

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  
«Сетевое программное обеспечение»  
(ИУ5,РТ5 6 семестр)

**Лабораторная работа № 1(ОС Ubuntu)  
«Одноранговые локальные IP-сети ОС Linux. Общие ресурсы сети»**

Москва 2025 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1	Цель работы.....	3
2	Теоретическая часть .....	3
2.1	Настройка сетевых интерфейсов ОС Ubuntu .....	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	Настройка сетевых интерфейсов в ОС Ubuntu .....	5
2.2	Совместное использование удаленных каталогов и файлов .....	6
3	Выполнение работы.....	6
3.1	Задание .....	6
3.2	Порядок выполнения работы .....	7
3.2.1	Установить и настроить рабочую станцию ws1-ubuntu2204 .....	7
3.2.2	Установить и настроить рабочую станцию ws2-ubuntu2204 .....	9
3.2.3	Проверить сетевые интерфейсы рабочих станций локальной сети .....	9
3.2.4	Установить программный пакет Samba .....	9
3.2.5	Создать общий каталог локальной сети Ubuntu .....	9
3.2.6	Настроить общий каталог для доступа по локальной сети Ubuntu .....	10
3.2.7	Доступ к общей папке Ubuntu с рабочей станции Ubuntu.....	10
4	Контрольные вопросы .....	10
5	Литература.....	11
6	Приложение.....	12
6.1	Текстовый редактор nano .....	12
6.1.1	Комбинации клавиш редактора Nano .....	12
6.1.2	Опции редактора Nano .....	12
6.2	Редактирование файла конфигурации сетевых подключений рабочей станции.....	13
6.3	Установка пакета Samba.....	15
6.4	Создание каталога общего доступа .....	15

## 1 Цель работы.

Целью работы является:

- настройка сетевых интерфейсов рабочих станций ОС Ubuntu для создания локальной IP-сети.
- создание общих каталогов на рабочих станциях Ubuntu.

## 2 Теоретическая часть

### 2.1 Настройка сетевых интерфейсов ОС Ubuntu

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

информацию только этому узлу.

### **- 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 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 Настройка сетевых интерфейсов в ОС Ubuntu*

В ранних версиях ОС Ubuntu для настройки сети использовался файл статических интерфейсов **/etc/network/interfaces**.

Начиная с версии **17.10**, настройка сетевых интерфейсов в ОС Ubuntu

осуществляется с помощью утилиты **Netplan**. Файлы описания сетевых интерфейсов задаются в файлах формата **.yaml**, расположенных в каталоге **/etc/netplan**.

## **2.2 Совместное использование удаленных каталогов и файлов**

Для организации постоянного доступа к удалённым каталогам и файлам используются сетевые службы ОС для совместного использования и монтирования удалённых файловых систем.

К таким службам относятся **Samba, NFS, SSHFS** и т.п.

Для обеспечения общего доступа к файлам, папкам и принтерам в ОС Unix и Linux используется специальное программное обеспечение – **Samba**, которое основано на протоколе **SMB (Server Message Block)**.

Особенностью пакета **Samba** является возможность работы в смешанных сетях, состоящих из рабочих станций ОС **Linux** и ОС **Windows**.

**Samba** работает по протоколам **TCP** и **UDP**, соединение шифруется.

С помощью **Samba** возможно обеспечить общий доступ к файлам и принтерам.

Однако есть некоторые ограничения. **SMB** – это протокол **Windows**, и он не слишком хорошо интегрируется с UNIX-системами. Скорость передачи данных по Samba медленнее.

Для использования **Samba** необходимо выполнить некоторые настройки в ОС Ubuntu.

В Ubuntu **Samba** по умолчанию не установлена.

После установки и запуска **Samba** можно настраивать каталоги для организации общего доступа. Это можно производить как с помощью интерфейса командной строки, так и из графической оболочки.

## **3 Выполнение работы**

### **3.1 Задание**

1. Импортировать виртуальные машины рабочих станций с установленными

операционными системами Ubuntu 22.04.

2. Подключить сетевые адаптеры рабочих станций для подключения к внешней сети и локальной сети.
3. Настроить сетевые интерфейсы операционных систем рабочих станций
4. Проверить правильность установки IP-адресов рабочих станций локальной сети
5. Создать общие каталоги рабочих станций **Ubuntu**. Настроить доступ к этим каталогам с рабочих станций локальной сети

### **3.2 Порядок выполнения работы**

- Войти в систему под учётной записью **stud\_XX**, где **XX** - индекс группы.

Пароль **studXX**

- Запустить программу виртуализации **Oracle VM VirtualBox**
- Проверить настройку папки для виртуальных машин по умолчанию (**D:\Users\stud\_XX\VirtualBox VMs**)

#### **3.2.1 Установить и настроить рабочую станцию ws1-ubuntu2204**

1. Импортировать виртуальную машину **ws1-ubuntu2204** с установленной операционной системой **Ubuntu 22.04.3 LTS**:

**D:\ОС\Сети Ubuntu2204 \ ws1-ubuntu2204.ova**

2. Выполнить настройку виртуальной машины  
Настроить сетевые адаптеры виртуальной машины

Открыть закладку «Сеть»

- включить **Адаптер 1**

выбрать тип подключения: **NAT**

- включить **Адаптер 2**

выбрать тип подключения: **Внутренняя сеть**

3. Запустить рабочую станцию **ws1-ubuntu2204**

(пользователь **admin\_ws** пароль **adminws**)

#### 4. Настроить сетевые интерфейсы рабочей станции

На **ws1-ubuntu2204** настроить сетевые интерфейсы для выхода в Интернет через хост-компьютер и для связи с узлами локальной сети.

- Необходимо настроить два сетевых интерфейса:

- **enp0s3** - для выхода во внешнюю сеть;

- **enp0s8** - для связи с локальной сетью.

Настройка заключается в редактировании **файла конфигурации сетевых подключений**

##### 4.1 Настроить сетевой интерфейс рабочей станции для выхода во внешнюю сеть

Настройка данного интерфейса состоит в активации сетевого интерфейса **enp0s3**. При запуске операционной системы этому интерфейсу будет динамически назначаться **IP-адрес** от **DHCP-сервера** программы виртуализации **VirtualBox**.

Если в процессе установки рабочей станции хост-компьютер был подключен к Интернету, то интерфейс **enp0s3** активируется автоматически.

##### 4.2 Настроить сетевой интерфейс рабочей станции для связи с локальной сетью.

Данная настройка предназначена для назначения рабочей станции **статического IP-адреса** для работы в локальной сети.

Настройка данного интерфейса состоит в активации интерфейса **enp0s8**

Для рабочей станции **ws1-ubuntu2204** необходимо задать следующий статический IP-адрес сетевого интерфейса **enp0s8**:

**addresses: [192.168.100.101/24]**

**Пример редактирования файла конфигурации сетевых интерфейсов приведен в приложении 6.2**

### 3.2.2 Установить и настроить рабочую станцию **ws2-ubuntu2204**

Повторить пункты установки и настройки для виртуальной машины **ws2-ubuntu2204**.

Для рабочей станции **ws2-ubuntu2204** задать следующий статический IP-адрес сетевого интерфейса **enp0s8**:

**addresses: [192.168.100.102/24]**

### 3.2.3 Проверить сетевые интерфейсы рабочих станций локальной сети

Проверить правильность установки IP-адресов рабочих станций локальной сети, используя команду **ping <IP-адрес>**:

### 3.2.4 Установить программный пакет *Samba*

1. На рабочей станции **ws1-ubuntu2204** открыть программу **Терминал** и выполнить команды установки пакета **Samba**.
2. Запустить рабочую станцию **ws2-ubuntu2204** и выполнить команды установки пакета **Samba**.

**Пример установки пакета Samba приведён в приложении 6.4**

### 3.2.5 Создать общий каталог локальной сети *Ubuntu*

1. Создать в корневом каталоге рабочей станции **ws1-ubuntu** каталог **common\_ws1**.
2. Установить владельцем каталога пользователя **admin\_ws** и группой каталога группу **admin\_ws**
3. Установить права доступа к каталогу.

**Создание каталога и установка прав доступа описаны в приложении 6.5.**

### 3.2.6 Настроить общий каталог для доступа по локальной сети Ubuntu

- На рабочей станции **ws1-ubuntu2204** открыть каталог **common\_ws1**
- В контекстном меню папки **common\_ws1** выбрать «Свойства» и перейти на вкладку «Общедоступная папка по локальной сети»

#### ✓ Открыть общий доступ к папке

- В поле «Наименование» можно указать имя сетевого ресурса, которое будет отображаться в сети
- ✓ **Разрешить создание и удаление файлов по сети** (чтобы пользователи в локальной сети могли изменять файлы в данной папке)
- ✓ **Разрешить доступ без локальной учётной записи** (чтобы любой пользователь имел доступ к данной папке)

### Создать общий ресурс

### 3.2.7 Доступ к общей папке Ubuntu с рабочей станции Ubuntu

- На рабочей станции **ws2-ubuntu** открыть домашнюю папку **admin\_ws**
- В правой панели окна выбрать **+Другие места**
- В панели **Сети** открыть **WS1-UBUNTU2204**

### Требуется аутентификация

- Открыть папку **common\_ws1**

## 4 Контрольные вопросы

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

3. Как создать каталог и обеспечить общий доступ к нему по сети?

## 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 Текстовый редактор nano

#### 6.1.1 Комбинации клавиш редактора Nano

<b>Ctrl+G</b>	справка в открытом окне файла
<b>Ctrl+O</b>	сохранение файла. Для подтверждения сохранения следует нажать клавишу: Enter
<b>Ctrl+X</b>	выйти из редактора
<b>Alt+U</b>	отменить последние внесенные изменения
<b>Alt+U</b>	повторить последнее действие
<b>Ctrl+W</b>	поиск нужных строк Затем, в нижней части терминала появится строка, где следует ввести поисковые значения
<b>Alt+R</b>	Для поиска и замены
<b>PageUP, PageDown, Home, End, клавиши со стрелками</b>	Для перемещения по файлу.
<b>Ctrl+F</b>	перемещения по тексту вперед
<b>Ctrl+B</b>	для перемещения назад
<b>Ctrl+N</b>	для перемещения вниз
<b>Ctrl+P</b>	для перемещения вверх
<b>Ctrl+E</b>	переместится в конец строки
<b>Ctrl+A</b>	для возврата к началу строки
<b>Ctrl+ Пробел</b>	перемещаться вперед по словам
<b>Alt+ Пробел</b>	для перемещения назад
<b>Ctrl+^</b>	выделить нужный участок текста В терминале появится сообщение что “Метка установлена”. А затем, при помощи клавиш со стрелками двигаться вперед или вниз: Чтобы снять данную метку, нажать еще раз сочетание клавиш Ctrl+^
<b>Ctrl+K</b>	вырезать выделенный текст Можно вырезать полностью строку, для этого поставить курсор в начале строки, а затем нажать Ctrl+K
<b>Alt+^</b>	копирование текста. Выделить его с помощью выше указанных сочетания клавиш, а затем сняв метку, нажать:

#### 6.1.2 Опции редактора Nano

**-B** Создать резервную копию файла

- v Открыть файл только для чтения
- m Включить поддержку мыши
- C Папка для резервной копии
- F Включить поддержку для редактирования нескольких файлов
- H Сохранить историю поиска и замены

**Пример.** Для того что бы при редактировании файла “test” создалась резервная копия, нужно ввести команду:

```
# nano -B test
```

После редактирования и сохранения основного файла, будет резервная копия. Резервная копия появляется со знаком “Тильда”.

## **6.2 Редактирование файла конфигурации сетевых подключений рабочей станции**

1. При установке операционной системы рабочей станции создаётся конфигурационный файл **/etc/netplan/01-network-manager-all.yaml** , содержащий следующие строки:

```
# Let NetworkManager manage all devices on this system
```

```
network:
```

```
version: 2
```

```
rendered: NetworkManager
```

2. Для задания всех сетевых интерфейсов необходимо отредактировать данный файл.

2.1 Открыть программу **Терминал** рабочей станции

2.2 Выполнить в терминале команду

```
$ sudo nano /etc/netplan/01-network-manager-all.yaml
```

2.3 Для настройки сетевого интерфейса рабочей станции для выхода во внешнюю сеть необходимо в файл конфигурации добавить строки:

**network:**

**ethernets:**

**enp0s3:**

**dhcp4: true**

**dhcp6: no**

**version: 2**

2.4 Для настройки сетевого интерфейса рабочей станции для связи с локальной сетью и задания статического IP-адреса интерфейса **192.168.100.101** и маски **255.255.255.0** необходимо добавить в файл конфигурации следующие строки:

**network:**

**ethernets:**

**enp0s8:**

**dhcp4: no**

**dhcp6: no**

**addresses: [192.168.100.101/24]**

**version: 2**

3. После редактирования файла необходимо сохранить изменения и выйти из редактора **nano**:

**Ctrl+O** – подтвердить имя файла (**Enter** – сохранение файла)

**Ctrl+X** – выход из редактора

4. Применить выполненные настройки

4.1 Применить настройки из **yaml -файла**

**\$ sudo netplan apply**

4.2 Сохранить текущие настройки в файл конфигурации **network**

**\$ sudo netplan generate**

### **6.3 Установка пакета Samba**

Для установки пакета используется утилита управления пакетами **apt-get**, которая автоматически определяет зависимости между пакетами и строго следит за их соблюдением при выполнении любой из следующих операций: **установка, удаление или обновление** пакетов.

Перед установкой и обновлением пакетов необходимо выполнить команду обновления индексов пакетов.

**\$ sudo apt-get update** обновление индекса пакетов

**\$ sudo apt-get install samba** установка пакета **Samba**

### **6.4 Создание каталога общего доступа**

**\$ sudo mkdir -p /common\_ws1** - создание каталога

**\$ sudo chown admin\_ws:admin\_ws /common\_ws1** – изменение владельца и группу каталога

**\$ sudo chmod -R 0777 /common\_ws1** установка разрешений для каталога