

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
«ОС Ubuntu. Основные права доступа
к файлам и каталогам»

Москва

2022 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

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

1 Цель работы

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

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 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** (группа **admin_kaf**)
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

\$ mkdir <имя каталога> - создание каталога

6.4 Удаление каталога

\$ rmdir <имя каталога> - удаление каталога

\$ rm -R <имя каталога> - удаление непустого каталога

6.5 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**)

6.6 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

6.7 Способы представления прав доступа

Для файла

| Символьное представление | Двоичное представление | Восьмеричное представление | Права доступа |
|--------------------------|------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| r w x | 1 1 1 | 7 | чтение, запись и выполнение |
| r w - | 1 1 0 | 6 | чтение и запись |

| | | | |
|--------------|--------------|----------|---------------------|
| r - x | 1 0 1 | 5 | чтение и выполнение |
| r - - | 1 0 0 | 4 | только чтение |
| - w x | 0 1 1 | 3 | запись и выполнение |
| - w - | 0 1 0 | 2 | только запись |
| - - x | 0 0 1 | 1 | только выполнение |
| - - - | 0 0 0 | 0 | нет прав |

Для каталога

| Символьное представление | Двоичное представление | Восьмеричное представление | Права доступа |
|--------------------------|------------------------|----------------------------|---|
| r w x | 1 1 1 | 7 | чтение списка файлов, изменение и создание файлов, открытие файлов в каталоге |
| r w - | 1 1 0 | 6 | чтение списка, изменение и создание |
| r - x | 1 0 1 | 5 | чтение и открытие |
| r - - | 1 0 0 | 4 | только чтение списка |
| - w x | 0 1 1 | 3 | изменение и создание, открытие |
| - w - | 0 1 0 | 2 | только изменение |
| - - x | 0 0 1 | 1 | только открытие |
| - - - | 0 0 0 | 0 | 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;

6.8 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**;

6.9 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.