

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана
Кафедра «Автоматизированные системы обработки информации и управления»

Сёмкин П.С., Сёмкин А.П.

Методические материалы к лабораторным работам

по дисциплине

«Операционные системы»

(Кафедра СГНЗ)

Лабораторная работа № 8

«Сетевые интерфейсы рабочих станций и серверов ОС Alt Linux.

Средства удалённого администрирования»

Москва

2025 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1	Цель работы.....	3
2	Теоретическая часть	3
2.1	Настройка сетевых интерфейсов ОС Alt Linux	3
2.1.1	Адресация в IP-сетях.....	3
2.1.2	Назначение статических IP-адресов рабочим станциям сети.	4
2.1.3	Сетевые интерфейсы	4
2.1.4	Системы управления сетевыми интерфейсами	5
2.1.5	Использование сервиса Netplan.....	7
2.2	Средства удалённого администрирования Alt Linux	7
2.2.1	Использование протокола SSH	7
2.2.2	Использование веб-интерфейса центра управления системой.....	8
3	Выполнение работы.....	9
3.1	Задание	9
3.2	Порядок выполнения работы	9
3.2.1	Установить и настроить виртуальную машину ws1-alt10+	9
3.2.2	Настроить сетевые интерфейсы рабочей станции ws1-alt10+	10
3.2.3	Установить и настроить виртуальную машину server-alt10+	11
3.2.4	Настроить сетевые интерфейсы сервера server-alt10+	11
3.2.5	Проверить сетевые соединения сервера и рабочей станции IP-сети.....	12
3.2.6	Настроить службу SSH для удалённого доступа к серверу	12
3.2.7	Настроить веб-интерфейс центра управления системой.....	12
4	Контрольные вопросы	12
5	Литература.....	12
6	Приложение.....	13
6.1	Вход в систему на рабочей станции под учётной записью root	13
6.2	Установка пакетов.....	13
6.3	Сетевая конфигурация рабочей станции на языке разметки YAML в файле /etc/netplan/config.yaml ..	13
6.4	Сетевая конфигурация сервера на языке разметки YAML в файле /etc/netplan/config.yaml.....	13
6.5	Создание файла конфигурации для сетевого менеджера	14
6.6	Проверка сетевых соединений сервера и рабочей станции.....	14
6.7	Создание на сервере server-alt10 пользователя admin_ssh.....	14
6.8	Команды службы SSH на сервере и рабочей станции	14
6.9	Изменение номера порта для службы SSH.	14
6.10	Открытие и закрытиеSSH-соединения с сервером.....	15

1 Цель работы.

Целью работы является приобретение навыков:

- настройки сетевых интерфейсов рабочих станции и серверов Alt Linux,
- создания локальной IP-сети,
- использования средств удаленного администрирования.

2 Теоретическая часть

2.1 *Настройка сетевых интерфейсов ОС Alt Linux*

2.1.1 *Адресация в IP-сетях*

Каждый узел IP-сети имеет адреса трех типов:

- физический адрес (**MAC-адрес**)
- сетевой адрес (**IP-адрес**)
- символьный адрес (**DNS-имя**)

- физический адрес(MAC-адрес)

Каждое сетевое устройство – сетевой адаптер, адаптер Wi-Fi, модем – имеет свой персональный идентификатор, отличающийся от идентификаторов всех других устройств. Таким идентификатором является **MAC-адрес** (Media Access Control – Управление доступом к среде передачи) или Hardware Address (Адрес устройства), который представляет собой шестнадцатеричное число из 12 цифр, например 00:04:ac:26:5e:8e. Регистр символов значения не имеет.

Для сетевых устройств первые две цифры MAC-адреса – всегда 00. Первые 6 цифр адреса - код производителя оборудования. Вся продукция, выпускаемая с этим кодом, принадлежит одному производителю. Последние 6 цифр – это серийный номер устройства.

Именно MAC-адрес является уникальным идентификатором для каждого выпущенного сетевого устройства. Благодаря своей структуре – шести парам шестнадцатеричных чисел, количество возможных MAC-адресов составляет 2^{48} . Считается, что такого количества адресов должно хватить до 2100 года.

В широковебательных сетях, таких, как сети на основе Ethernet, MAC-адрес позволяет уникально идентифицировать каждый узел сети и доставлять

- сетевой адрес(IP-адрес)

Этот адрес используется на сетевом уровне. Он назначается администратором во время конфигурирования компьютеров и маршрутизаторов сети.

IP-адрес состоит из двух частей: номера сети и номера узла.

Номер сети выбирается администратором при конфигурировании сети.

Если сеть должна быть включена в Internet, то номер сети назначается по рекомендации специального подразделения Internet (Network Information Center, NIC). Провайдеры услуг Internet получают диапазоны адресов у подразделений NIC, а затем распределяют их между своими клиентами.

Каждый узел может входить в несколько IP-сетей. В этом случае узел должен иметь несколько IP-адресов, с каждым из которых связан свой сетевой интерфейс.

2.1.2 Назначение статических IP-адресов рабочим станциям сети.

При небольшом размере локальной сети IP-адреса рабочих станций могут назначаться администратором сети вручную. Каждому компьютеру локальной сети в этом случае назначается статический **IP-адрес** вида **192.168.*.***. Такой статический адрес всегда будет оставаться постоянным и будет виден только в пределах локальной сети.

Использование статических IP-адресов при организации локальной сети позволяет проще администрировать и управлять сетью.

2.1.3 Сетевые интерфейсы

Настройка рабочих станций для работы в локальной сети и подключения к сети Интернет сводится к настройке сетевых интерфейсов операционной системы.

С точки зрения операционной системы сетевой интерфейс определяет правила взаимодействия с устройством, через которое операционная система получает и передает IP-пакеты. Основными устройствами, позволяющими

Операционные системы(СГНЗ) Лаб.работа № 8 (Сетевые интерфейсы рабочих станций и серверов ОС Alt Linux. Средства удалённого администрирования) 5
организовывать взаимодействие по сети, являются сетевые адаптеры (Ethernet-карты).

Каждый сетевой интерфейс определяется названием и IP-адресом узла сети. IP-пакеты, предназначенные определенному адресату, направляются на определенные сетевые интерфейсы.

Таким образом, когда речь идет о IP-адресе узла, всегда имеется в виду IP-адрес определённого сетевого интерфейса данного узла. Каждый узел может иметь несколько IP-адресов и соответственно несколько сетевых интерфейсов.

Название сетевого интерфейса определяется типом транспортного протокола и порядковым номером.

Для протокола IP транспортными протоколами являются **Ethernet** и **PPP**. Поэтому для сетей Ethernet в название интерфейса используется префикс **eth**, а для соединений PPP (Point-to-Point Protocol) – префикс **ppp**.

Таким образом, если в операционной системе узла присутствует несколько интерфейсов Ethernet, то первый будет иметь название **eth0**, а второй **eth1**.

Кроме того, вне зависимости от типа системы и наличия других интерфейсов, в операционной системе узла всегда присутствует так называемый кольцевой интерфейс **lo** (Local Loopback), который имеет IP-адрес **127.0.0.1**. Этот интерфейс является виртуальным и, в отличие от других интерфейсов, порядкового номера не имеет.

Наличие в системе хотя бы одного сетевого интерфейса является обязательным. Адрес **127.0.0.1** всегда адресует данную локальную машину.

2.1.4 Системы управления сетевыми интерфейсами

В ОС Alt Linux, как и в большинстве современных дистрибутивах Linux, используются различные системы управления сетевыми соединениями.

В настоящее время есть две основных систем управления сетевыми соединениями: **NetworkManager** и **Systemd-networkd** (для совместимости

Операционные системы(СГНЗ) Лаб.работа № 8 (Сетевые интерфейсы рабочих станций и серверов ОС Alt Linux. Средства удалённого администрирования) 6
поддерживается также и система **Ifupdown** с настройками в **/etc/network/interfaces**).

Сетевые менеджеры **NetworkManager** и **Systemd-networkd** имеют разную функциональность, настраиваются по-разному и в разных местах хранят свои настройки.

Менеджер сетевых соединений **NetworkManager** используется во многих дистрибутивах Linux. Логика, реализованная в **NetworkManager**, позволяет поддерживать постоянное соединение с сетью по доступному в данный момент сетевому интерфейсу из заданного пользователем множества сетевых интерфейсов.

Обычно **NetworkManager** используется на рабочих станциях, поскольку он имеет GUI-интерфейс для всех популярных графических окружений. В случае настольных компьютеров и ноутбуков, которые работают с непостоянными конфигурациями проводных и беспроводных соединений, менеджер сетевых соединений **NetworkManager** остается предпочтительным выбором.

Однако на серверах Linux использование **NetworkManager** не целесообразно, т.к. он потребляет много ресурсов. **NetworkManager** занимает в оперативной памяти около 20 Мб, в то время как **systemd-networkd** и **systemd-resolved** вместе занимают меньше 2 Мб.

Менеджер сетевых соединений **Systemd-networkd** является одним из компонентов системы инициализации **Systemd**, которая представляет собой сложную систему для управления системными службами.

С помощью **Systemd-networkd** можно настроить интерфейсы сетевых устройств, работающих с сетями, в которых используются как серверы DHCP, так и статическая адресация. Он также может использоваться для настройки виртуальных сетевых интерфейсов, позволяющих реализовать мосты, туннели или виртуальные сети.

Systemd-networkd интегрирован с остальными компонентами **Systemd** (такими, как системная служба **Resolved**, предназначенная для разрешения доменных имен по протоколу DNS, системная служба **Timesyncd**,

Операционные системы(СГНЗ) Лаб.работа № 8 (Сетевые интерфейсы рабочих станций и серверов ОС Alt Linux. Средства удалённого администрирования) 7
предназначенная для синхронизации времени по протоколу NTP и системная служба **Udevd**, предназначенная для отслеживания состояния аппаратных устройств.

Сетевой менеджер **systemd-networkd** больше подходит для серверов, которые работают с относительно стабильными конфигурациями сетевых интерфейсов.

2.1.5 Использование сервиса Netplan

Сервис **Netplan** предоставляет уровень управления, расположенный над уровнем сетевых менеджеров. Он предоставляет возможность описывать сетевую конфигурацию в единой унифицированной форме. Затем эта конфигурация при помощи сервиса **Netplan** преобразуется в настройки для одного из сетевых менеджеров.

Сетевая конфигурация в **Netplan** описывается при помощи специального языка разметки YAML. Особенностью языка является использование отступов для формирования структуры полей. Для отступов используются пробелы (чаще всего используют два или четыре пробела).

Структура YAML-файла состоит из полей и их значений, которые отделяются двоеточием, в качестве значения могут выступать числа, строки, списки или другие поля.

Все конфигурационные файлы **Netplan** хранятся в директории **/etc/netplan**. Имя файла может быть любым, с обязательным расширением **.yaml**. Если файлов несколько, то они обрабатываются в алфавитном порядке.

После создания сетевых конфигураций с помощью текстового редактора, на основе этих описаний с помощью команд **Netplan** создаются конфигурационные файлы для конкретного сетевого менеджера

2.2 Средства удалённого администрирования Alt Linux

2.2.1 Использование протокола SSH

Протокол SSH позволяет осуществлять безопасный удалённый доступ к управлению сервером.

Протокол шифрует весь трафик, предоставляя максимальную конфиденциальность.

Для работы по протоколу SSH необходим **SSH-сервер** и **SSH-клиент**.

Сервер прослушивает соединения от клиентских машин и при установлении связи производит аутентификацию, после чего начинает обслуживание клиента.

Клиент используется для входа на удалённую машину и выполнения команд на сервере.

В Alt Linux в качестве **SSH-сервера** используется пакет **openssh-server**. В качестве **SSH-клиента** в серверных и десктопных версиях используется пакет **openssh-client**

2.2.2 Использование веб-интерфейса центра управления системой

Центр управления системой (ЦУС) Alt Linux имеет в своём составе в том числе и веб-ориентированный интерфейс, позволяющий управлять данным компьютером с любого другого компьютера сети.

Работу с ЦУС можно проводить с помощью любого веб-браузера

Веб-интерфейс ЦУС можно настраивать, выбрав один из режимов: – основной режим; – режим эксперта. Выбор режима влияет на количество отображаемых модулей. В режиме эксперта отображаются все модули, а в основном режиме только наиболее используемые.

Центр управления системой содержит справочную информацию по всем включённым в него модулям.

Об использовании самого интерфейса системы управления можно прочесть, нажав на кнопку Справка на начальной странице центра управления системой.

После работы с центром управления системой, в целях безопасности, веб-интерфейс необходимо закрыть.

3 Выполнение работы

3.1 Задание

1. Импортировать виртуальные машины рабочей станции и сервера с установленными операционными системами Alt-Рабочая станция и Alt-сервер.
2. Установить сетевые адаптеры виртуальных машин для подключения их к внешней сети и локальной сети.
3. Запустить виртуальные машины.
4. Установить пакеты сервиса **netplan**.
5. С помощью текстового редактора описать на языке YAML сетевые конфигурации рабочей станции и сервера. Для рабочей станции использовать сетевой менеджер **NetworkManager** , а для сервера – сетевой менеджер **systemd-networkd**.
6. Командами **netplan** создать конфигурационные файлы сетевых менеджеров рабочей станции и сервера.
7. Проверить правильность установки IP-адресов рабочих станций локальной сети.
8. Настроить средства удалённого администрирования – протокол **SSH** и Центр Управления Системой(ЦУС).

3.2 Порядок выполнения работы

- Войти в систему под учётной записью **user2/Stud-l01**
- Запустить программу виртуализации **Oracle VM VirtualBox**

3.2.1 Установить и настроить виртуальную машину **ws1-alt10+**

1. Импортировать виртуальную машину **ws1-alt10+** с установленной операционной системой **Alt Рабочая станция:**

Новый том(H):\ V-Box\ СГНЗ \ Сети Alt10+ \ ws1-alt10+.ova

2. В настройках **Сеть** машины

- включить **Адаптер 1**

- выбрать тип подключения: **NAT**

- включить **Адаптер 2**

- выбрать тип подключения: **Внутренняя сеть**

3. Запустить рабочую станцию **ws1-alt10+** (пользователь **admin_ws** пароль **adminws**)

3.2.2 Настроить сетевые интерфейсы рабочей станции **ws1-alt10+**

Задание

Необходимо на **ws1-alt10+** настроить сетевые интерфейсы для выхода в Интернет через хост-компьютер и для связи с узлами локальной сети.

Для этого необходимо настроить два сетевых интерфейса – **enp0s3** для выхода во внешнюю сеть, и **enp0s8** для связи с локальной сетью.

Интерфейсу **enp0s3** будет назначаться **IP-адрес** от внешнего **DHCP-сервера** программы виртуализации **VirtualBox**. Если в процессе установки рабочей станции хост-компьютер был подключен к Интернету, то интерфейс **enp0s3** активируется автоматически.

Интерфейс **enp0s8** предназначен для назначения рабочей станции статического IP-адреса **192.168.100.101** и маски **255.255.255.0** для работы в локальной сети.

Порядок выполнения

1. Войти в систему под учётной записью **root**
2. Установить на рабочей станции пакет **netplan**
3. Описать сетевую конфигурацию рабочей станции на языке разметки YAML в файле **/etc/netplan/config.yaml**
4. Создать файл конфигурации для выбранного сетевого менеджера
5. Просмотреть сетевые интерфейсы рабочей станции

3.2.3 Установить и настроить виртуальную машину **server-alt10+**

1. Импортировать виртуальную машину **server-Alt10+** с установленной операционной системой **Alt сервер**:

Новый том(Н):\ V-Box\ СГНЗ \ Сети Alt10+ \ server-alt10+ .ova

2. В настройках **Сеть** виртуальной машины

- включить **Адаптер 1**

- выбрать тип подключения: **NAT**

- включить **Адаптер 2**

- выбрать тип подключения: **Внутренняя сеть**

3. Запустить сервер **server-alt10+**

(пользователь **root** пароль **adminroot**)

3.2.4 Настроить сетевые интерфейсы сервера **server-alt10+**

Задание.

Необходимо на **server-alt10+** настроить сетевые интерфейсы для выхода в Интернет через хост-компьютер и для связи с узлами локальной сети.

Для этого необходимо настроить два сетевых интерфейса – **enp0s3** для выхода во внешнюю сеть, и **enp0s8** для связи с локальной сетью.

Интерфейсу **enp0s3** будет назначаться **IP-адрес** от внешнего **DHCP-сервера** программы виртуализации **VirtualBox**. Если в процессе установки рабочей станции хост-компьютер был подключен к Интернету, то интерфейс **enp0s3** активируется автоматически.

Интерфейс **enp0s8** предназначен для назначения рабочей станции статического IP-адреса **192.168.100.100** и маски **255.255.255.0** для работы в локальной сети.

Порядок выполнения

1. Установить на сервере **server- alt10+** пакеты **netplan** и **nano**

2. Описать сетевую конфигурацию сервера на языке разметки **YAML** в файле

/etc/netplan/config.yaml

1. Создать файл конфигурации для выбранного сетевого менеджера
2. Просмотреть сетевые интерфейсы сервера

3.2.5 Проверить сетевые соединения сервера и рабочей станции IP-сети

Проверить сетевое соединение клиента и сервера сети.

3.2.6 Настроить службу SSH для удалённого доступа к серверу

1. Создать на сервере **server-alt10+** пользователя **admin_ssh/adminssh**
2. Проверить статус службы SSH на сервере и рабочей станции
3. При необходимости включить службы
4. Изменить порт, на котором должна работать служба.
6. Открыть на рабочей станции SSH- соединение с сервером
7. Закрыть SSH-соединение

3.2.7 Настроить веб-интерфейс центра управления системой

1. В Веб-браузере на рабочей станции подключиться к Центру Управления Системой(ЦУС) по ссылке <https://192.168.100.100:8080>
2. Ознакомиться с основными возможностями ЦУС

4 Контрольные вопросы

1. В чём заключается настройка сетевых интерфейсов рабочих станций сети?
2. В каких случаях удобно использование статических IP-адресов рабочих станций?

5 Литература

1. Комягин В.Б. Устанавливаем и настраиваем Ubuntu Server: ООО «Издательство Триумф», 2012.-255 стр. :ил.
2. Негус К. Ubuntu и Linux для продвинутых: 2-е изд. – СПб.: Питер, 2014. – 384 с.:ил

6 Приложение

6.1 Вход в систему на рабочей станции под учётной записью root

1. Открыть программу **Терминал**
2. Перейти на **tty2**(Ctrl-Alt-F2)
3. Войти **root/adminroot**

6.2 Установка пакетов

apt-get update

apt-get install netplan

apt-get install nano

6.3 Сетевая конфигурация рабочей станции на языке разметки YAML в файле /etc/netplan/config.yaml

```
network:
  version: 2
  renderer: NetworkManager
  ethernets:
    enp0s3:
      dhcp4: true
      dhcp6: no
  ethernets:
    enp0s8:
      dhcp4: no
      dhcp6: no
      addresses: [192.168.100.101/24]
```

6.4 Сетевая конфигурация сервера на языке разметки YAML в файле /etc/netplan/config.yaml

```
network:
  version: 2
  renderer: networkd
  ethernets:
    enp0s3:
      dhcp4: true
      dhcp6: no
```

ethernets:

enp0s8:

dhcp4: no

dhcp4: no

addresses: [192.168.100.100/24]

6.5 Создание файла конфигурации для сетевого менеджера

```
# netplan apply
```

```
# netplan generate
```

6.6 Проверка сетевых соединений сервера и рабочей станции

```
# ping 192.168.100.100
```

```
# ping 192.168.100.101
```

6.7 Создание на сервере server-alt10 пользователя admin_ssh

```
# useradd admin_ssh
```

```
# passwd admin_ssh(adminssh)
```

6.8 Команды службы SSH на сервере и рабочей станции

```
# systemctl status sshd - проверка статуса службы
```

```
# systemctl start sshd - запуск службы
```

```
# systemctl stop sshd - останов службы
```

```
# systemctl disable sshd - отключить запуск во время загрузки системы
```

```
# systemctl enable sshd - запускать службу во время загрузки системы
```

6.9 Изменение номера порта для службы SSH.

```
# systemctl stop sshd
```

```
# nano /etc/openssh/sshd_config
```

- найти, раскомментировать и изменить (#Port 22). Указать значение порта 2222.

- сохранить изменения.

- запустить SSH и проверить статус.

По умолчанию SSH настроен на 22 порт. Желательно менять порт.

6.10 Открытие и закрытиеSSH-соединения с сервером

```
# ssh admin_ssh@192.168.100.100
```

```
# exit.
```