstraOS:~# ip -br link show
lo                UNKNOWN          00:00:00:00:00:00 <LOOPBACK,UP,LOWER_UP>
eth0              UP                08:00:27:76:f9:76 <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP>
root@AstraOS:~#
root@AstraOS:~#
```

Рисунок 2 – Информация о сетевых интерфейсах

4) Посмотреть всю нужную информацию можно и с помощью консольной утилиты управлением брандмауэром – **nmcli** (рисунок 3). Здесь выводится подключение **NetworkManager**, связанное с конкретным устройством, а также его состояние.

```
$ nmcli device status (3)
```

5) Программа **netstat** тоже умеет показывать сетевые интерфейсы и статистику по переданным данным если ей передать опцию **-i** (рисунок 3).

```
$ netstat -i (4)
```

6) В файле **/proc/net/dev** тоже содержится список всех сетевых интерфейсов, а также статистика их использования (рисунок 3).

```
vitaliiv@vuvv-VirtualBox:~$ nmcli device status
DEVICE  TYPE      STATE      CONNECTION
enp0s8  ethernet  подключено Проводное соединение 2
enp0s3  ethernet  подключено Проводное соединение 1
lo       loopback  не настроено --
vitaliiv@vuvv-VirtualBox:~$ netstat -i
Таблица интерфейсов ядра
Iface    MTU      RX-OK RX-ERR RX-DRP RX-OVR    TX-OK TX-ERR TX-DRP TX-OVR Flg
enp0s3   1500     119    0      0      0      178    0      0      0  BMRU
enp0s8   1500    56841   0      0      0      3819   0      0      0  BMRU
lo       65536    216    0      0      0      216    0      0      0  LRU
vitaliiv@vuvv-VirtualBox:~$ cat /proc/net/dev
Inter-| Receive
face |bytes  packets errs drop fifo frame compressed multicast|bytes  packets errs drop fifo colls carrier compressed
lo:   19359  216    0      0      0      0      0      0      19359  216    0      0      0      0      0      0
enp0s3: 18900  119    0      0      0      0      0      0      17167  178    0      0      0      0      0      0
enp0s8: 83258405 56841  0      0      0      0      0      0      267687 3819   0      0      0      0      0      0
vitaliiv@vuvv-VirtualBox:~$
root@AstraOS:~# nmcli device status
DEVICE  TYPE      STATE      CONNECTION
eth0     ethernet  подключено Wired connection 1
root@AstraOS:~# netstat -i
Kernel Interface table
Iface    MTU      RX-OK RX-ERR RX-DRP RX-OVR    TX-OK TX-ERR TX-DRP TX-OVR Flg
eth0     1500     271    0      0      0      154    0      0      0  BMRU
lo       65536    4      0      0      0      4      0      0      0  LRU
root@AstraOS:~# cat /proc/net/dev
Inter-| Receive
face |bytes  packets errs drop fifo frame compressed multicast|bytes  packets errs drop fifo colls carrier compressed
lo:   240    4      0      0      0      0      0      0      240    4      0      0      0      0      0      0
eth0: 320978 271    0      0      0      0      0      0      19448  154    0      0      0      0      0      0
root@AstraOS:~#
```

Рисунок 3 – Информация о сетевых интерфейсах

7) IP-адреса ваших сетевых интерфейсов можно определить при помощи уже использованных команд – **ifconfig** и **ip** (рисунок 4).

```
$ ifconfig (5)
```

```
$ ip address show (6)
```

Обратите внимание, что вывод у команд содержит достаточно большое количество информации, которая вам возможно и не нужна. Сократить вывод возможно несколькими способами, например, применив фильтр **grep** (рисунок 5). Также, у команды **ip** есть сокращенная форма вывода информации об IP-адресах (рисунок 6):

```
$ ip -br a sh (7)
```

```
vitaliiv@vuvv-VirtualBox:~$ 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::175:2d6d:185c:44a4 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 08:00:27:5e:d3:c0 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 143 bytes 22709 (22.7 KB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 202 bytes 19132 (19.1 KB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

enp0s8: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 10.0.3.15 netmask 255.255.255.0 broadcast 10.0.3.255
    inet6 fe80::f53:a10f:bce0:efac prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 08:00:27:48:cb:bf txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 56865 bytes 83262214 (83.2 MB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 3843 bytes 269652 (269.6 KB)
    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 (Локальная петля (Loopback))
    RX packets 216 bytes 19359 (19.3 KB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 216 bytes 19359 (19.3 KB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

vitaliiv@vuvv-VirtualBox:~$ ip address 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
        valid_lft forever preferred_lft forever

root@AstraOS:~# ip address 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
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:76:f9:76 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.0.2.15/24 brd 10.0.2.255 scope global dynamic noprefixroute eth0
        valid_lft 84797sec preferred_lft 84797sec
    inet6 fe80::a00:27ff:fe76:f976/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever

root@AstraOS:~# 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:fe76:f976 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 08:00:27:76:f9:76 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 275 bytes 321546 (314.0 KiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 159 bytes 19778 (19.3 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 4 bytes 240 (240.0 B)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 4 bytes 240 (240.0 B)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

root@AstraOS:~#
```

Рисунок 4 – Информация об IP-адресах

```
vitaliivv@vzv-VirtualBox:~$ ip address show | grep -B2 -w "inet"
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
   --
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
   link/ether 08:00:27:5e:d3:c0 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
   inet 10.0.2.15/24 brd 10.0.2.255 scope global dynamic noprefixroute enp0s3
   --
3: enp0s8: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
   link/ether 08:00:27:48:cb:bf brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
   inet 10.0.3.15/24 brd 10.0.3.255 scope global dynamic noprefixroute enp0s8
vitaliivv@vzv-VirtualBox:~$ ifconfig | grep -B1 -w "inet"
enp0s3: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
   inet 10.0.2.15 netmask 255.255.255.0 broadcast 10.0.2.255
   --
enp0s8: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
   inet 10.0.3.15 netmask 255.255.255.0 broadcast 10.0.3.255
   --
lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536
   inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0
vitaliivv@vzv-VirtualBox:~$
root@AstraOS:~# ip address show | grep -B2 -w "inet"
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
   --
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
   link/ether 08:00:27:76:f9:76 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
   inet 10.0.2.15/24 brd 10.0.2.255 scope global dynamic noprefixroute eth0
root@AstraOS:~# ifconfig | grep -B1 -w "inet"
eth0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
   inet 10.0.2.15 netmask 255.255.255.0 broadcast 10.0.2.255
   --
lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536
   inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0
root@AstraOS:~#
```

Рисунок 5 – Информация об IP-адресах

```
vitaliivv@vzv-VirtualBox:~$ ip -br a sh
lo                UNKNOWN      127.0.0.1/8 ::1/128
enp0s3            UP            10.0.2.15/24 fe80::1c75:226d:853c:4a4a/64
enp0s8            UP            10.0.3.15/24 fe80::f53:a10f:bce0:efac/64
vitaliivv@vzv-VirtualBox:~$
root@AstraOS:~# ip -br a sh
lo                UNKNOWN      127.0.0.1/8 ::1/128
eth0              UP            10.0.2.15/24 fe80::a00:27ff:fe76:f976/64
root@AstraOS:~#
```

Рисунок 6 – Информация об IP-адресах

## Задание 2

Примененная ранее утилита **ip** – многофункциональная. Основной синтаксис ее вызова показан в (8). **Опции** здесь – это глобальные настройки утилиты, не зависящие от других аргументов команды **ip**, при этом, их указание не является обязательным. **Объект** – это данные, с которыми будет работать команда **ip**, например, адреса, таблица маршрутизации, устройство и т.п. **Команды** и их **параметры** – это действия над указанным объектом.

**\$ ip [опции] объект команда [параметры] (8)**

На рисунке 6 представлен пример использования опции **-br**. Это – сокращенная форма использования опции, полная же записывается как **-brief**.



Добавьте одному из физических сетевых интерфейсов новый ip-адрес, используя команду (8). Пример того, как это выполнить, показан на рисунке 7. Обратите внимание, что одному сетевому интерфейсу может быть назначено несколько ip-адресов.

```
vitaliivv@vuvv-VirtualBox:~$ ip -br a sh
lo                UNKNOWN    127.0.0.1/8 ::1/128
enp0s3            UP          10.0.2.15/24 fe80::1c75:226d:853c:4a4a/64
enp0s8            UP          10.0.3.15/24 fe80::f53:a10f:bce0:efac/64
vitaliivv@vuvv-VirtualBox:~$ ip addr add 10.0.2.100/255.255.255.0 dev enp0s3
RTNETLINK answers: Operation not permitted
vitaliivv@vuvv-VirtualBox:~$ sudo ip addr add 10.0.2.100/255.255.255.0 dev enp0s3
[sudo] пароль для vitaliivv:
vitaliivv@vuvv-VirtualBox:~$ ip -br a sh
lo                UNKNOWN    127.0.0.1/8 ::1/128
enp0s3            UP          10.0.2.15/24 10.0.2.100/24 fe80::1c75:226d:853c:4a4a/64
enp0s8            UP          10.0.3.15/24 fe80::f53:a10f:bce0:efac/64
vitaliivv@vuvv-VirtualBox:~$ sudo ip addr add 10.0.2.200/255.255.255.0 dev enp0s3
vitaliivv@vuvv-VirtualBox:~$ ip -br a sh
lo                UNKNOWN    127.0.0.1/8 ::1/128
enp0s3            UP          10.0.2.15/24 10.0.2.100/24 10.0.2.200/24 fe80::1c75:226d:853c:4a4a/64
enp0s8            UP          10.0.3.15/24 fe80::f53:a10f:bce0:efac/64
```

Рисунок 7 – Применение команды **ip**

На рисунке 8 продемонстрировано удаление одного из указанных ранее ip-адресов, а на рисунке 9 – отключение/включение одного из сетевых интерфейсов. Обратите внимание, что команда **ifconfig** с опцией **-s** показывает информацию только об активных (включенных) сетевых интерфейсах.

```
vitaliivv@vuvv-VirtualBox:~$ ip -br a sh
lo                UNKNOWN    127.0.0.1/8 ::1/128
enp0s3            UP          10.0.2.15/24 10.0.2.100/24 10.0.2.200/24 fe80::1c75:226d:853c:4a4a/64
enp0s8            UP          10.0.3.15/24 fe80::f53:a10f:bce0:efac/64
vitaliivv@vuvv-VirtualBox:~$ ip addr del 10.0.2.100
Not enough information: "dev" argument is required.
vitaliivv@vuvv-VirtualBox:~$ ip addr del 10.0.2.100/24 dev enp0s3
RTNETLINK answers: Operation not permitted
vitaliivv@vuvv-VirtualBox:~$ sudo ip addr del 10.0.2.100/24 dev enp0s3
vitaliivv@vuvv-VirtualBox:~$ ip -br a sh
lo                UNKNOWN    127.0.0.1/8 ::1/128
enp0s3            UP          10.0.2.15/24 10.0.2.200/24 fe80::1c75:226d:853c:4a4a/64
enp0s8            UP          10.0.3.15/24 fe80::f53:a10f:bce0:efac/64
```

Рисунок 8 – Применение команды **ip addr**

```
vitaliivv@vuvv-VirtualBox:~$ ip -br a sh
lo                UNKNOWN    127.0.0.1/8 ::1/128
enp0s3            UP          10.0.2.15/24 10.0.2.200/24 fe80::1c75:226d:853c:4a4a/64
enp0s8            UP          10.0.3.15/24 fe80::f53:a10f:bce0:efac/64
vitaliivv@vuvv-VirtualBox:~$ sudo ip link set dev enp0s3 down
vitaliivv@vuvv-VirtualBox:~$ ip -br a sh
lo                UNKNOWN    127.0.0.1/8 ::1/128
enp0s3            DOWN      10.0.2.15/24 10.0.2.200/24 fe80::c0c2:dabf:e330:870f/64
enp0s8            UP          10.0.3.15/24 fe80::f53:a10f:bce0:efac/64
vitaliivv@vuvv-VirtualBox:~$ ifconfig -s
Iface    MTU     RX-OK RX-ERR RX-DRP RX-OVR    TX-OK TX-ERR TX-DRP TX-OVR Flg
enp0s8   1500    74451   0      0      0      6867   0      0      0  BMRU
lo       65536   352     0      0      0      352    0      0      0  LRU
vitaliivv@vuvv-VirtualBox:~$ sudo ip link set dev enp0s3 up
vitaliivv@vuvv-VirtualBox:~$ ifconfig -s
Iface    MTU     RX-OK RX-ERR RX-DRP RX-OVR    TX-OK TX-ERR TX-DRP TX-OVR Flg
enp0s3   1500    738     0      0      0      894    0      0      0  BMRU
enp0s8   1500    74451   0      0      0      6867   0      0      0  BMRU
lo       65536   352     0      0      0      352    0      0      0  LRU
vitaliivv@vuvv-VirtualBox:~$ ip -br a sh
lo                UNKNOWN    127.0.0.1/8 ::1/128
enp0s3            UP          10.0.2.15/24 fe80::1c75:226d:853c:4a4a/64
enp0s8            UP          10.0.3.15/24 fe80::f53:a10f:bce0:efac/64
```

Рисунок 9 – Применение команды **ip link**

Добавление новых маршрутов в таблицу маршрутизации выполняется при помощи команды (9), удаление маршрутов из таблицы маршрутизации – при помощи команды (10), а просмотр существующих маршрутов – при помощи команды (11). Демонстрация применения этих команд представлена на рисунках 10 и 11.

\$	ip route add подсеть/маска via шлюз	
	или	
\$	ip route add подсеть/маска dev устройство	(9)
\$	ip route del подсеть/маска via шлюз	
	или	
\$	ip route del подсеть/маска dev устройство	(10)
\$	ip route show	(11)

```
vitaliivv@vzv-VirtualBox:~$ ip route show
default via 10.0.2.2 dev enp0s3 proto dhcp metric 101
default via 10.0.3.2 dev enp0s8 proto dhcp metric 20100
10.0.2.0/24 dev enp0s3 proto kernel scope link src 10.0.2.15 metric 101
10.0.3.0/24 dev enp0s8 proto kernel scope link src 10.0.3.15 metric 100
169.254.0.0/16 dev enp0s8 scope link metric 1000
vitaliivv@vzv-VirtualBox:~$ ip route add 192.168.1.0/25 via 10.0.2.15
RTNETLINK answers: Operation not permitted
vitaliivv@vzv-VirtualBox:~$ sudo ip route add 192.168.1.0/25 via 10.0.2.15
vitaliivv@vzv-VirtualBox:~$ sudo ip route add 192.168.1.128/25 via 10.0.3.15
vitaliivv@vzv-VirtualBox:~$ ip route show
default via 10.0.2.2 dev enp0s3 proto dhcp metric 101
default via 10.0.3.2 dev enp0s8 proto dhcp metric 20100
10.0.2.0/24 dev enp0s3 proto kernel scope link src 10.0.2.15 metric 101
10.0.3.0/24 dev enp0s8 proto kernel scope link src 10.0.3.15 metric 100
169.254.0.0/16 dev enp0s8 scope link metric 1000
192.168.1.0/25 via 10.0.2.15 dev enp0s3
192.168.1.128/25 via 10.0.3.15 dev enp0s8
vitaliivv@vzv-VirtualBox:~$ sudo ip route add 192.168.2.0/25 dev enp0s8
vitaliivv@vzv-VirtualBox:~$ ip route show
default via 10.0.2.2 dev enp0s3 proto dhcp metric 101
default via 10.0.3.2 dev enp0s8 proto dhcp metric 20100
10.0.2.0/24 dev enp0s3 proto kernel scope link src 10.0.2.15 metric 101
10.0.3.0/24 dev enp0s8 proto kernel scope link src 10.0.3.15 metric 100
169.254.0.0/16 dev enp0s8 scope link metric 1000
192.168.1.0/25 via 10.0.2.15 dev enp0s3
192.168.1.128/25 via 10.0.3.15 dev enp0s8
192.168.2.0/25 dev enp0s8 scope link
```

Рисунок 10– Применение команды **ip route**

```
vitaliivv@vzv-VirtualBox:~$ ip route show
default via 10.0.3.2 dev enp0s8 proto dhcp metric 100
default via 10.0.2.2 dev enp0s3 proto dhcp metric 101
10.0.2.0/24 dev enp0s3 proto kernel scope link src 10.0.2.15 metric 101
10.0.3.0/24 dev enp0s8 proto kernel scope link src 10.0.3.15 metric 100
169.254.0.0/16 dev enp0s8 scope link metric 1000
192.168.1.0/25 via 10.0.2.15 dev enp0s3
192.168.1.128/25 via 10.0.3.15 dev enp0s8
192.168.2.0/25 dev enp0s8 scope link
vitaliivv@vzv-VirtualBox:~$ sudo ip route del 192.168.1.0/25 via 10.0.2.15
vitaliivv@vzv-VirtualBox:~$ sudo ip route del 192.168.1.128/25 via 10.0.3.15
vitaliivv@vzv-VirtualBox:~$ sudo ip route del 192.168.2.0/25 dev enp0s8
vitaliivv@vzv-VirtualBox:~$ ip route show
default via 10.0.3.2 dev enp0s8 proto dhcp metric 100
default via 10.0.2.2 dev enp0s3 proto dhcp metric 101
10.0.2.0/24 dev enp0s3 proto kernel scope link src 10.0.2.15 metric 101
10.0.3.0/24 dev enp0s8 proto kernel scope link src 10.0.3.15 metric 100
169.254.0.0/16 dev enp0s8 scope link metric 1000
```

Рисунок 11 – Применение команды **ip route**

### Задание 3

Утилиты **netstat** и **ss** позволяют вывести на экран информацию об открытых в системе портах, а также об открытых на данный момент сетевых соединениях. Для отображения максимально подробной информации необходимо использовать опции для этих команд.

Самостоятельно изучите действие утилит, выводя на экран следующую информацию:

- только о прослушиваемых портах;
- только о портах tcp;
- только о портах udp,
- о программах: имя и PID;
- об адресах в числовом виде (в виде IP-адресов).

#### *Список контрольных вопросов*

1. Что такое сетевой интерфейс?
2. Какой результат будет выведен на экран при применении утилиты **ifconfig** без каких-либо параметров?
3. Какой результат будет выведен на экран при применении утилиты **ip link show**?
4. Какой результат будет выведен на экран при применении утилиты **ip -br a sh**?
5. Укажите, где в команде «`sudo ip addr add 192.168.1.11/255.255.255.240 dev enp0s8`» объект, команда и ее (команды) параметры.
6. Назовите формат вызова команды для удаления ip-адреса.
7. Назовите формат вызова команды для включения/отключения ip-адреса.
8. Какую команду можно использовать для просмотра маршрутов в таблице маршрутизации?
9. Назовите формат вызова команды для добавления/удаления маршрута в таблице маршрутизации.
10. Для чего применяют команду **netstat** и **ss**?
11. В чем разница между утилитами **netstat** и **ss**?