

## Работа с сетевыми интерфейсами

1. Определить имеющиеся на ПК сетевые интерфейсы. Объяснить полученный результат.  
`ip link show`
2. Определить адреса имеющихся на ПК сетевых устройств. Объяснить полученный результат.  
`ip address show`
3. Просмотреть ARP-таблицу. Объяснить почему нет записей в таблице.  
`ip neighbour show`
4. Проверить соединение с соседними компьютерами. Объяснить полученный результат.  
`ping ip_адрес_хоста`
5. Снова просмотреть ARP-таблицу. Объяснить полученный результат.
6. Определить имеющиеся на ПК сетевые интерфейсы и их адреса с помощью утилиты `ifconfig`.
7. Просмотреть таблицу маршрутизации. Объяснить полученный результат.  
`ip route show`
8. Определить маршрут следования пакета до сервера `www.yandex.ru`. Объяснить полученный результат.  
`traceroute www.yandex.ru -n` или `traceroute www.yandex.ru`
9. Просмотреть номера портов, закреплённых за протоколами прикладного уровня. Объяснить полученный результат.  
`cat /etc/services` или `egrep «^(ftp|http|snmp|ssh).*tcp» /etc/services`
10. Просмотреть информацию о сетевых соединениях. Объяснить полученный результат.  
`netstat` или `netstat -antu`

## Утилита IP

1. Сделать резервные копии файлов `/etc/resolv.conf` и `/etc/network/interfaces`. Записать их владельца и группу, а так же права на чтение и запись.
2. Просмотреть адреса сетевых интерфейсов с помощью команды `ip address show`. Запишите адрес сетевого интерфейса `eth0` (или другого имеющегося). Запишите широковещательный адрес сети (адрес после выражения `brd`, как правило последний байт которого имеет значение 255). Запишите адрес маршрута по умолчанию (`ip route show`).
3. Удалить у сетевого интерфейса `eth0` адрес командой `ip address del IP-ADDRESS/24 dev eth0`.
4. Просмотреть адреса сетевых интерфейсов с помощью команды `ip address show`.
5. Задать сетевому интерфейсу `eth0` другой адрес, например `ip address add 192.168.0.17/24 dev eth0`.
6. Опустить (выключить) сетевой интерфейс `eth0` командой `ip link set eth0 down` и снова поднять (включить) его командой `ip link set eth0 up`.
7. Просмотреть адреса сетевых интерфейсов с помощью команды `ip address show`.
8. Задать интерфейсу `eth0` новый широковещательный адрес, например `ip address a 192.168.0.17/24 broadcast 192.168.0.255 dev eth0`. Просмотреть информацию о сетевом интерфейсе `ip address show`.
9. Опустить и поднять интерфейс `eth0`.
10. Просмотреть адреса сетевых интерфейсов с помощью команды `ip address show`.
11. Просмотрите маршрут по умолчанию `ip route show`.
12. Попробуйте пропинговать адрес из внешней сети `ping 8.8.8.8`.
13. Верните интерфейсу `eth0` прежний адрес и широковещательный адрес.
14. Задайте интерфейсу `eth0` маршрут по умолчанию `ip route add`

default via IP-ADDRESS. Где IP-ADDRESS – адрес маршрута по умолчанию ранее Вами записанный.

15. Попробуйте пропинговать адрес из внешней сети `ping 8.8.8.8`.

16. Просмотрите маршрут по умолчанию `ip route show`.

17. Посмотрите содержимое файла `/etc/resolv.conf`.

18. Пропингуйте адрес из внешней сети `ping www.yandex.ru`.

19. Удалите содержимое файла `/etc/resolv.conf`. Перезапустите сетевые интерфейсы `service networking restart` или `/etc/init.d/networking restart`.

20. Снова пропингуйте `www.yandex.ru`

21. Верните содержимое файла `/etc/resolv.conf`.

22. Перезапустите сетевые интерфейсы.

## Утилита IFCONFIG

Для управления сетевыми интерфейсами в Linux кроме утилиты `ip` используется утилита `ifconfig`. С помощью этой утилиты можно выполнить настройку сетевых интерфейсов или просмотреть диагностическую информацию об интерфейсах.

Команда `ifconfig` без указания опций и параметров будет только выводить информацию о всех активных интерфейсах:

```
ifconfig
```

Если Вы работаете от имени пользователя, а не администратора, то нужно указывать полный путь к этой утилите:

```
/sbin/ifconfig
```

Пример команды для вывода информации о конкретном интерфейсе:

```
ifconfig eth0
```

Формат вывода содержит:

- характеристики канального уровня: канальный уровень `Link encap` (например, Ethernet), MAC-адрес устройства: `HWaddr` (например, `C8:60:00:85:67:BC`);
- характеристики сетевого уровня: IP-адрес интерфейса `inet addr` (например, `192.168.100.10`), широковещательный адрес

интерфейса `Bcast` (например, `192.168.100.255`), маску подсети интерфейса `Mask` (например, `255.255.255.0`);

- информацию о флагах и MTU: включен UP, принимает широковещательные пакеты BROADCAST, принимает групповые пакеты MULTICAST, работает в неразборчивом режиме PROMISC, максимальный размер передаваемого блока MTU:(например, 1500);
- информацию о полученных пакетах RX;
- информацию об отправленных пакетах TX;
- информацию о переданных данных: полученных RX bytes, отправленных TX bytes
- аппаратные сведения.

При использовании в команде `ifconfig` опций необходимо указать перед ними имя интерфейса, к которому эти опции применяются. Полный формат команды `ifconfig` включает в себя указание интерфейсов и опций.

```
ifconfig interface options
```

**interface** – имя интерфейса, например `eth0` или `eth1`.

Опции имеют следующие значения:

**up** – включает интерфейс, пример:

```
ifconfig eth0 up (или ifup eth0)
```

**down** – выключает интерфейс, пример:

```
ifconfig eth0 down (или ifdown eth0)
```

**address** – IP-адрес назначаемый интерфейсу, пример:

```
ifconfig eth0 192.168.100.10
```

ещё пример, задать адрес и поднять интерфейс:

```
ifconfig eth0 192.168.100.10 up
```

**netmask address** – устанавливает значение сетевой маски

**broadcast address** – устанавливает значение широковещательного адреса, например:

```
ifconfig eth0 192.168.100.10 netmask 255.255.255.0  
broadcast 192.168.100.255
```

Кроме этих существуют и другие опции.

Сетевой интерфейс создается ядром операционной системы автоматически при обнаружении сетевого устройства.

Если устройств, которые обеспечивают однотипный интерфейс, несколько, то их автоматической настройки и автоматического поднятия интерфейсов не происходит.

При наличии нескольких однотипных устройств необходимо произвести их ручную настройку. То есть назначить интерфейс каждому из устройств.

### **Настройка сетевых интерфейсов при загрузке системы**

Настройки сетевых интерфейсов выполненных с помощью, например, утилиты `ifconfig` автоматически пропадают при выключении системы. При её включении всю настройку необходимо делать заново. Однако, любой дистрибутив Linux имеет сценарий автоматической настройки сетевых интерфейсов используемый при загрузке системы. Называется такой сценарий `/etc/init.d/networking` (название может быть другим, в зависимости от дистрибутива). Этот сценарий может «включать» сетевые настройки по команде `start`, «выключать» их по команде `stop` или «переустанавливать» по команде `restart`, например:

```
service networking restart
```

или

```
/etc/init.d/networking restart
```

Сетевые настройки не хранятся в стартовом сценарии, они расположены в отдельных каталогах в `/etc`. Например, в каталоге `/etc/network` в файле `interfaces` можно установить необходимые настройки сетевых интерфейсов. Кроме того здесь же присутствуют каталоги

```
/etc/network/if-pre-up.d  
/etc/network/if-up.d  
/etc/network/if-down.d  
/etc/network/if-post-down.d
```

В этих каталогах хранятся скрипты, выполняемые перед поднятием интерфейса, во время его поднятия, во время остановки интерфейса и после его остановки.

Таким образом, стоит только подать команду `service network stop`, как все сетевые интерфейсы «пропадут» (деактивируются и потеряют IP-адреса), а после `service network start` снова появятся.

Пример файла `/etc/network/interfaces`:

```
# The loopback network interface  
auto lo  
iface lo inet loopback
```

```
# The primary network interface
auto eth0
iface eth0 inet static
    address 192.168.100.11
    netmask 255.255.255.0
    network 192.168.100.0
    broadcast 192.168.100.255
    gateway 192.168.100.1
    dns-nameservers 192.168.100.2
    dns-search local.krasgimnaz8.ru
```

В приведенном примере устанавливается два интерфейса:

Интерфейс `lo`: автоматическое включение (`auto`), выдавать адрес из семейства адресов TCP/IP (параметр `inet`), как интерфейс для обращения системы к себе (`loopback`)

Интерфейс `eth0`: автоматическое включение (`auto`), выдавать адрес из семейства адресов TCP/IP (`inet`), установить следующие настройки интерфейса (`static`):

`address` – IP-адрес интерфейса

`netmask` – сетевая маска

`network` – адрес подсети

`broadcast` – широковещательный адрес

`gateway` – шлюз по умолчанию

`dns-nameservers` – имя или IP-адрес DNS сервера на случай если в файле `/etc/resolv.conf` отсутствует информация о DNS-серверах.

`dns-search` – доменное имя приписываемое к именам компьютеров.