

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. Н.Э. БАУМАНА

Факультет «Информатика и системы управления»

Кафедра «Автоматизированные системы обработки информации и управления»



**Сёмкин П.С., Сёмкин А.П.**

Методические материалы к лабораторным работам  
по дисциплине  
«Операционные системы»

Лабораторная работа № 3  
«Каталоги и файлы ОС Ubuntu. Основные права доступа  
к файлам и каталогам»

**Москва**

**2022 г.**

## **ОГЛАВЛЕНИЕ**

<b>1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ .....</b>	<b>3</b>
<b>2 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1 Файлы .....</b>	<b>3</b>
<b>2.2 Каталоги .....</b>	<b>3</b>
<b>2.3 Логическая организация файловой системы.....</b>	<b>4</b>
<b>2.4 Безопасность файлов.....</b>	<b>4</b>
<b>2.5 Работа с файлами и каталогами .....</b>	<b>5</b>
2.5.1 Основные права доступа к файлам и папкам .....	5
2.5.2 Задание основных прав доступа при создании файла или каталога.....	6
2.5.3 Изменение прав доступа.....	7
2.5.4 Изменение владельца файла или каталога .....	7
<b>3 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ.....</b>	<b>7</b>
<b>3.1 Задание.....</b>	<b>7</b>
<b>3.2 Порядок выполнения работы. ....</b>	<b>8</b>
<b>4 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ .....</b>	<b>8</b>
<b>5 ЛИТЕРАТУРА.....</b>	<b>9</b>
<b>6 ПРИЛОЖЕНИЕ. ОСНОВНЫЕ КОМАНДЫ ДЛЯ РАБОТЫ С ФАЙЛАМИ И КАТАЛОГАМИ.....</b>	<b>9</b>
<b>6.1 Отображение информации о файлах и каталогах.....</b>	<b>9</b>
<b>6.2 Переход по файловой системе .....</b>	<b>10</b>
<b>6.3 Создание каталога .....</b>	<b>10</b>
<b>6.4 Создание файла .....</b>	<b>10</b>
<b>6.5 Изменение владельца файла или каталога и группы .....</b>	<b>10</b>
<b>6.6 Способы представления прав доступа .....</b>	<b>10</b>
<b>6.7 Изменение прав доступа в командной строке.....</b>	<b>12</b>
<b>6.8 Изменение прав доступа к каталогам и файлам с использованием графического интерфейса.....</b>	<b>13</b>

## 1 Цель работы

Целью работы является изучение объектов файловой системы ОС Ubuntu и установка основных прав доступа к файлам и каталогам.

Продолжительность работы – 2 часа.

## 2 Теоретическая часть

### 2.1 Файлы

ОС Ubuntu поддерживает следующие типы файлов:

- **Обычный файл (regular file)** - содержит данные в некотором формате. Интерпретация содержимого производится прикладной программой. Для ОС это просто последовательность байтов.
- **Каталог (directory)** - содержит имена файлов и указатели на метаданные (номера inode)
- **Специальный файл устройства (special device file)** - обеспечивает доступ к физическому устройству путем открытия, чтения и записи в специальный файл устройства:
  - символные файлы(character) – для небуфферизированного обмена данными
  - блочные файлы (block) – обмен данными в виде пакетов фиксированной длины - блоков
- **Именованный канал (named pipe)** - используется для связи между процессами
- **Связь(link)** -Позволяет косвенно адресовать файл (символическая связь)
- **Сокет(socket)** - предназначен для организации взаимодействия между процессами

### 2.2 Каталоги

**Каталоги** представляют собой объекты, связывающие имена файлов с номерами индексных дескрипторов файлов при помощи **элементов каталогов** (directory entry, dentry).

Каждый элемент каталога включает:

- **номер индексного узла,**
- **длину элемента каталога,**
- **длину имени файла,**
- **тип файла**
- **имя файла**

### **2.3 Логическая организация файловой системы**

Файловая система организована в виде дерева с одной исходной вершиной, которая называется корнем (записывается: "/");

- Каждая вершина в древовидной структуре файловой системы, кроме листьев, является **каталогом**.
- Листья соответствуют либо **обычным файлам**, либо **файлам устройств**.

### **2.4 Безопасность файлов**

Индексный узел каждого файла содержит информацию, используемую ядром для поддержки политик контроля доступа.

В файловой системе **ext**, индексные узлы включают два поля, связанные с безопасностью:

- **файловые разрешения (*file permission*)**
- **файловые атрибуты (*file attribute*);**

**Файловые разрешения** определяют права на чтение, запись и исполнение для трех категорий пользователей:

- **владелец файла** (обычно пользователь, создавший файл),
- **группы пользователей**, которые могут иметь доступ к файлу (обычно, группы, к которой принадлежит пользователь, создавший файл),
- **остальные пользователи**.

**Файловые атрибуты** определяют возможность модификации данных.

Например, файловый атрибут «**только добавление**» (append-only) означает, что пользователи могут добавлять данные к файлу, но не могут модифицировать данные, которые уже в нем присутствуют.

Файловая система **ext** позволяет расширять перечень файловых атрибутов для поддержки других функций безопасности. Например, в **ext** в дополнительных файловых атрибутах хранятся *метаданные контроля доступа, предназначенные для реализации списков контроля доступа POSIX*.

## 2.5 Работа с файлами и каталогами

### 2.5.1 Основные права доступа к файлам и папкам

Возможности доступа к файлам, выполнения команд и перехода в тот или иной каталог можно ограничить путем настройки основных прав доступа для **нескольких категорий пользователей**:

**u(user)** – пользователь.

**g(group)** – группа.

**o (other)** – остальные пользователи

Каждая категория имеет три вида прав, причём эти права имеют отличия для файлов и каталогов.

Для файлов:

- **r(read)** – чтение файла.
- **w(write)** – изменение файла.
- **x(execute)** – выполнение файла, как программы.

Для каталогов:

- **r(read)** – чтение списка файлов.
- **w(write)** – изменение и создание файлов в каталоге.
- **x(execute)** – открытие файлов в каталоге.

При выводе на экран длинного списка (**ls -l**) файлов и каталогов в Linux первые десять отображаемых символов являются индикаторами, что представляет собой соответствующий элемент (файл, каталог и т. д.), наряду с тем, возможны ли чтение, запись и/или выполнение этого элемента.

После создания каталога и файла **первый символ** в соответствующем длинном листинге выступает в роли индикатора:

**каталог(d); файл(-); символьное устройство(c); блочное устройство(b); символьная ссылка(1); именованный канал(p); соккет(s).**

Следующие девять символов представляют права доступа, настроенные для файла и каталога.

Права доступа можно представить посредством **восьмеричного числа (0-7), либо букв (rwx).**

Права доступа с возможностью чтения позволят просматривать содержимое каталога, с возможностью записи - изменять (добавлять или модифицировать) содержимое каталога, а с возможностью выполнения - переходить (иными словами, получать доступ) в каталог.

### **2.5.2 Задание основных прав доступа при создании файла или каталога**

Стандартные права по умолчанию, принятые в Linux, в восьмеричном формате определяются для файла как **0666**, а для каталога **0777**.

При создании файла или каталога используется набор прав доступа, получаемый из стандартного на основе значения стандартной маски **umask**. Для получения прав, используемых по умолчанию, из стандартных прав вычитается стандартная маска.

Информацию о стандартной маске прав доступа можно получить, выполнив команду **umask**.

При использовании стандартной маски **0022** в Ubuntu по умолчанию

- для создаваемого файла назначаются права **0644(rw- r - - r - -)**

- для создаваемого каталога назначаются права **0755(rwx r-x r-x).**

*Используя команду **umask**, можно настроить права доступа, отличные от значения по умолчанию.*

### 2.5.3 Изменение прав доступа

Права доступа в отношении файлов или каталогов пользователя-владельца можно изменить с помощью команды командной строки **chmod**.

Параметр **-R** — это полезная особенность команды **chmod**. Используя **-R**, можно рекурсивно изменять права доступа ко всем файлам каталога, начиная с той или иной точки в файловой системе.

Права доступа можно изменить и используя графическую оболочку.

### 2.5.4 Изменение владельца файла или каталога

При создании файла или каталога, пользователь становится владельцем этого файла или каталога. То же происходит и в отношении первичной группы. Можно изменить владельца (пользователя) и группу, присвоенную файлу, на другого пользователя и/или группу с помощью команд **chown** и **chgrp**.

## 3 Выполнение работы

### 3.1 Задание.

Создать каталоги и файлы и установить права доступа к ним для различных пользователей.

- ✓ В корневом каталоге файловой системы создать каталог **КАФЕДРА**
- ✓ В каталоге **КАФЕДРА** создать каталоги  
**ДОКУМЕНТЫ\_КАФЕДРЫ**  
**ДОКУМЕНТЫ\_ОБЩИЕ**  
**ДОКУМЕНТЫ\_ГРУППЫ\_51, ... ДОКУМЕНТЫ\_ГРУППЫ\_55**
- ✓ Установить права доступа к каталогам и файлам:
  - Пользователь **admin\_kaf** должен иметь полный доступ к каталогам  
**ДОКУМЕНТЫ\_КАФЕДРЫ**  
**ДОКУМЕНТЫ\_ОБЩИЕ**
  - К каталогу **ДОКУМЕНТЫ\_КАФЕДРЫ** пользователям **stud51-stud55** разрешить доступ только для чтения
  - К каталогу **ДОКУМЕНТЫ\_ОБЩИЕ** разрешить полный доступ всем пользователям группы **group\_stud3k**

К каталогам **ДОКУМЕНТЫ\_ГРУППЫ\_51, ... ДОКУМЕНТЫ ГРУППЫ\_55**

разрешить полный доступ только для пользователей **stud51 –stud55** соответственно. Остальным членам группы разрешить чтение.

Прочим пользователям доступ запретить

### **3.2 Порядок выполнения работы.**

1. Войти в систему под учётной записью **stud\_XX** (XX –индекс группы).
2. Запустить программу **Oracle VM VirtualBox**
3. Запустить виртуальную машину **Ubuntu**
4. Войти в систему под учётной записью **admin\_kaf**.
5. В корневом каталоге файловой системы создать каталог **КАФЕДРА**
6. Изменить владельца каталога **КАФЕДРА** на **admin\_kaf** (каталог был создан от имени пользователя **root**)
7. В каталоге **КАФЕДРА** создать каталоги  
**ДОКУМЕНТЫ\_КАФЕДРЫ**  
**ДОКУМЕНТЫ\_ОБЩИЕ**  
**ДОКУМЕНТЫ\_ГРУППЫ\_51, ... ДОКУМЕНТЫ\_ГРУППЫ\_55**
8. Сделать владельцами каталогов  
**ДОКУМЕНТЫ\_ГРУППЫ\_51, ... ДОКУМЕНТЫ\_ГРУППЫ\_55**  
пользователей **stud\_51 –stud\_55** соответственно и установить группу **group\_stud3k**
9. Установить разрешения для файлов и каталогов в соответствии с заданием.
10. Создать в каталогах **ДОКУМЕНТЫ\_ГРУППЫ\_51, ... ДОКУМЕНТЫ\_ГРУППЫ\_55** файлы **Список группы ИУ5-XX (XX –номер группы).txt**
11. Проверить правильность установки разрешений для файлов и каталогов.
12. Ответить на контрольные вопросы.

## **4 Контрольные вопросы**

1. Какие типы файлов поддерживает ОС Ubuntu?



2. Что такое файловые разрешения и файловые атрибуты?
3. Какие категории пользователей определяют файловые разрешения?

## 5 ЛИТЕРАТУРА

1. Сёмкин П.С., Аксёнов А.Н. Файловые системы. Логическая организация и физическая реализация. Сборник учебно-методических работ кафедры «Системы обработки информации и управления» (бакалавры). Учебное пособие. Вып. 1./Под ред: В.М. Черненко. –М: «АртКом», 2013. – стр. 95-120
2. Сёмкин П.С., Семкин А.П. Файловые системы операционных систем Windows и Unix. Сборник учебно-методических работ кафедры «Системы обработки информации и управления» (бакалавры). Учебное пособие. Вып. 2./Под ред. В.М. Чёрненко. –М: «АртКом», 2014. – стр. 160-189
3. Негус К. Ubuntu и Debian Linux для продвинутых. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2014. -384 с.: ил.

## 6 Приложение. Основные команды для работы с файлами и каталогами

### 6.1 *Отображение информации о файлах и каталогах*

**\$ pwd** - вывод на экран пути к текущему каталогу

**\$ ls** - вывод списка файлов и каталогов текущего каталога

**\$ ls -l** - вывод списка файлов и каталогов в форматированном виде с отображением прав доступа

**\$ ls -la** - вывод списка файлов и каталогов в форматированном виде, в том числе начинающихся с точки

**ls -li** - вывод информации о файле(включая информацию о индексном дескрипторе

## 6.2 Переход по файловой системе

**\$ cd** - переход в домашний каталог пользователя

**\$ cd /home** - переход в каталог **/home**

**\$ cd ..** - переход в родительский каталог данного каталога

**\$ cd /** - переход в корневой каталог файловой системы

## 6.3 Создание каталога

**\$ sudo mkdir** <имя каталога> - создание каталога

## 6.4 Создание файла

**touch** <путь> <имя файла> - создание пустого файла

(**touch /tmp/newfile1.txt** - создание пустого файла)

**cp** – копирование файла

**cat** - вывести на экран файл (**cat** <имя файла> )

или ввод с консоли (**cat >>** <имя файла>). (остановить ввод - **Ctrl+Z** )

## 6.5 Изменение владельца файла или каталога и группы

**\$ sudo chown** <владелец>: <имя каталога или файла> - изменение владельца файла каталога или файла

**\$ sudo chgrp** <владелец>: <имя каталога или файла > - изменение группы каталога или файла

**\$ sudo chown** <владелец>:<группа> <имя каталога или файла> - изменение владельца и группы

## 6.6 Способы представления прав доступа

Для файла

Символьное представление	Двоичное представление	Восьмеричное представление	Права доступа
<b>r w x</b>	<b>1 1 1</b>	<b>7</b>	чтение, запись и выполнение
<b>r w -</b>	<b>1 1 0</b>	<b>6</b>	чтение и запись

<b>r - x</b>	<b>1 0 1</b>	<b>5</b>	чтение и выполнение
<b>r - -</b>	<b>1 0 0</b>	<b>4</b>	только чтение
<b>- w x</b>	<b>0 1 1</b>	<b>3</b>	запись и выполнение
<b>- w -</b>	<b>0 1 0</b>	<b>2</b>	только запись
<b>- - x</b>	<b>0 0 1</b>	<b>1</b>	только выполнение
<b>- - -</b>	<b>0 0 0</b>	<b>0</b>	нет прав

### Для каталога

Символьное представление	Двоичное представление	Восьмеричное представление	Права доступа
<b>r w x</b>	<b>1 1 1</b>	<b>7</b>	чтение списка файлов, изменение и создание файлов, открытие файлов в каталоге
<b>r w -</b>	<b>1 1 0</b>	<b>6</b>	чтение списка, изменение и создание
<b>r - x</b>	<b>1 0 1</b>	<b>5</b>	чтение и открытие
<b>r - -</b>	<b>1 0 0</b>	<b>4</b>	только чтение списка
<b>- w x</b>	<b>0 1 1</b>	<b>3</b>	изменение и создание, открытие
<b>- w -</b>	<b>0 1 0</b>	<b>2</b>	только изменение
<b>- - x</b>	<b>0 0 1</b>	<b>1</b>	только открытие
<b>- - -</b>	<b>0 0 0</b>	<b>0</b>	нет прав

- Примеры записи в восьмеричном представлении:

**[права пользователя][права группы][права остальных]**

- **744** - разрешить всё для пользователя-владельца, а остальным только чтение;
- **755** - всё для пользователя-владельца, остальным только чтение и выполнение;
- **764** - всё для пользователя-владельца, чтение и запись для группы, и только чтение для остальных;
- **777** - всем разрешено всё.
- Примеры записей в символьном представлении:

### [категории пользователей][операция][права]

- **категории пользователей:** **u**(user) – пользователь, **g**(group) – группа, **o** (other) – остальные пользователи
- в качестве операции могут использоваться знаки  
" +" - включить или "-"- отключить.

### Примеры

- **u+x** - разрешить выполнение для владельца;
- **ugo+x** - разрешить выполнение для всех;
- **ug+w** - разрешить запись для владельца и группы;
- **o-x** - запретить выполнение для остальных пользователей;
- **ugo+rwx** - разрешить все для всех;

## 6.7 Изменение прав доступа в командной строке

### \$ chmod [параметры] [права] [имя файла]

параметры

- **-c**- выводить информацию обо всех изменениях;
- **-f**- не выводить сообщения об ошибках;
- **-v**- выводить максимум информации;
- **--preserve-root**- не выполнять рекурсивные операции для корня "/";
- **--reference** - взять маску прав из указанного файла;
- **-R**- включить поддержку рекурсии;
- **--version**- вывести версию утилиты;

### Примеры

- **sudo chmod 0777 /home/** - изменение права доступа к каталогу только для **/home**. **0777** – разрешение на чтение/запись/исполнение для всех категорий пользователей;

▪

- **sudo chmod -R 0777 /home/** - рекурсивное изменение прав доступа к каталогу **/home. 0777** – разрешение на чтение/запись/исполнение для всех групп. Все вложенные каталоги и файлы будут иметь такие же права **0777**;

## **6.8 Изменение прав доступа к каталогам и файлам с использованием графического интерфейса**

- В контекстном меню файла или каталога перейти по команде **свойства**.
- В отрывшемся окне выбрать закладку **Права**
- Установить права доступа для соответствующих категорий пользователей

### **Значения поля Доступ**

- **Нет**

Пользователь даже не сможет увидеть, какие файлы содержатся в папке.

- **Только перечисление файлов**

Пользователь сможет увидеть, какие файлы содержатся в папке, но не сможет открывать, создавать или удалять их.

- **Доступ к файлам**

Пользователь сможет открывать файлы в папке (если это позволяют права доступа к данному конкретному файлу), но не сможет удалять файлы или создавать новые файлы.

- **Создание и удаление файлов**

Пользователь будет иметь полный доступ к папке, включая открытие, создание и удаление файлов.

Можно также установить права доступа для всех файлов в папке, нажав

- **Изменить права на вложенные файлы.**

Можно использовать выпадающие списки для настройки прав доступа к вложенным файлам или папкам, затем нажать «**Изменить**». Права доступа будут установлены как для файлов и папок, так и для вложенных папок до любой глубины вложенности.