



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Калужский филиал  
федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ ИУК «Информатика и Управление»

КАФЕДРА ИУК4 «Программное обеспечение ЭВМ, информационные технологии»

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3

ДИСЦИПЛИНА: «Операционные системы»

Выполнил: студент гр. ИУК4-52Б \_\_\_\_\_ (Калашников А. С.)  
(Подпись) (Ф.И.О.)

Проверил: \_\_\_\_\_ (Красавин Е. В.)  
(Подпись) (Ф.И.О.)

Дата сдачи (защиты):

Результаты сдачи (защиты):

- Балльная оценка:

- Оценка:

Калуга, 2022

**Целью** выполнения лабораторной работы является приобретение практических навыков по работе с устройствами и файловой системой ОС Linux.

**Основными задачами** выполнения лабораторной работы являются:

1. Ознакомиться с устройством файловой системы ОС Linux.
2. Получить навыки работы с устройствами ОС Linux.
3. Изучить основные команды монтирования файловых систем ОС Linux.
4. Получить навыки работы с утилитами для архивации и сжатия файлов в ОС Linux.
5. Изучить основные опции команд для архивации и сжатия файлов в ОС Linux.

**Задание:**

Научиться использовать команды для монтирования и демонтирования различных устройств, архивации и сжатия файлов в ОС Linux. Изучить расположение и назначение системных каталогов. Продемонстрировать выполнение команд:

1. Для отображения свободного пространства в файловых системах
2. Монтирования и демонтирования компакт-дисков
3. Монтирования и демонтирования флеш-накопителя
4. Работы с файлами в смонтированной файловой системе
5. Автоматического монтирования устройств
6. Вывести информацию об использовании оперативной памяти
7. Создания архива утилитой tar (использовать различные опции при создании архива)
8. Работы с архивом (вывести список файлов, имеющихся в архиве, добавить файлы в архив, обновить архив новыми и исправленными файлами, извлечь файлы из архива)

9. Создания и распаковку архива утилитой gzip (использовать различные опции)
10. Создания и распаковку архива утилитой bzip2 (использовать различные опции)

```
root@darkstar:/home# df
Filesystem      1K-blocks      Used Available Use% Mounted on
/dev/sda1       11535344    2205716   8743660  21% /
root@darkstar:/home#
```

**Рис.1 Отображения свободного пространства в файловых системах**

```
root@darkstar:~# umount /dev/fd0 mydir root@darkstar:~# mount /dev/fd0 mydir
```

**Рис.2 Монтирования и демонтирования компакт-дисков**

```
root@darkstar:~# fdisk -l

Disk /dev/sda: 16.1 GB, 16106127360 bytes
255 heads, 63 sectors/track, 1958 cylinders
Units = cylinders of 16065 * 512 = 8225280 bytes

   Device Boot      Start         End      Blocks   Id  System
/dev/sda1            1         1459     11719386   83  Linux
/dev/sda2          1460         1702      1951897+   82  Linux swap

Disk /dev/sdb: 7813 MB, 7813988352 bytes
255 heads, 63 sectors/track, 949 cylinders
Units = cylinders of 16065 * 512 = 8225280 bytes

   Device Boot      Start         End      Blocks   Id  System
/dev/sdb4            *            1          950      7630720    c  W95 FAT32 (LBA)
Partition 4 has different physical/logical endings:
   phys=(949, 254, 63) logical=(949, 254, 9)
root@darkstar:~# mount /dev/sdb /mnt/usb
mount: No such file or directory
root@darkstar:~# mount /dev/sdb4 /mnt/usb
root@darkstar:~# umount /dev/sdb4
```

**Рис.3 Монтирования и демонтирования флеш-накопителя**

```
root@darkstar:~# cd /mnt/usb
root@darkstar:/mnt/usb# ls
2.txt*                ???????????_??_????4_42?.docx*      dz/
??/                   LW\ 2.rar*                             efi/
???4/                 Main.exe*                             lb/
???6/                 Materialnaya_pomosch_blanki\ (1).doc*  lb6.asm*
????/                 Nash_otchyotU2.docx*                  sda.py*
??????\ ??????/       Sights\ of\ London.pptx*              setup.exe*
??????\ ??????\ (2)/  System\ Volume\ Information\          sfs.txt*
??????/               Volvo/                                sources/
??????/               Volvo.exe*                           support/
???????\ ????????????/ boot/                                upgrade/
?????????????/       bootmgr*                             va_2_6.m*
?????????????/       bootmgr.efi*                         va_4_1.m*
?????????????/       dg.py*
root@darkstar:/mnt/usb#
```

**Рис.4 Работы с файлами в смонтированной файловой системе**

```
root@darkstar:~# /dev/fd0 /mnt/floppy ext2 auto
```

**Рис.5 Автоматического монтирования устройств**

```

root@darkstar:~# free
              total        used        free      shared    buffers     cached
Mem:      3627000      86304    3540696           0       7152     51772
-/+ buffers/cache:    27380    3599620
Swap:      1951888           0     1951888

```

Рис.6 Память

```

root@darkstar:/home# tar cvf arch1.tar file3
file3
root@darkstar:/home# ls
arch.tar  arch1.tar  file1  file2  file3  files/  ftp/  newFile4  newFiles/
root@darkstar:/home# tar cf arch3.tar file3
root@darkstar:/home# ls
arch.tar  arch3.tar  file2  files/  newFile4
arch1.tar  file1      file3  ftp/    newFiles/

```

Рис.7 Создания архива утилитой tar

```

root@darkstar:/home# tar rf arch.tar file1
root@darkstar:/home# tar tf arch.tar file1
file1
root@darkstar:/home# tar xf arch3.tar
root@darkstar:/home# ls
arch.tar  arch3.tar  file2  files/  newFile4
arch1.tar  file1      file3  ftp/    newFiles/

```

Рис.8 Работы с архивом

```

root@darkstar:/home# gzip file1
root@darkstar:/home# ls
arch.tar  arch3.tar  file2  files/  newFile4
arch1.tar  file1.gz  file3  ftp/    newFiles/
root@darkstar:/home# gunzip file1.gz
root@darkstar:/home# ls
arch.tar  arch3.tar  file2  files/  newFile4
arch1.tar  file1      file3  ftp/    newFiles/
root@darkstar:/home# gzip -v file1
file1:  -5.3% -- replaced with file1.gz
root@darkstar:/home# ls
arch.tar  arch3.tar  file2  files/  newFile4
arch1.tar  file1.gz  file3  ftp/    newFiles/
root@darkstar:/home# gzip -l file1.gz
compressed      uncompressed  ratio uncompressed_name
      64              38  -5.3% file1
root@darkstar:/home# ls
arch.tar  arch3.tar  file2  files/  newFile4
arch1.tar  file1.gz  file3  ftp/    newFiles/
root@darkstar:/home# gzip -d file1.gz
root@darkstar:/home# ls
arch.tar  arch3.tar  file2  files/  newFile4
arch1.tar  file1      file3  ftp/    newFiles/

```

Рис.9 Создания и распаковку архива утилитой gzip

```

root@darkstar:/home# bzip2 file1
root@darkstar:/home# ls
arch.tar  arch3.tar  file2  files/  newFile4
arch1.tar  file1.bz2  file3  ftp/    newFiles/
root@darkstar:/home# bunzip2 file1.bz2
root@darkstar:/home# ls
arch.tar  arch3.tar  file2  files/  newFile4
arch1.tar  file1      file3  ftp/    newFiles/
root@darkstar:/home# bzip2 -z file1
root@darkstar:/home# ls
arch.tar  arch3.tar  file2  files/  newFile4
arch1.tar  file1.bz2  file3  ftp/    newFiles/
root@darkstar:/home# bzip2 -t file1
bzip2: Can't open input file1: No such file or directory.
root@darkstar:/home# bzip2 -t file1.bz2
root@darkstar:/home# ls
arch.tar  arch3.tar  file2  files/  newFile4
arch1.tar  file1.bz2  file3  ftp/    newFiles/

```

### **Рис.10 Создания и распаковку архива утилитой bzip2**

**Вывод:** в ходе выполнения лабораторной работы были получены практические навыки по с устройствами и файловой системой ОС Linux.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Опишите организацию файлов в ОС Linux.
2. Перечислите файловые системы, используемые в ОС Linux.
3. Раскройте понятие «FHS (filesystem hierarchy standard)».
4. Перечислите каталоги, хранящиеся в корневом каталоге системы.
5. Перечислите префиксы имен устройств.
6. Предложите вариант команд для монтирования и демонтирования устройств в ОС Linux.
7. Перечислите опции команды mount.
8. Назовите каталог, в котором хранятся файлы устройств.
9. Назовите назначение файла «/etc/fstab».
10. Перечислите опции монтирования файловых систем, используемые в команде mount (при установленной опции -o) и в файле /etc/fstab.
11. Предложите способ автоматического монтирования файловой системы.
12. Опишите понятие сжатия файлов.
13. Раскройте понятие архивации файлов.
14. Опишите понятие степень сжатия.
15. Опишите функции утилиты tar.
16. Перечислите опции команды tar.
17. Предложите команду для просмотра содержимого архива.
18. Назовите опции команды gzip.
19. Предложите варианты утилит для сжатия файлов.
20. Предложите вариант сжатия архивированного файла.

### Вопрос 1

Все файлы в системе Linux логически соединены в одно общее дерево, но сами файлы размещаются на различных запоминающих устройствах, например на жестких дисках и компакт-дисках. Файлы, записанные на запоминающих устройствах, организованы в файловые системы. Дерево каталогов в ОС Linux может охватывать несколько файловых систем, каждая из которых размещена на отдельном устройстве. Сами файлы организованы в единое файловое дерево, вершиной которого является корневой каталог.

### Вопрос 2

Опция	Файловая система
minix	Файловые системы Minix; длина имени файла ограничена 30 символами
ext	Ранние версии файловой системы Linux уже не используются
ext2	Стандартная файловая система Linux, поддерживающая длинные имена и большие размеры файлов
xiaf	Файловая система Xiaf
msdos	Файловая система для разделов MS-DOS
hpfs	Файловая система для разделов OS/2
proc	Специальная файловая система для процессов
nfs	Сетевая файловая система, монтируемая из удаленных систем
umsdos	Файловая система UMS-DOS
swap	Раздел или файл подкачки ОС Linux
sysv	Файловая система UNIX System V
Iso9660	Файловая система для монтирования CD-ROM

### Вопрос 3

Структура системы каталогов определяется стандартом Filesystem Hierarchy Standard (FHS). FHS определяет стандартизованную структуру системных каталогов, которой должны соответствовать все дистрибутивы Linux.

#### Вопрос 4

Каталог	Описание
/	Начало структуры файловой системы, называемое корневым каталогом
/boot	Содержит файл образа ядра и модули, загружаемые при загрузке системы
/home	Содержит начальные каталоги пользователей
/sbin	Содержит команды администрирования и команды, используемые привилегированным пользователем
/dev	Содержит файлы устройств, например терминала и принтера
/etc	Содержит конфигурационные и другие важные системные файлы
/etc/opt	Содержит системные конфигурационные файлы для приложений, хранящихся в каталоге /opt
/etc/X11	Содержит системные конфигурационные файлы для X Window System и ее приложений
/etc/sqlml	Содержит системные конфигурационные файлы установленных на компьютер SQML- или XML-систем
/bin	Содержит важные пользовательские команды и утилиты
/lib	Содержит важные совместно используемые библиотеки и модули ядра
/lib/modules	Содержит модули ядра
/mnt	Содержит каталоги для монтирования файловых систем временно используемых накопителей, таких как компакт-диски и дискеты
/opt	Содержит добавляемые приложения (например, в некоторых дистрибутивах включает KDE)
/proc	Каталог процессов — резидентно хранящийся в памяти каталог с файлами содержащими информацию о системе



/tmp	Содержит временные файлы
/usr	Содержит файлы и команды, используемые системой. Этот каталог разделен на несколько подкаталогов
/var	Содержит постоянно изменяющиеся файлы, например файлы почтовых ящиков

## Вопрос 5

Имя устройства	Описание
hd	Жесткие диски с интерфейсом IDE. Цифры 1—4 — первичные разделы, 5 и выше — логические разделы
sd	Жесткие диски с интерфейсом SCSI
sr	Приводы CD-ROM с интерфейсом SCSI
fd	Дисководы НГМД
st	Стримеры с интерфейсом SCSI
ht	Стримеры с интерфейсом IDE
tty	Терминалы
lp	Порты принтера
pty	Псевдотерминалы (используются для удаленной регистрации)
js	Аналоговый джойстик
midi	Порты цифрового интерфейса музыкальных инструментов

ttyS	Последовательные порты
cua	Внешние устройства (COM-порты)
cdrom	Ссылка на файл устройства CD-ROM
modem	Ссылка на файл устройства модема

### Вопрос 6

# mount устройство точка\_монтирования

# umount устройство точка\_монтирования

### Вопрос 7

Опция	Назначение
-f	Имитирует монтирование файловой системы. Используется для проверки возможности монтирования файловой системы
-v	Текстовый режим. Команда mount выдает описания действий, которые выполняет. Совместно с -f используется для выявления проблем, возникающих при монтировании файловой системы
-w	Монтирует файловую систему с правом на чтение и запись
-r	Монтирует файловую систему с правом только на чтение
-n	Монтирует файловую систему без записи соответствующей строки в файле fstab
-t тип	Задаёт тип монтируемой файловой системы.
-a	Монтирует все файловые системы, перечисленные в файле /etc/fstab
-o список_опций	Монтирует файловую систему с учетом списка опций.

### Вопрос 8

/dev

### Вопрос 9

Для того чтобы ОС Linux автоматически монтировала файловую систему, вам нужно просто добавить имя соответствующего раздела жесткого диска в

файл fstab. Это можно сделать, непосредственно редактируя файл /etc/fstab, путем ввода в него новой команды.

### Вопрос 10

Опция	Описание
async	Весь ввод/вывод файловой системы должен выполняются асинхронно
auto	Возможно монтирование с опцией -a
defaults	Использовать опции, применяемые по умолчанию: rw, suid, dev, exec, auto, nouser и async
dev	Файлы байт-ориентированных и блок-ориентированных устройств в файловой системе интерпретируются как специальные файлы
noauto	Файловая система может монтироваться только явно. Опция -a не приведет к автоматическому монтированию файловой системы
exec	Разрешить выполнение двоичных файлов
nouser	Запретить обычным (непривилегированным) пользователям монтирование файловой системы
remount	Попытаться повторно смонтировать уже смонтированную файловую систему. Эта опция часто используется для изменения опций монтирования файловой системы, и в частности для того, чтобы разрешить запись для файловой системы, ранее смонтированной только для чтения
ro	Монтировать файловую систему с доступом только для чтения
rw	Монтировать файловую систему с доступом для чтения и для записи
suid	Разрешить использование битов смены идентификатора пользователя (SUID) и смены идентификатора группы (SGID)
sync	Весь ввод/вывод файловой системы должен выполняться в синхронном режиме
user	Разрешить обычным (непривилегированным) пользователям монтирование файловой системы. Для обычных пользователей всегда активизируются

	следующие опции: noexec, nosuid и nodev
nodev	Блокировать специальные устройства в файловой системе
nosuid	Запретить использование битов смены идентификатора пользователя (SUID) и смены идентификатора группы (SGID)

### Вопрос 11

Mounted –а опция автоматического монтирования

### Вопрос 12

Сжатие информации - это процесс преобразования информации, хранящейся в файле, к виду, при котором уменьшается избыточность в ее представлении и соответственно требуется меньший объем памяти для хранения

### Вопрос 13

Архивация (упаковка) - помещение (загрузка) исходных файлов в архивный файл в сжатом или несжатом виде.

### Вопрос 14

**Степень сжатия** зависит от используемой программы, метода сжатия и типа исходного файла. Наиболее хорошо сжимаются файлы графических образов, текстовые файлы и файлы данных, для которых степень сжатия может достигать 5 - 40 %, меньше сжимаются файлы исполняемых программ и загрузочных модулей - 60 - 90 %. Почти не сжимаются архивные файлы. Программы для архивации отличаются используемыми методами сжатия, что соответственно влияет на степень сжатия

### Вопрос 15

Утилита **tar** предназначена для создания архивов файлов и каталогов. С помощью данной программы можно архивировать файлы, обновлять их в архиве и вводить в этот архив новые файлы. Можно архивировать и целые каталоги со всеми их файлами и подкаталогами. При необходимости все эти файлы и подкаталоги можно восстановить из архива. Первоначально программа tar предназначалась для создания архивов на лентах, отсюда и название tar (tape archive, то есть «архив на ленте»).

### Вопрос 16

Команда или опция	Назначение
-------------------	------------

tar <i>опции</i> <i>файлы</i>	Создает резервные копии файлов в архивном файле, на ленте или на другом устройстве
tar <i>опции f</i> <i>имя архива</i> <i>список_файлов</i>	Создает резервные копии файлов в файле <i>имяархива</i> ; <i>список файлов</i> может содержать имена файлов и каталогов
c	Создает новый архив
t	Выдает список файлов, имеющихся в архиве
r	Добавляет файлы в архив
u	Обновляет архив новыми и исправленными файлами. Добавляет только те файлы, которые изменялись после последнего архивирования, и файлы, которые в архиве отсутствуют
w	Ожидает от пользователя подтверждения на архивирование каждого файла; позволяет обновлять архив избирательно
x	Извлекает файлы из архива
m	Извлекая файл из архива, не изменяет дату его последней модификации
M	Создает многотомный архив, который может храниться на нескольких носителях
f <i>имя_архива</i>	Записывает архив не на устройство по умолчанию, а в файл <i>имя_архива</i> ; если <i>имя_архива</i> задано, опция f указывает записывать tar-архив в файл с этим именем
f <i>имя_устройства</i>	Записывает tar-архив на устройство, например на дискету или ленту; /dev/fd0— имя устройства для дискет; имя устройства по умолчанию содержится в файле/etc/default/tar

v	Отображает имя каждого архивируемого в данный момент файла
z	Осуществляет сжатие и распаковку архивированных файлов с помощью программы gzip

### Вопрос 17

команда tar с опцией t

### Вопрос 18

Опция	Назначение
-c	Посылает сжатую версию файла на стандартный вывод; каждый указанный файл сжимается отдельно  \$ gzip -c raydata preface >> myfiles.gz
-d	Распаковывает сжатый файл; можно также использовать команду gunzip  \$ gzip -d myfiles.gz \$ gunzip myfiles.gz
-h	Выдает перечень справочной информации
-l список_файлов	Выдает размер каждого из указанных файлов (в сжатом и несжатом виде)  \$ gzip -l myfiles.gz
-r имя_каталога	Производит рекурсивную обработку указанных каталогов и сжимает в них все файлы. Обработка начинается с текущего рабочего каталога. При использовании этой опции с программой gunzip сжатые файлы из указанного каталога будут распакованы

-v список_файлов	Сообщает степень сжатия в процентах по каждому обработанному файлу
-число	<p>Определяет скорость и степень сжатия.          Диапазон чисел - от -1 до -9.          Меньшее число означает более высокую скорость, но меньшую степень сжатия - в итоге получается большой файл, который быстро сжимается и распаковывается.          Число -1 означает самое быстрое сжатие, но и максимальный размер. Число -9 дает очень маленький файл, который сжимается и распаковывается медленно. По умолчанию принимается -6</p>

### Вопрос 19

gzip  
bzip2

### Вопрос 20

zip