

Отчёт по лабораторной работе №14

Партиции, файловые системы, монтирование

Ришард Когенгар

Содержание

1 Цель работы	5
2 Ход выполнения	6
2.1 Создание виртуальных носителей и разметка дисков с использованием <code>fdisk</code>	6
2.2 Создание логических разделов	11
2.3 Создание раздела подкачки	13
2.4 Создание разделов GPT с использованием <code>gdisk</code>	17
2.5 Форматирование файловой системы XFS	20
2.6 Форматирование файловой системы EXT4	21
2.7 Ручное монтирование файловых систем	22
2.8 Монтирование разделов с использованием <code>/etc/fstab</code>	23
2.9 Самостоятельная работа	25
2.10 Вывод	29
3 Контрольные вопросы	31

Список иллюстраций

2.1 Добавленные виртуальные носители	6
2.2 Список доступных дисков	7
2.3 Запуск fdisk и создание MBR	8
2.4 Создание первичного раздела	9
2.5 Обновление таблицы разделов ядра	10
2.6 Создание расширенного раздела	11
2.7 Итоговая таблица разделов	13
2.8 Создание логического раздела под swap	14
2.9 Обновление таблицы разделов после создания swap	15
2.10 Проверка разделов после создания swap	16
2.11 Проверка использования swap	17
2.12 Просмотр таблицы разделов GPT	18
2.13 Итоговая проверка GPT-разделов	20
2.14 Форматирование раздела XFS	21
2.15 Форматирование раздела EXT4	22
2.16 Проверка ручного монтирования	23
2.17 Просмотр UUID разделов	24
2.18 Редактирование файла fstab	24
2.19 Итоговая проверка монтирования	25
2.20 Просмотр структуры GPT-диска	26
2.21 Форматирование EXT4 на GPT-диске	27
2.22 Создание swap-раздела на GPT-диске	27
2.23 Редактирование файла fstab	28
2.24 Итоговая проверка монтирования и swap	29

Список таблиц

1 Цель работы

Получить навыки создания разделов на диске и файловых систем. Получить навыки монтирования файловых систем.

2 Ход выполнения

2.1 Создание виртуальных носителей и разметка дисков с использованием fdisk

1. В настройках виртуальной машины в среде виртуализации **Oracle VirtualBox** выполнено добавление двух дополнительных виртуальных жёстких дисков.

В разделе **Настроить → Носители** на контроллере **SATA** последовательно созданы два новых диска формата **VDI** с динамическим выделением памяти.

Каждый диск имеет объём **512 МБ** и сохранён в каталоге виртуальной машины под именами **rishardkogengar_1.vdi** и **rishardkogengar_2.vdi**.

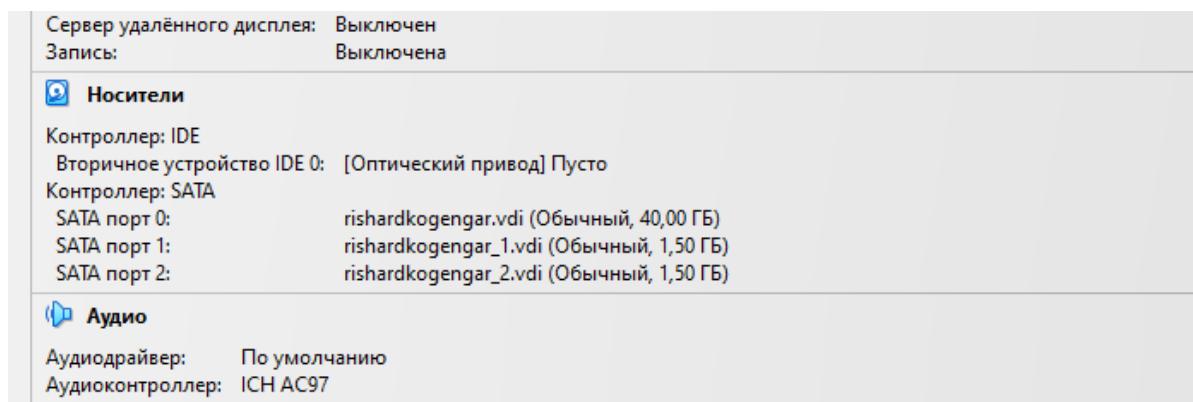


Рис. 2.1: Добавленные виртуальные носители

2. После добавления виртуальных носителей виртуальная машина была запу-

щена.

В системе под учётной записью администратора выполнена проверка подключённых устройств хранения данных с помощью утилиты **fdisk**.

В выводе списка дисков зафиксировано наличие основного диска **/dev/sda** объёмом **40 ГБ**, а также двух дополнительных дисков **/dev/sdb** и **/dev/sdc**, соответствующих добавленным виртуальным носителям.

```
root@rishardkogengar:/home/rishard# fdisk -l
Disk /dev/sda: 40 GiB, 42949672960 bytes, 83886080 sectors
Disk model: VBOX HARDDISK
Units: sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
Disklabel type: gpt
Disk identifier: 9F57724D-C8EE-4BCC-B9B1-C1CC98B8B2EF

Device      Start    End  Sectors  Size Type
/dev/sda1     2048    4095    2048   1M BIOS boot
/dev/sda2    4096  2101247  2097152   1G Linux extended boot
/dev/sda3  2101248 83884031 81782784  39G Linux LVM
```

```
Disk /dev/sdb: 1.5 GiB, 1610612736 bytes, 3145728 sectors
Disk model: VBOX HARDDISK
Units: sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
```

```
Disk /dev/sdc: 1.5 GiB, 1610612736 bytes, 3145728 sectors
Disk model: VBOX HARDDISK
Units: sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
```

Рис. 2.2: Список доступных дисков

3. Для выполнения разметки выбран диск **/dev/sdb**.

Запущена утилита **fdisk**, при этом утилита сообщила об отсутствии таблицы разделов и создала новую таблицу типа **DOS (MBR)**.

```
root@rishardkogengar:/home/rishard# fdisk /dev/sdb

Welcome to fdisk (util-linux 2.40.2).
Changes will remain in memory only, until you decide to write them.
Be careful before using the write command.

Device does not contain a recognized partition table.
Created a new DOS (MBR) disklabel with disk identifier 0x81a642b6.

Command (m for help): m

Help:

DOS (MBR)
a    toggle a bootable flag
b    edit nested BSD disklabel
c    toggle the dos compatibility flag

Generic
d    delete a partition
F    list free unpartitioned space
l    list known partition types
n    add a new partition
p    print the partition table
t    change a partition type
v    verify the partition table
i    print information about a partition
e    resize a partition

Misc
m    print this menu
u    change display/entry units
x    extra functionality (experts only)
```

Рис. 2.3: Запуск fdisk и создание MBR

4. С использованием команды просмотра таблицы разделов выполнена проверка текущего состояния диска.

На данном этапе разделы отсутствовали, свободное пространство было доступно для создания новых разделов.

5. Выполнено создание первичного раздела.

В качестве типа выбран **primary**, принят номер раздела **1**, первый сектор оставлен по умолчанию.

Для ограничения размера задан параметр **+300M**, в результате чего создан раздел обьёмом **300 МБ**.

Тип раздела установлен как **83 (Linux)**. После завершения параметры записаны на диск.

```
Command (m for help): p
Disk /dev/sdb: 1.5 GiB, 1610612736 bytes, 3145728 sectors
Disk model: VBOX HARDDISK
Units: sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
Disklabel type: dos
Disk identifier: 0x81a642b6

Command (m for help): n
Partition type
  p  primary (0 primary, 0 extended, 4 free)
  e  extended (container for logical partitions)
Select (default p): p
Partition number (1-4, default 1): 1
First sector (2048-3145727, default 2048):
Last sector, +/-sectors or +/-size{K,M,G,T,P} (2048-3145727, default 3145727): +300M

Created a new partition 1 of type 'Linux' and of size 300 MiB.

Command (m for help): t
Selected partition 1
Hex code or alias (type L to list all): 83
Changed type of partition 'Linux' to 'Linux'.

Command (m for help): w
The partition table has been altered.
Calling ioctl() to re-read partition table.
Syncing disks.
```

Рис. 2.4: Создание первичного раздела

6. После записи изменений выполнена проверка структуры разделов диска **/dev/sdb**.

В выводе утилиты зафиксирован созданный раздел **/dev/sdb1**.

7. Далее выполнено сравнение вывода списка разделов диска и содержимого файла **/proc/partitions**.

Разница заключается в том, что **fdisk** читает таблицу разделов непосредственно с диска, а **/proc/partitions** отображает состояние, известное ядру. До обновления таблицы разделов ядро может не отражать изменения, выполненные на диске.

8. Для синхронизации таблицы разделов диска с таблицей разделов в ядре выполнено обновление средствами **partprobe**.

```
root@rishardkogengar:/home/rishard# fdisk /dev/sdb -l
Disk /dev/sdb: 1.5 GiB, 1610612736 bytes, 3145728 sectors
Disk model: VBOX HARDDISK
Units: sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
Disklabel type: dos
Disk identifier: 0x81a642b6

Device      Boot Start    End Sectors  Size Id Type
/dev/sdb1        2048 616447  614400 300M 83 Linux
root@rishardkogengar:/home/rishard# cat /proc/partitions
major minor #blocks name

 11        0   1048575 sr0
   8        0  41943040 sda
   8        1     1024 sda1
   8        2   1048576 sda2
   8        3  40891392 sda3
   8       16   1572864 sdb
   8       17   307200 sdb1
   8       32   1572864 sdc
 253        0  36753408 dm-0
 253        1  4136960 dm-1
root@rishardkogengar:/home/rishard# partprobe /dev/sdb
root@rishardkogengar:/home/rishard# █
```

Рис. 2.5: Обновление таблицы разделов ядра

9. После обновления повторно выполнена проверка **/proc/partitions**, в результате чего новый раздел **/dev/sdb1** был корректно отображён, что подтверждает успешную синхронизацию.

2.2 Создание логических разделов

10. Для продолжения разметки диска **/dev/sdb** повторно запущена утилита **fdisk**.

Создан расширенный раздел типа **extended**, которому присвоен номер **4**.

Начальный сектор принят по умолчанию, конечный сектор также принят по умолчанию, что позволило занять всё оставшееся свободное пространство диска.

```
root@rishardkogengar:/home/rishard# fdisk /dev/sdb

Welcome to fdisk (util-linux 2.40.2).
Changes will remain in memory only, until you decide to write them.
Be careful before using the write command.

Command (m for help): n
Partition type
  p  primary (1 primary, 0 extended, 3 free)
  e  extended (container for logical partitions)
Select (default p): e
Partition number (2-4, default 2): 4
First sector (616448-3145727, default 616448):
Last sector, +/-sectors or +/-size{K,M,G,T,P} (616448-3145727, default 3145727):

Created a new partition 4 of type 'Extended' and of size 1.2 GiB.

Command (m for help): n
All space for primary partitions is in use.
Adding logical partition 5
First sector (618496-3145727, default 618496):
Last sector, +/-sectors or +/-size{K,M,G,T,P} (618496-3145727, default 3145727): +300M

Created a new partition 5 of type 'Linux' and of size 300 MiB.

Command (m for help): w
The partition table has been altered.
Calling ioctl() to re-read partition table.
Syncing disks.

root@rishardkogengar:/home/rishard# partprobe /dev/sdb
root@rishardkogengar:/home/rishard# █
```

Рис. 2.6: Создание расширенного раздела

11. После создания расширенного раздела выполнено создание логического раздела.

Так как свободные первичные разделы отсутствовали, утилита предложила создать логический раздел с номером **5**.

Для логического раздела задан размер **+300M**, тип оставлен по умолчанию **83 (Linux)**. Изменения записаны на диск.

12. Для завершения процедуры и обновления таблицы разделов ядра повторно выполнено обновление средствами **partprobe**.

13. Выполнена итоговая проверка созданных разделов.

В результате отображены:

- первичный раздел **/dev/sdb1**;
- расширенный раздел **/dev/sdb4**;
- логический раздел **/dev/sdb5**.

Это подтверждает корректное выполнение разметки диска.

```

root@rishardkogengar:/home/rishard#
root@rishardkogengar:/home/rishard# cat /proc/partitions
major minor #blocks name

 11      0   1048575 sr0
  8      0   41943040 sda
  8      1    1024 sda1
  8      2   1048576 sda2
  8      3  40891392 sda3
  8     16  1572864 sdb
  8     17  307200 sdb1
  8     20      1 sdb4
  8     21  307200 sdb5
  8     32  1572864 sdc
253      0  36753408 dm-0
253      1  4136960 dm-1

root@rishardkogengar:/home/rishard# fdisk /dev/sdb -l
Disk /dev/sdb: 1.5 GiB, 1610612736 bytes, 3145728 sectors
Disk model: VBOX HARDDISK
Units: sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
Disklabel type: dos
Disk identifier: 0x81a642b6

      Device Boot Start   End Sectors  Size Id Type
/dev/sdb1        2048 616447  614400 300M 83 Linux
/dev/sdb4       616448 3145727 2529280 1.2G  5 Extended
/dev/sdb5       618496 1232895  614400 300M 83 Linux
root@rishardkogengar:/home/rishard# █

```

Рис. 2.7: Итоговая таблица разделов

2.3 Создание раздела подкачки

- Для создания раздела подкачки на диске **/dev/sdb** получены полномочия администратора и запущена утилита разметки дисков **fdisk**.

При попытке создания нового раздела утилита сообщила об отсутствии свободных первичных разделов и автоматически предложила создать логический раздел с номером **6**.

```
root@rishardkogengar:/home/rishard# fdisk /dev/sdb

Welcome to fdisk (util-linux 2.40.2).
Changes will remain in memory only, until you decide to write them.
Be careful before using the write command.

Command (m for help): n
All space for primary partitions is in use.
Adding logical partition 6
First sector (1234944-3145727, default 1234944):
Last sector, +/-sectors or +/-size{K,M,G,T,P} (1234944-3145727, default 3145727): +300M

Created a new partition 6 of type 'Linux' and of size 300 MiB.

Command (m for help): t
Partition number (1,4-6, default 6): 6
Hex code or alias (type L to list all): 82

Changed type of partition 'Linux' to 'Linux swap / Solaris'.

Command (m for help): w
The partition table has been altered.
Calling ioctl() to re-read partition table.
Syncing disks.

root@rishardkogengar:/home/rishard# partprobe /dev/sdb
root@rishardkogengar:/home/rishard# █
```

Рис. 2.8: Создание логического раздела под swap

2. В качестве начального сектора принят сектор по умолчанию.

Для задания размера раздела указано значение **+300M**, в результате чего был создан логический раздел объемом **300 МБ**.

3. После создания раздела выполнено изменение его типа.

С помощью команды изменения типа раздела выбран номер **6**, после чего указан код типа **82**, соответствующий разделу подкачки (**Linux swap / Solaris**).

Изменения записаны на диск с подтверждением сохранения таблицы разделов.

4. Для обновления информации о разделах в ядре операционной системы выполнена синхронизация таблицы разделов диска.

```

root@rishardkogengar:/home/rishard# cat /proc/partitions
major minor #blocks name

 11      0   1048575 sr0
  8      0   41943040 sda
  8      1    1024 sda1
  8      2   1048576 sda2
  8      3   40891392 sda3
  8     16   1572864 sdb
  8     17   307200 sdb1
  8     20       0 sdb4
  8     21   307200 sdb5
  8     22   307200 sdb6
  8     32   1572864 sdc
253      0   36753408 dm-0
253      1   4136960 dm-1

root@rishardkogengar:/home/rishard# fdisk /dev/sdb -l
Disk /dev/sdb: 1.5 GiB, 1610612736 bytes, 3145728 sectors
Disk model: VBOX HARDDISK
Units: sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
Disklabel type: dos
Disk identifier: 0x81a642b6

      Device Boot Start End Sectors Size Id Type
/dev/sdb1          2048  616447  614400  300M 83 Linux
/dev/sdb4          616448 3145727 2529280  1.2G  5 Extended
/dev/sdb5          618496 1232895  614400  300M 83 Linux
/dev/sdb6         1234944 1849343  614400  300M 82 Linux swap / Solaris
root@rishardkogengar:/home/rishard# █

```

Рис. 2.9: Обновление таблицы разделов после создания swap

5. После обновления выполнен просмотр списка разделов.

В выводе зафиксировано наличие логического раздела **/dev/sdb6** с типом **Linux swap**, что подтверждает корректность его создания.

```
root@rishardkogengar:/home/rishard# mkswap /dev/sdb6
Setting up swapspace version 1, size = 300 MiB (314568704 bytes)
no label, UUID=49ba4eeb-f6a5-4ef8-a9d4-3d1278154a00
root@rishardkogengar:/home/rishard# swapon /dev/sdb6
root@rishardkogengar:/home/rishard# free -m
      total        used        free      shared  buff/cache   available
Mem:       3652        1280       1923          18        683       2372
Swap:      4339           0       4339
root@rishardkogengar:/home/rishard#
```

Рис. 2.10: Проверка разделов после создания swap

6. Созданный раздел подкачки был отформатирован.

В процессе форматирования раздел инициализирован как пространство подкачки, после чего ему был присвоен уникальный идентификатор.

7. Для активации нового пространства подкачки раздел **/dev/sdb6** был включён в систему.

После активации выполнена проверка объёма доступной оперативной памяти и пространства подкачки.

```
root@rishardkogengar:/home/rishard# gdisk -l /dev/sdc
GPT fdisk (gdisk) version 1.0.10

Partition table scan:
  MBR: not present
  BSD: not present
  APM: not present
  GPT: not present

Creating new GPT entries in memory.
Disk /dev/sdc: 3145728 sectors, 1.5 GiB
Model: VBOX HARDDISK
Sector size (logical/physical): 512/512 bytes
Disk identifier (GUID): 195CF8CA-0E19-4E44-9C7F-A28C737D537E
Partition table holds up to 128 entries
Main partition table begins at sector 2 and ends at sector 33
First usable sector is 34, last usable sector is 3145694
Partitions will be aligned on 2048-sector boundaries
Total free space is 3145661 sectors (1.5 GiB)

Number  Start (sector)    End (sector)  Size            Code  Name
root@rishardkogengar:/home/rishard#
```

Рис. 2.11: Проверка использования swap

8. По результатам проверки подтверждено, что новое пространство подкачки успешно подключено и доступно для использования операционной системы.

2.4 Создание разделов GPT с использованием gdisk

9. Для выполнения разметки второго дополнительного диска **/dev/sdc** использована утилита **gdisk**.

При просмотре таблицы разделов было установлено, что таблица разделов отсутствует, в результате чего утилита автоматически подготовила создание новой таблицы разделов типа **GPT**.

```

root@rishardkogengar:/home/rishard#
root@rishardkogengar:/home/rishard# gdisk /dev/sdc
GPT fdisk (gdisk) version 1.0.10

Partition table scan:
  MBR: not present
  BSD: not present
  APM: not present
  GPT: not present

Creating new GPT entries in memory.

Command (? for help): n
Partition number (1-128, default 1):
First sector (34-3145694, default = 2048) or {+-}size{KMGTP}:
Last sector (2048-3145694, default = 3143679) or {+-}size{KMGTP}: +300M
Current type is 8300 (Linux filesystem)
Hex code or GUID (L to show codes, Enter = 8300):
Changed type of partition to 'Linux filesystem'

Command (? for help): p
Disk /dev/sdc: 3145728 sectors, 1.5 GiB
Model: VBOX HARDDISK
Sector size (logical/physical): 512/512 bytes
Disk identifier (GUID): 02877810-AF60-4D8B-AC89-C66AE32A9CA2
Partition table holds up to 128 entries
Main partition table begins at sector 2 and ends at sector 33
First usable sector is 34, last usable sector is 3145694
Partitions will be aligned on 2048-sector boundaries
Total free space is 2531261 sectors (1.2 GiB)

Number  Start (sector)    End (sector)  Size       Code  Name
 1          2048           616447   300.0 MiB  8300  Linux filesystem

```

Рис. 2.12: Просмотр таблицы разделов GPT

10. После запуска утилиты **gdisk** выполнено создание нового раздела.

В качестве номера раздела принят номер по умолчанию **1**.

Начальный сектор выбран автоматически, для задания размера раздела указано значение **+300M**, что позволило создать раздел объёмом **300 МБ**.

11. Тип создаваемого раздела оставлен по умолчанию — **8300 (Linux filesystem)**.

После создания раздела выполнен просмотр текущей структуры диска, которая отразила наличие одного раздела в таблице GPT.

12. После подтверждения корректности разметки изменения были записаны на диск.

Для завершения процедуры выполнено обновление таблицы разделов ядра операционной системы.

13. В завершение выполнена проверка информации о разделах.

В выводе зафиксировано наличие диска **/dev/sdc** с корректной таблицей разделов **GPT** и созданным разделом **/dev/sdc1**, что подтверждает успешное выполнение разметки.

```

root@rishardkogengar:/home/rishard# cat /proc/partitions
major minor #blocks name

 11      0   1048575 sr0
  8      0   41943040 sda
  8      1    1024 sda1
  8      2   1048576 sda2
  8      3  40891392 sda3
  8     16   1572864 sdb
  8     17   307200 sdb1
  8     20        0 sdb4
  8     21   307200 sdb5
  8     22   307200 sdb6
  8     32   1572864 sdc
  8     33   307200 sdc1
253      0  36753408 dm-0
253      1  4136960 dm-1
root@rishardkogengar:/home/rishard# gdisk /dev/sdc -l
GPT fdisk (gdisk) version 1.0.10

Partition table scan:
  MBR: protective
  BSD: not present
  APM: not present
  GPT: present

Found valid GPT with protective MBR; using GPT.
Disk /dev/sdc: 3145728 sectors, 1.5 GiB
Model: VBOX HARDDISK
Sector size (logical/physical): 512/512 bytes
Disk identifier (GUID): 02877810-AF60-4D8B-AC89-C66AE32A9CA2
Partition table holds up to 128 entries
Main partition table begins at sector 2 and ends at sector 33
First usable sector is 34, last usable sector is 3145694
Partitions will be aligned on 2048-sector boundaries
Total free space is 2531261 sectors (1.2 GiB)

Number  Start (sector)   End (sector)   Size       Code  Name
   1          2048         616447   300.0 MiB  8300  Linux filesystem
root@rishardkogengar:/home/rishard# █

```

Рис. 2.13: Итоговая проверка GPT-разделов

2.5 Форматирование файловой системы XFS

- Для первичного раздела **/dev/sdb1** выполнено создание файловой системы типа **XFS**.

В ходе форматирования были автоматически заданы параметры структуры

файловой системы, включая размер блока, параметры журналирования и метаданных.

```
root@rishardkogengar:~/home/rishard# mkfs.xfs /dev/sdb1
meta-data=/dev/sdb1              isize=512    agcount=4, agsize=19200 blks
                                =          sectsz=512  attr=2, projid32bit=1
                                =          crc=1     finobt=1, sparse=1, rmapbt=1
                                =          reflink=1   bigtime=1 inobtcount=1 nrext64=1
data      =          bsize=4096   blocks=76800, imaxpct=25
          =          sunit=0    swidth=0 blks
naming    =version 2            bsize=4096   ascii-ci=0, ftype=1, parent=0
log       =internal log         bsize=4096   blocks=16384, version=2
          =          sectsz=512  sunit=0 blks, lazy-count=1
realtime  =none                extsz=4096   blocks=0, rtextents=0
root@rishardkogengar:~/home/rishard# xfs_admin -L xfssdisk /dev/sdb1
writing all SBs
new label = "xfssdisk"
root@rishardkogengar:~/home/rishard#
```

Рис. 2.14: Форматирование раздела XFS

2. После создания файловой системы для раздела **/dev/sdb1** установлена метка тома **xfssdisk**, что упрощает идентификацию раздела при дальнейшей работе.

2.6 Форматирование файловой системы EXT4

1. Для логического раздела **/dev/sdb5** выполнено создание файловой системы типа **EXT4**.

В процессе форматирования была создана таблица inode, журнал файловой системы и резервные копии суперблоков.

```
root@rishardkogengar:/home/rishard#  
root@rishardkogengar:/home/rishard# mkfs.ext4 /dev/sdb5  
mke2fs 1.47.1 (20-May-2024)  
Creating filesystem with 307200 1k blocks and 76912 inodes  
Filesystem UUID: 210af8be-3b80-4202-b75c-62aeeb57ce8c  
Superblock backups stored on blocks:  
    8193, 24577, 40961, 57345, 73729, 204801, 221185  
  
Allocating group tables: done  
Writing inode tables: done  
Creating journal (8192 blocks): done  
Writing superblocks and filesystem accounting information: done  
  
root@rishardkogengar:/home/rishard# tune2fs -L ext4disk /dev/sdb5  
tune2fs 1.47.1 (20-May-2024)  
root@rishardkogengar:/home/rishard# tune2fs -o acl,user_xattr /dev/sdb5  
tune2fs 1.47.1 (20-May-2024)  
root@rishardkogengar:/home/rishard# █
```

Рис. 2.15: Форматирование раздела EXT4

2. После форматирования для файловой системы EXT4 установлена метка тома **ext4disk**.
3. Дополнительно для файловой системы EXT4 включены параметры мониторинга по умолчанию, обеспечивающие поддержку списков контроля доступа (**ACL**) и расширенных атрибутов пользователя (**user_xattr**).
Данные параметры повышают гибкость управления доступом к объектам файловой системы.

2.7 Ручное монтирование файловых систем

1. Для проверки корректности работы файловой системы EXT4 создана точка монтирования **/mnt/tmp**.
2. Раздел **/dev/sdb5** был вручную смонтирован в созданную точку монтирования.

После монтирования выполнена проверка, которая подтвердила, что раздел успешно подключён и доступен для использования.

```
root@rishardkogengar:/home/rishard#  
root@rishardkogengar:/home/rishard# mkdir -p /mnt/tmp  
root@rishardkogengar:/home/rishard# mount /dev/sdb5 /mnt/tmp  
root@rishardkogengar:/home/rishard# mount | grep mnt  
/dev/sdb5 on /mnt/tmp type ext4 (rw,relatime,seclabel)  
root@rishardkogengar:/home/rishard# umount /dev/sdb5  
root@rishardkogengar:/home/rishard# mount | grep mnt  
root@rishardkogengar:/home/rishard# █
```

Рис. 2.16: Проверка ручного монтирования

3. После завершения проверки раздел **/dev/sdb5** был корректно отмонтирован.

Повторная проверка показала отсутствие раздела в списке смонтированных файловых систем.

2.8 Монтирование разделов с использованием

/etc/fstab

1. Для организации постоянного монтирования раздела **/dev/sdb1** создана точка монтирования **/mnt/data**.
2. Выполнен просмотр идентификаторов блочных устройств.

Для раздела **/dev/sdb1** определён его уникальный идентификатор **UUID**, а также подтверждён тип файловой системы **XFS** и установленная метка тома.

```

root@rishardkogengar:/home/rishard#
root@rishardkogengar:/home/rishard# mkdir -p /mnt/data
root@rishardkogengar:/home/rishard# blkid
/dev/mapper/rl_vbox-swap: UUID="b47ce78d-fbd3-40c0-8d6a-b72f306126a2" TYPE="swap"
/dev/sdb4: PTTYPE="dos" PARTUUID="81a642b6-04"
/dev/sdb5: LABEL="ext4disk" UUID="210af8be-3b80-4202-b75c-62aeeb57ce8c" BLOCK_SIZE="1024" TYPE="ext4" PARTUUID="81a642b6-05"
/dev/sdb1: LABEL="xfsdisk" UUID="439d348e-7994-47d8-8f0d-687c9c37a242" BLOCK_SIZE="512" TYPE="xfs" PARTUUID="81a642b6-01"
/dev/sdb6: UUID="49ba4eeb-f6a5-4ef8-a9d4-3d1278154a00" TYPE="swap" PARTUUID="81a642b6-06"
/dev/mapper/rl_vbox-root: UUID="c3d6cdd4-64c9-445b-ae8-e10718806479" BLOCK_SIZE="512" TYPE="xfs"
/dev/sdcl: PARTLABEL="Linux filesystem" PARTUUID="b480d4e7-c9ef-4cee-a613-15462d60c83b"
/dev/sda2: UUID="bc507efe-3420-42b7-b3f1-f75ef78165a4" BLOCK_SIZE="512" TYPE="xfs" PARTUUID="d458ceee-a92e-4695-ad98-f35555817bea"
/dev/sda3: UUID="1u2bvH-jm7g-BArU-2Rg0-kAqa-L6kT-ellrCy" TYPE="LVM2_member" PARTUUID="ddd8e51e-2aa9-494b-bc60-52eaa082e0d4"
/dev/sdal: PARTUUID="69dd9399-e533-4345-9a93-55f956579fce"
root@rishardkogengar:/home/rishard# blkid /dev/sdb1
/dev/sdb1: LABEL="xfsdisk" UUID="439d348e-7994-47d8-8f0d-687c9c37a242" BLOCK_SIZE="512" TYPE="xfs" PARTUUID="81a642b6-01"
root@rishardkogengar:/home/rishard# █

```

Рис. 2.17: Просмотр UUID разделов

- Файл **/etc/fstab** был отредактирован с добавлением записи для автоматического монтирования раздела **/dev/sdb1** в каталог **/mnt/data** при загрузке системы.

В записи использован UUID устройства, файловая система **xfs** и стандартные параметры монтирования.

```

#
# /etc/fstab
# Created by anaconda on Sun Jan 18 09:16:55 2026
#
# Accessible filesystems, by reference, are maintained under '/dev/disk/'.
# See man pages fstab(5), findfs(8), mount(8) and/or blkid(8) for more info.
#
# After editing this file, run 'systemctl daemon-reload' to update systemd
# units generated from this file.
#
UUID=c3d6cdd4-64c9-445b-ae8-e10718806479 /          xfs      defaults      0  0
UUID=bc507efe-3420-42b7-b3f1-f75ef78165a4 /boot        xfs      defaults      0  0
UUID=b47ce78d-fbd3-40c0-8d6a-b72f306126a2 none        swap      defaults      0  0
UUID=439d348e-7994-47d8-8f0d-687c9c37a242 /mnt/data xfs defaults 1 2█

```

Рис. 2.18: Редактирование файла fstab

- Для проверки корректности конфигурации выполнено монтирование всех файловых систем, указанных в **/etc/fstab**.

Несмотря на предупреждение о необходимости перезагрузки демона **systemd**, раздел был успешно смонтирован.

5. Итоговая проверка показала, что раздел **/dev/sdb1** корректно смонтирован в каталог **/mnt/data**, доступен для работы и отображается в списке файловых систем с указанием объёма и свободного пространства.

```
root@rishardkogengar:/home/rishard# mount -a
mount: (hint) your fstab has been modified, but systemd still uses
      the old version; use 'systemctl daemon-reload' to reload.
root@rishardkogengar:/home/rishard# mount | grep mnt
/dev/sdb1 on /mnt/data type xfs (rw,relatime,seclabel,attr2,inode64,logbufs=8,logbsize=32k,noquota)
root@rishardkogengar:/home/rishard# df -h
Filesystem           Size   Used  Avail Use% Mounted on
/dev/mapper/rl_vbox-root  35G   6.4G   29G  19% /
devtmpfs              1.8G     0  1.8G   0% /dev
tmpfs                 1.8G   84K  1.8G   1% /dev/shm
tmpfs                 731M   11M  721M   2% /run
tmpfs                 1.0M     0  1.0M   0% /run/credentials/systemd-journald.service
/dev/sda2              960M  421M  540M  44% /boot
tmpfs                 366M  144K  366M   1% /run/user/1000
tmpfs                 366M   60K  366M   1% /run/user/0
/dev/sdb1              236M   20M  217M   9% /mnt/data
root@rishardkogengar:/home/rishard#
```

Рис. 2.19: Итоговая проверка монтирования

2.9 Самостоятельная работа

1. Для выполнения самостоятельной работы использован диск **/dev/sdc** с таблицей разделов **GPT**.

В утилите **gdisk** выполнен просмотр текущей структуры диска, после чего созданы дополнительные разделы.

```

Command (? for help): p
Disk /dev/sdc: 3145728 sectors, 1.5 GiB
Model: VBOX HARDDISK
Sector size (logical/physical): 512/512 bytes
Disk identifier (GUID): 02877810-AF60-4D8B-AC89-C66AE32A9CA2
Partition table holds up to 128 entries
Main partition table begins at sector 2 and ends at sector 33
First usable sector is 34, last usable sector is 3145694
Partitions will be aligned on 2048-sector boundaries
Total free space is 1302461 sectors (636.0 MiB)

Number  Start (sector)    End (sector)  Size       Code  Name
      1              2048          616447   300.0 MiB  8300  Linux filesystem
      2            616448          1230847   300.0 MiB  8300  Linux filesystem
      3            1230848          1845247   300.0 MiB  8200  Linux swap

Command (? for help): w

Final checks complete. About to write GPT data. THIS WILL OVERWRITE EXISTING
PARTITIONS!!

Do you want to proceed? (Y/N): Y
OK; writing new GUID partition table (GPT) to /dev/sdc.
The operation has completed successfully.
root@rishardkogengar:/home/rishard# partprobe /dev/sdc
root@rishardkogengar:/home/rishard# █

```

Рис. 2.20: Просмотр структуры GPT-диска

2. На диске **/dev/sdc** созданы два новых раздела размером по **300 МБ** каждый:

- раздел **/dev/sdc2** с типом **Linux filesystem (8300)**;
- раздел **/dev/sdc3** с типом **Linux swap (8200)**.

После проверки корректности структуры таблицы разделов изменения были записаны на диск и выполнено обновление таблицы разделов ядра.

3. Для раздела **/dev/sdc2** создана файловая система **EXT4**.

После форматирования для файловой системы установлена метка тома **ext4disk2**, а также включены параметры поддержки списков контроля доступа и расширенных атрибутов пользователя.

```

root@rishardkogengar:/home/rishard# mkfs.ext4 /dev/sdc2
mke2fs 1.47.1 (20-May-2024)
Creating filesystem with 307200 1k blocks and 76912 inodes
Filesystem UUID: 1750b3b8-4965-4b15-ab86-de7b34ad45c9
Superblock backups stored on blocks:
  8193, 24577, 40961, 57345, 73729, 204801, 221185

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (8192 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done

root@rishardkogengar:/home/rishard# tune2fs -L ext4disk2 /dev/sdc2
tune2fs 1.47.1 (20-May-2024)
root@rishardkogengar:/home/rishard# tune2fs -o acl,user_xattr /dev/sdc2
tune2fs 1.47.1 (20-May-2024)
root@rishardkogengar:/home/rishard# mkswap /dev/sdc3
Setting up swapspace version 1, size = 300 MiB (314568704 bytes)
no label, UUID=0c15ffe1-0169-4d70-9b06-b1546af2b22e
root@rishardkogengar:/home/rishard# █

```

Рис. 2.21: Форматирование EXT4 на GPT-диске

4. Раздел **/dev/sdc3** был инициализирован как пространство подкачки.

В процессе инициализации разделу был присвоен уникальный идентификатор **UUID**, что позволяет использовать его для постоянного подключения в системе.

```

root@rishardkogengar:/home/rishard#
root@rishardkogengar:/home/rishard# blkid
/dev/mapper/r1_vbox-swap: UUID="b47ce78d-fbd3-40c0-8d6a-b72f306126a2" TYPE="swap"
/dev/sdb5: LABEL="ext4disk" UUID="210af8be-3b80-4202-b75c-62aeeb57ce8c" BLOCK_SIZE="1024" TYPE="ext4" PARTUUID="81a642b6-05"
/dev/sdb1: LABEL="vfstest" UUID="439d348e-7994-47d8-8f0d-687c9c37a242" BLOCK_SIZE="512" TYPE="xfs" PARTUUID="81a642b6-01"
/dev/sdb6: UUID="49ba4eeb-f6a5-4ef8-a9d4-3d1278154a00" TYPE="swap" PARTUUID="81a642b6-06"
/dev/mapper/r1_vbox-root: UUID="c3d6cd44-64c9-445b-aee8-e10718806479" BLOCK_SIZE="512" TYPE="xfs"
/dev/sda2: UUID="bc507efe-3420-42b7-b3f1-f75ef78165a4" BLOCK_SIZE="512" TYPE="xfs" PARTUUID="d458ceee-a92e-4695-ad98-f35555817bea"
/dev/sda3: UUID="1u2bvH-jm7g-BArU-2Rg0-kAqa-L6kT-ellRcY" TYPE="LVM2_member" PARTUUID="ddd8e51e-2aa9-494b-bc60-52ea082e0d4"
/dev/sdb4: PTTYPE="dos" PARTUUID="81a642b6-04"
/dev/sdc2: LABEL="ext4disk2" UUID="1750b3b8-4965-4b15-ab86-de7b34ad45c9" BLOCK_SIZE="1024" TYPE="ext4" PARTLABEL="Linux filesystem"
PARTUUID="0cb21f12-1268-45f7-8515-aaaa30adc825"
/dev/sdc3: UUID="0c15ffe1-0169-4d70-9b06-b1546af2b22e" TYPE="swap" PARTLABEL="Linux swap" PARTUUID="7185e81c-8a09-4854-ad9b-d4dc12d
87f54"
/dev/sdc1: PARTLABEL="Linux filesystem" PARTUUID="b480d4e7-c9ef-4cee-a613-15462d60c83b"
/dev/sda1: PARTUUID="69dd9399-e533-4345-9a93-55f956579fc"
root@rishardkogengar:/home/rishard# █

```

Рис. 2.22: Создание swap-раздела на GPT-диске

5. Для настройки автоматического монтирования выполнен просмотр идентификаторов всех блочных устройств.

Для разделов **/dev/sdc2** и **/dev/sdc3** были определены их UUID и типы файловых систем.

6. В файле **/etc/fstab** добавлены записи:

- для автоматического монтирования раздела **EXT4** в каталог **/mnt/data-ext**;
- для автоматического подключения раздела подкачки **swap**.

Использование UUID обеспечивает корректное монтирование независимо от порядка обнаружения устройств при загрузке системы.

```
#  
# /etc/fstab  
# Created by anaconda on Sun Jan 18 09:16:55 2026  
#  
# Accessible filesystems, by reference, are maintained under '/dev/disk/'.  
# See man pages fstab(5), findfs(8), mount(8) and/or blkid(8) for more info.  
#  
# After editing this file, run 'systemctl daemon-reload' to update systemd  
# units generated from this file.  
#  
UUID=c3d6cdd4-64c9-445b-aee8-e10718806479 / xfs defaults 0 0  
UUID=bc507e7e-3420-42b7-b3f1-f75ef78165a4 /boot xfs defaults 0 0  
UUID=b47ce78d-fbd3-40c0-8d6a-b72f306126a2 none swap defaults 0 0  
UUID=439d348e-7994-47d8-8f0d-6879c9c37a242 /mnt/data xfs defaults 1 2  
UUID=1750b3b8-4965-4b15-ab86-de7b34ad45c9 /mnt/data-ext ext4 defaults 1 2  
UUID=0c15ffe1-0169-4d70-9b06-b1546af2b22e none swap defaults 0 0
```

Рис. 2.23: Редактирование файла fstab

7. После внесения изменений выполнена проверка конфигурации автоматического монтирования.

Раздел **/dev/sdc2** был успешно примонтирован в каталог **/mnt/data-ext**, а пространство подкачки подключено и доступно системе.

8. В ходе итоговой проверки подтверждено:

- корректное монтирование файловой системы **EXT4** в каталог **/mnt/data-ext**;

- наличие подключённого пространства подкачки;
- отсутствие ошибок в конфигурации **/etc/fstab**.

```
rishard@rishardkogengar:~$ su
Password:
root@rishardkogengar:/home/rishard#
root@rishardkogengar:/home/rishard# mount | grep mnt
/dev/sdb1 on /mnt/data type xfs (rw,relatime,seclabel,attr2,inode64,logbufs=8,logbsize=32k,noquota)
/dev/sdc2 on /mnt/data-ext type ext4 (rw,relatime,seclabel)
root@rishardkogengar:/home/rishard# df -h
Filesystem      Size  Used Avail Use% Mounted on
/dev/mapper/rl_vbox-root  35G  6.4G  29G  19% /
devtmpfs        1.8G     0  1.8G   0% /dev
tmpfs          1.8G   84K  1.8G   1% /dev/shm
tmpfs          731M  9.3M  722M   2% /run
tmpfs          1.0M     0  1.0M   0% /run/credentials/systemd-journald.service
/dev/sdb1       236M   20M  217M   9% /mnt/data
/dev/sda2       960M  421M  540M  44% /boot
/dev/sdc2       272M   14K  253M   1% /mnt/data-ext
tmpfs          366M  140K  366M   1% /run/user/1000
tmpfs          366M   60K  366M   1% /run/user/0
root@rishardkogengar:/home/rishard# free -m
              total        used        free      shared  buff/cache   available
Mem:       3652         1279       1918          18        691        2373
Swap:      4339           0        4339
root@rishardkogengar:/home/rishard# █
```

Рис. 2.24: Итоговая проверка монтирования и swap

9. После перезагрузки системы повторно выполнена проверка состояния файловых систем и пространства подкачки.

Результаты подтвердили, что все разделы автоматически монтируются и корректно функционируют, что свидетельствует об успешном выполнении самостоятельной работы.

2.10 Вывод

В ходе лабораторной работы были получены практические навыки управления дисковым пространством в операционной системе Linux. Выполнено создание и подключение дополнительных виртуальных носителей, разметка дисков с использованием таблиц разделов MBR и GPT, а также создание первичных, расширенных и логических разделов.

Были освоены операции форматирования файловых систем **XFS** и **EXT4**, настройка и использование пространства подкачки, а также ручное и автоматическое монтирование разделов с применением файла **/etc/fstab**. Проведена проверка корректности работы файловых систем и параметров монтирования до и после перезагрузки системы.

3 Контрольные вопросы

1. Какой инструмент используется для создания разделов GUID?

Для создания и управления разделами с таблицей **GUID Partition Table (GPT)** используется утилита `gdisk`.

Пример применения:

```
gdisk /dev/sdc
```

2. Какой инструмент применяется для создания разделов MBR?

Для работы с таблицей разделов **MBR (DOS)** используется утилита `fdisk`.

Пример применения:

```
fdisk /dev/sdb
```

3. Какой файл используется для автоматического монтирования разделов во время загрузки?

Для автоматического монтирования файловых систем при загрузке системы используется файл `/etc/fstab`.

В данном файле задаются точки монтирования, типы файловых систем и параметры монтирования.

4. Какой вариант монтирования целесообразно выбрать, если необходимо, чтобы файловая система не была автоматически примонтирована во время загрузки?

Если требуется исключить автоматическое монтирование файловой системы

при загрузке, раздел **не следует добавлять** в файл /etc/fstab.

В этом случае используется **ручное монтирование** с помощью команды `mount`.

5. Какая команда позволяет форматировать раздел с типом 82 с соответствующей файловой системой?

Раздел с типом **82 (Linux swap)** форматируется с использованием утилиты `mkswap`.

Пример:

```
mkswap /dev/sdb6
```

6. Вы только что добавили несколько разделов для автоматического мониторинга при загрузке. Как можно безопасно проверить, будет ли это работать без реальной перезагрузки?

Для проверки корректности записей в файле /etc/fstab без перезагрузки системы используется команда:

```
mount -a
```

Она выполняет монтирование всех файловых систем, указанных в /etc/fstab, и позволяет выявить ошибки конфигурации.

7. Какая файловая система создаётся, если вы используете команду `mkfs` без какой-либо спецификации файловой системы?

Если команда `mkfs` используется без указания типа файловой системы, по умолчанию создаётся файловая система **EXT2** (либо системный вариант по умолчанию, определённый в дистрибутиве).

8. Как форматировать раздел EXT4?

Для создания файловой системы **EXT4** используется команда `mkfs.ext4`.

Пример:

```
mkfs.ext4 /dev/sdb5
```

9. Как найти UUID для всех устройств на компьютере?

Для просмотра UUID, типа файловой системы и меток всех блочных устройств используется утилита

blkid.

Пример:

blkid