
Работа с сетевыми интерфейсами в Linux

Цель работы: получить практические навыки по конфигурированию сетевых интерфейсов Ethernet в операционной системе Linux, освоить утилиты командной строки, предназначенными для настройки сети.

Требования: для выполнения работы необходимы базовые навыки работы с командной строкой Linux и установленная виртуальная машина Linux, или Linux на реальном хосте с доступом в сеть. Описание конфигурационных файлов и работы пакетного менеджера дается для Linux Centos 7. Скачать виртуальную машину для среды Virtual Box можно по адресу: https://yadi.sk/d/PM_qnSdXSfwoXA. Пароль root – jango123#

Краткие теоретические сведения

Linux – UNIX-подобная, многозадачная операционная система. Основным для нее является текстовый интерфейс, хотя для Linux разработаны (или портированы) графические оболочки, такие как KDE или Gnome.

Обычно в Linux запускаются несколько консолей, переключаться между которыми можно по кнопкам Alt + F1 для первой консоли, Alt + F2 для второй и т. д.

Краткую справку по каждой команде можно получить с помощью команды `man`, краткую с помощью ключа `-h` (`--help`). Например: `man ifconfig`. Также полезными для получения справки могут оказаться команды `apropos` и `whatis`.

Если утилиты окажутся недоступны, то их можно установить через менеджера пакетов. Например, так: `yum install net-tools` (устанавливает пакет `net-tools`, содержащий утилиту `ifconfig`).

Чтобы узнать, к какому пакету относится та или иная утилита можно воспользоваться командой:

```
yum whatprovides имя_утилиты.
```

Консольные утилиты позволяют настраивать параметры работы сетевого интерфейса (сетевого адаптера) и протокол IP для работы через адаптер.

Для сетевого адаптера могут задаваться MAC адрес, скорость работы, режим автосогласования канальной скорости и т.п.

Основными параметрами настройки IPv4 на сетевых интерфейсах являются:

- **IP-адрес**
- **Маска подсети**
- **Gateway** (шлюз по умолчанию)
- **Адрес DNS-сервера**

IP-адрес (сокращение от англ. *Internet Protocol Address*) — уникальный сетевой адрес узла в компьютерной сети, построенной по протоколу IP. Имеет длину 4 байта.

В терминологии сетей TCP/IP **маской подсети** или **маской сети** называется битовая маска, определяющая, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу самого узла в этой сети.

Шлюз по умолчанию (*Default gateway*) — адрес маршрутизатора, на который отправляется трафик, отправленный во внешние сети.

Адрес DNS сервера (*Domain Name System* — система доменных имён) — IP адрес хоста, на котором работает сервер DNS, предназначенный для определения IP адреса целевого хоста по известному доменному имени.

Все эти параметры можно настраивать вручную или получать с специального DHCP сервера. **DHCP** (*Dynamic Host Configuration Protocol* — протокол динамической конфигурации узла) — это сетевой протокол, позволяющий компьютерам автоматически получать IP-адрес и другие параметры, необходимые для работы в сети TCP/IP.

Настроить сетевую карту позволяет утилита **ethtool**.

Традиционными средствами настройки протокола IP в среде Linux являются утилиты:

- `ifconfig` – отображение настроек и конфигурирование сети,
- `route` – управление таблицей маршрутизации (и, соответственно, настройками шлюза по умолчанию).
- настройки DNS хранятся в текстовом файле `/etc/resolv.conf`
- `dhclient` – утилита управления DHCP-клиентом.

Так же в Linux существуют конфигурационные файлы сетевых интерфейсов, которые используются сетевой службой для их конфигурирования при запуске.

В семействе Linux RedHat эти файлы называются `ifcfg-X` (где X имя сетевого интерфейса) и располагаются в каталоге `/etc/sysconfig/network-scripts/`. Конфигурационные файлы применяются при запуске службы сети.

Перезапустить службу сети можно по команде `systemctl restart network`.

Современным средством конфигурирования сетевого интерфейса является утилита `ip`. Утилита `ip` объединяет в себе возможности традиционных утилит `ifconfig`, `arp`, `route`. Она поставляется во всех дистрибутивах.

Порядок выполнения работы

Часть 1. Настройка устройства – сетевого адаптера.

1. Запустите систему, авторизуйтесь с правами root.
2. С помощью утилит `ip` или `ifconfig` выведите список всех имеющихся в системе сетевых адаптеров. Выясните имя интерфейса вашего сетевого адаптера.
3. Проверьте доступность утилиты `ethtool`, при ее отсутствии установите необходимый пакет.
4. Познакомьтесь с основными ключами утилиты.
5. Выясните, какие версии Ethernet поддерживаются сетевой картой. На какой канальной скорости и в каком режиме Duplex работает сетевая карта.

Примечание: Duplex – режим работы сетевого адаптера с точки зрения возможности одновременной передачи и приема кадров. Существует два режима: Full-duplex – одновременная передача и прием и Half-duplex, когда в один момент времени или прием или передача.

6. Выясните версию драйвера сетевой карты. Определите, поддерживается ли тестирование и сбор статистики.
7. Если поддерживается тестирование, проведите тестирование устройства.
8. Осуществите сбор статистики с сетевого устройства. Определите количество полученных и отправленных кадров, количество полученных и отправленных байт. Вычислите средние размеры исходящего и входящего кадра.
9. Установите для вашего сетевого адаптера следующие параметры: скорость 100 Мб\с, режим дуплекса Half, автосогласование режимов (autoneg) – включено.

Примечание: некоторые параметры могут не меняться из-за особенностей драйвера или эмуляции драйвера в среде виртуализации. Если команда выполнена без ошибок, то считайте пункт выполненным.

Часть 2. Изменение аппаратного адреса

1. Большинство драйверов устройств поддерживают смену MAC адреса.
2. Выясните текущий MAC адрес вашего интерфейса с помощью утилит `ifconfig` или команды `ip`.
3. Смените MAC адрес устройства на 00:00:01:01:AA:AA. С помощью утилит `ifconfig` или команды `ip` убедитесь, что адрес изменен.
4. С помощью утилиты `ethtool` определите MAC адрес (ключ `-P`). Подумайте, почему адреса отличаются?

Часть 3. Изменение параметров IP

1. С помощью утилиты `ip` выясните текущий адрес на сетевом интерфейсе.
2. Если у вас есть доступ к физической консоли установите следующие параметры адреса или с помощью утилиты `ip` или пары `ifconfig` и `route`:

- a. `ip 192.168.100.100` (в качестве единственного адреса на интерфейсе)
 - b. `mask 255.255.255.0`
 - c. `gate: 192.168.100.101`
3. Установите адрес DNS = 8.8.8.8 отредактировав файл `/etc/resolv.conf`.
- Примечание: скорее всего доступ во внешнюю сеть пропадет, так как параметры не будут советовать необходимым.*
4. Перезапустите службу сети. Проверьте параметры адреса и DNS сервера. Они оказались сброшены в исходное состояние. Подумайте почему.
5. С помощью утилиты `dhclient` получите настройки автоматически.
- Примечание: адрес коре если вашему компьютеру не будет доступен `dhcp` сервер, то работа утилиты `dhclient` не приведет к назначению адреса*

Часть 4. Установка постоянных параметров IP

1. Отредактируйте файл с конфигурации сетевого адаптера, установив параметры из Части 3 п2-3.
2. Перезапустите службу сети. Проверьте параметры адреса и DNS сервера.
- Примечание: по умолчанию настройки сети контролирует `NetworkManager` – специальная служба в `Linux`, упрощающая работу с сетью. Параллельно с ней работает служба `network`. Параметры `NetworkManager` можно менять через утилиту `nmcli` (что выходит за рамки этой практической работы), но, чтобы `NetworkManager` не вмешивался в конфигурирование адаптера можно или остановить эту службу, или в файле конфигурации адаптера указать ключ `NM_CONTROLLED=no`. Но лучше будет свериться с документацией вашего дистрибутива `Linux`.*

Часть 5. Подготовка к тесту

Для прохождения теста по этой практической работе вам будет необходимо продемонстрировать знание назначения утилит `ethtool`, `ip`, `ifconfig` и тех их ключей, которые были использованы в этой практической работе. Поэтому перед прохождением теста просмотрите использованные вами команды. Сделать это можно с помощью команды `history`.