



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «ЛИПЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт (факультет)

Компьютерных наук

Кафедра

Автоматизированных систем управления

Лабораторная работа №2
«Работа с файловой системой ОС Linux»

Студент

АИ-23-1

Группа

Подпись, дата

Пронин В.О.

Фамилия, инициалы

Руководитель

Канд. тех. наук, доцент

Ученая степень, ученое звание

Подпись, дата

Кургасов В.В.

Фамилия, инициалы

Липецк 2025 г.

Порядок выполнения работы:

1. Запустить виртуальную машину с Linux Ubuntu.
2. Загрузиться пользователем root (sudo su): после запуска виртуальной машины в строке login вводим дефолтный логин “vboxuser” и после вводим пароль, после того, как мы вошли в систему, пишем:

```
Sudo su
```

И вводим пароль от user`а , и оказываемся в системе от root пользователя.

3. Ознакомиться со структурой системных каталогов ОС Linux на рабочем месте.

Изучить стандарт (2.1. Filesystem Hierarchy Standard)

Для того, чтобы ознакомиться со структурой системных каталогов, перейдем в корневую директорию ‘/’ командой :

```
Cd /
```

После чего, посмотрим содержимое каталога командой :

```
Ls
```

И увидим следующие директории:

- /
- /bin - Базовые бинарные (исполняемые) команды (ls, cp, cat и т.д.)
- /boot - Файлы загрузчика (GRUB, ядра Linux)
- /dev - Файлы устройств (жесткие диски, USB, терминалы)
- /etc - Конфигурационные файлы системы и программ
- /home - Домашние директории пользователей
- /lib - Системные библиотеки (32-битные)
- /lib64 - Системные библиотеки (64-битные)
- /media - Точки монтирования съемных носителей (USB, CD)
- /mnt - Временные точки монтирования (сетевые диски и т.д.)
- /opt - Дополнительное ПО (устанавливаемое вручную)
- /proc - Виртуальная файловая система информации о процессах
- /root - Домашняя директория суперпользователя (root)
- /run - Временные файлы процессов (перезаписываются при перезагрузке)

- /sbin - Системные бинарные файлы (для root)
- /srv - Данные сервисов (веб-сервер, FTP и т.д.)
- /sys - Виртуальная файловая система ядра
- /tmp - Временные файлы (очищаются при перезагрузке)
- /usr - Вторичная иерархия для данных пользователей
- /var - Переменные данные (логи, кэш, почта, базы данных)

5. Просмотреть содержимое каталога файлов физических устройств. В отчете привести перечень файлов физических устройств на рабочем месте с указанием назначения файлов.

1. блочные устройства (Block Devices)

Хранят данные блоками, обычно диски и разделы

Файл устройства	Назначение	Описание
sda	Первый SCSI/SATA диск	Весь физический диск
sda1	Раздел 1 на sda	Обычно загрузочный раздел
sda2	Раздел 2 на sda	Системный раздел (корень /)
sdb	Второй SCSI/SATA диск	Дополнительный диск (если есть)
sr0	CD/DVD-ROM привод	Оптический привод (SCSI)
loop0	Loop-устройство 0	Для монтирования образов как дисков
loop1-loop7	Дополнительные loop-устройства	Резервные loop-устройства
ram0-ram15	RAM-диски	Диски в оперативной памяти
fd0	Дисковод гибких дисков	Флоппи-диск (если есть)

2. символьные устройства (Character Devices)

Передают данные посимвольно, разнообразные устройства

Системные виртуальные устройства:

Файл устройства	Назначение	Описание
null	"Черная дыра"	Всё записанное исчезает, чтение возвращает EOF
zero	Источник нулей	Чтение возвращает нулевые байты (0x00)
full	Переполнение	Запись возвращает ENOSPC (нет места), чтение возвращает нули
random	Криптографический ГСЧ	Блокирующий генератор случайных чисел (высокое качество)
urandom	Неблокирующий ГСЧ	Быстрый генератор случайных чисел
mem	Физическая память	Прямой доступ к системной памяти
kmem	Память ядра	Доступ к памяти ядра
port	Порты ввода-вывода	Доступ к аппаратным портам

Терминалы и консоли:

Файл устройства	Назначение	Описание
tty	Текущий терминал	Устройство текущего терминального сеанса
tty0	Текущая виртуальная консоль	Активная виртуальная консоль
tty1-tty63	Виртуальные консоли	Текстовые интерфейсы (Ctrl+Alt+F1-F7)
console	Системная консоль	Основная консоль ядра
ttyS0-ttyS31	Последовательные порты	COM-порты (RS-232)

ptmx	Master псевдотерминал	Управляющая часть псевдотерминала
pts/	Каталог slave псевдотерминалов	Подчинённые терминалы (SSH, терминал)
vcs	Виртуальная консоль память	Видеопамять виртуальной консоли
vcsa	Виртуальная консоль память с атрибутами	Видеопамять с атрибутами символов

Аудиоустройства:

Файл устройства	Назначение	Описание
dsp	Цифровой сигнальный процессор	Основное устройство воспроизведения/записи
audio	Аудиоустройство	Устаревшее аудиоустройство
mixer	Аудиомикшер	Управление громкостью и микшированием
snd/	Каталог ALSA устройств	Современная звуковая подсистема
sequencer	MIDI секвенсер	Для работы с MIDI
midi00-midiN	MIDI устройства	Конкретные MIDI устройства

Графические устройства:

Файл устройства	Назначение	Описание
fb0	Фреймбуфер 0	Графический вывод без X-сервера
fb1-fbN	Дополнительные фреймбуфера	Резервные графические устройства
dri/	DRI устройства	Прямой рендеринг (3D ускорение)

agpgart	AGP GART	Управление графической памятью	AGP
---------	----------	-----------------------------------	-----

Устройства ввода:

Файл устройства	Назначение	Описание
mice	Все мыши	Агрегированный доступ ко всем мышам
mouse0	Мышь 0	Первое устройство мыши
mousedata	Данные мыши	Сырые данные с мыши
js0	Джойстик 0	Игровой манипулятор
event0-eventN	Устройства событий	Устройства ввода через подсистему событий
input/	Каталог устройств ввода	Все устройства ввода системы

Принтеры и последовательные устройства:

Файл устройства	Назначение	Описание
lp0-lpN	Параллельные порты	Принтеры (LPT порты)
parport0-parportN	Параллельные порты	Современные параллельные порты
usb/lp0	USB принтер	Принтер через USB
ttyUSB0- ttyUSBN	USB последовательные устройства	Устройства через USB-COM адаптер

Сетевые устройства:

Файл устройства	Назначение	Описание
net/	Каталог сетевых устройств	Сетевые тунNELи и виртуальные устройства
tun	TUN устройство	Сетевой туннель (уровень IP)
tap	ТАР устройство	Сетевой туннель (уровень Ethernet)
ppp	PPP устройство	Для модемных соединений PPP

Специализированные аппаратные устройства:

Файл устройства	Назначение	Описание
rtc, rtc0	Часы реального времени	Аппаратные системные часы
nvram	NVRAM память	Постоянная память для настроек
kmsg	Лог ядра	Сообщения ядра Linux
psaux	PS/2 мышь	Устаревший интерфейс мыши PS/2
adsp	Аудио DSP	Аудио цифровой сигнальный процессор
beep	Системный спикер	Встроенный динамик PC
cpu/	CPU устройства	Устройства связанные с процессором
cpuid	CPU идентификация	Доступ к CPUID инструкции
msr	MSR регистры	Model-Specific Registers процессора

Устройства памяти и DMA:

Файл устройства	Назначение	Описание
hpet	High Precision Event Timer	Таймер высокой точности
hwrng	Аппаратный ГСЧ	Аппаратный генератор случайных чисел
dma	DMA каналы	Каналы прямого доступа к памяти
fuse	FUSE устройство	Файловая система в пользовательском пространстве
autofs	Автоматическое монтирование	Устройство для autofs
ecryptfs	Шифрованная ФС	Устройство для ecryptfs

Устройства виртуализации:

Файл устройства	Назначение	Описание
kvm	KVM устройство	Аппаратная виртуализация
vhost-net	Vhost-net	Сетевая виртуализация

vhost-vsock	Vhost-vsock	VSOCK виртуализация
vfio/	VFIO устройства	PCI передача виртуализации
vboxguest	VirtualBox Guest Additions	Основной драйвер VirtualBox
vboxuser	VirtualBox пользователь	Пользовательский доступ к VBox

Безопасность и контроль доступа:

Файл устройства	Назначение	Описание
snapshot	Снимки устройств	Для создания снапшотов
systrace	Systrace	Трассировка системных вызовов
seccomp	Seccomp	Фильтрация системных вызовов
smack	SMACK	Мандатное управление доступом

3. КАТАЛОГИ В /dev/

Каталог	Назначение	Содержимое
block/	Ссылки на блочные устройства	Символические ссылки на sda, sdb и т.д.
bsg/	Block SCSI Generic	Устройства SCSI через generic интерфейс
char/	Ссылки на символьные устройства	Ссылки на tty, random и другие
disk/	Диски по ID	Диски, отсортированные по идентификаторам
dri/	DRI устройства	Устройства прямого рендеринга
fd/	File descriptors	Ссылки на файловые дескрипторы
input/	Устройства ввода	Клавиатуры, мыши, джойстики
mapper/	Device mapper	LVM, dm-crypt, и другие маппинги
net/	Сетевые туннели	tun, tap и другие сетевые устройства
pts/	Псевдотерминалы	Slave терминалы для процессов
shm/	Разделяемая память	POSIX shared memory
snd/	Звуковые устройства	ALSA sound карты и устройства

6. Перейти в директорий пользователя root. Просмотреть содержимое каталога. Просмотреть содержимое файла vmlinuz. Просмотреть и пояснить права доступа к файлу vmlinuz.

/root/

.bashrc (3106 байт) - Конфигурация командной оболочки

.profile (148 байт) - Настройки окружения

.viminfo (128 байт) - Информация о работе в Vim

vboxinstaller (?) - Файл установки VirtualBox

vmlinuz – Это сжатое ядро Linux (компрессированное ядро операционной системы). Это исполняемый файл, который загружается при старте системы.

7. Создать нового пользователя user

Чтобы создать нового пользователя, воспользуемся командой:

Sudo adduser user

После чего система запросит:

Пароль (введите и подтвердите)

Имя пользователя (можно оставить пустым)

Номер комнаты, телефон и т.д. (можно пропускать Enter)

8. Создать в директории пользователя user три файла 1.txt, 2.txt и 3.txt, используя команды touch, cat и текстовый редактор (на выбор vi/nano).

Просмотреть и пояснить права доступа к файлам

Создадим 3 файла:

Touch 1.txt

Просто “трогаем” файл

Cat > 2.txt

после чего напишем что-нибудь и это сохранится в файле 2.txt

Vim 3.txt

Используя текстовый редактор vim создаем и открываем файл 3.txt и тоже туда что-нибудь запишем, после чего сохраняем и выходим командой “:wq”

Посмотрим права доступа командой :

Ls -a

Вывод представлен ниже:

```
user@ubuntuARM:~$ ls -l
total 8
-rw-rw-r-- 1 user user 0 Dec 11 22:04 1.txt
-rw-rw-r-- 1 user user 14 Dec 11 22:07 2.txt
-rw-rw-r-- 1 user user 14 Dec 11 22:05 3.txt
user@ubuntuARM:~$
```

Попробуем расшифровать данные буквы:

Позиция 1: ‘-‘ значит обычный файл

Позиция 2-4: “rw-“ означает, что r-read(чтение),w-write(запись) файл доступен для чтения и записи, но не для исполнения и эти все права именно для владельца (user)

Позиция 5-7: тоже самое что и в позиции 2-4, только уже для группы

Позиция 8-10: для всех остальных, и там только на чтение права доступа.

9. Перейти в директории пользователя root. В отчете описать результат.

Попытаемся перейти в эту директорию командой:

Cd /root

И получаем ошибку: bash: cd: /root/: Permission denied, что в переводе означает: отказано в доступе. Проверим права на доступа на эту директорию командой :

Ls -ld /root

И узнаем, что права доступа у нее 700, а это значит, что только пользователь root может пользоваться этой директорией, а для группы и для остальных права доступа отсутствуют.

10. Изменить права доступа на файл 1.txt в директории пользователя user.

Изменим права доступа к файлу 1.txt следующей командой:

```
Chmod 700 1.txt
```

11. Создать жесткую и символьическую ссылки на файл 2.txt. Просмотреть результаты.

Создадим ссылки следующими командами:

```
Ln 2.txt hardlink2.txt
```

```
Ln -s 2.txt simlink2.txt
```

И посмотрим, что получилось, командой :

```
Ls -li
```

И заметим что, у жесткой ссылки такой же inode как и у 2.txt, а символьская ссылка имеет свой inode и ссылается на 2.txt, то есть при удалении 2.txt, символьская ссылка работать не будет, в отличие от жесткой ссылки.

12. Создать каталог new в каталоге пользователя user.

13. Скопировать файл 1.txt в каталог new.

14. Переместить файл 2.txt в каталог new.

15. Изменить владельца файла 3.txt и каталога new.

Для того, чтобы изменить владельца, воспользуемся командой :

```
sudo chown vboxuser 3.txt
```

Но перед этим нужно не забыть проверить, есть ли у нас (пользователь user) права на sudo и если нет, то дать такие права из root`а командой:

```
Usermod -aG sudo user
```

16. Удалить файл 1.txt в каталоге new.

Для удаление воспользуемся следующей командой :

```
rm new/1.txt
```

17. Удалить каталог new.

В каталоге new остался файл 2.txt, поэтому удалим рекурсивно командой:

```
RM -r new/
```

18. Найти, используя команду find, файл vga2iso (или другой файл по заданию преподавателя).

Для поиска воспользуемся следующей командой:

```
Sudo find / -name "vga2iso" >/dev/null
```

Но к сожалению, такого файла не нашлось.