

Лабораторная работа №14

Партиции, файловые системы, монтирование

Ришард Когенгар

22 января 2026

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Цель работы

Основная цель

- Получить навыки создания разделов на диске (MBR и GPT)
- Получить навыки создания файловых систем (XFS, EXT4)
- Освоить ручное и автоматическое монтирование
- Настроить и проверить пространство подкачки (swap)

Ход выполнения работы

Добавление виртуальных дисков в VirtualBox

- В VirtualBox добавлены два дополнительных диска (VDI, динамические)
- Подключение: контроллер SATA
- Названия: `rishardkogengar_1.vdi`, `rishardkogengar_2.vdi`
- Назначение: отработка разметки и файловых систем

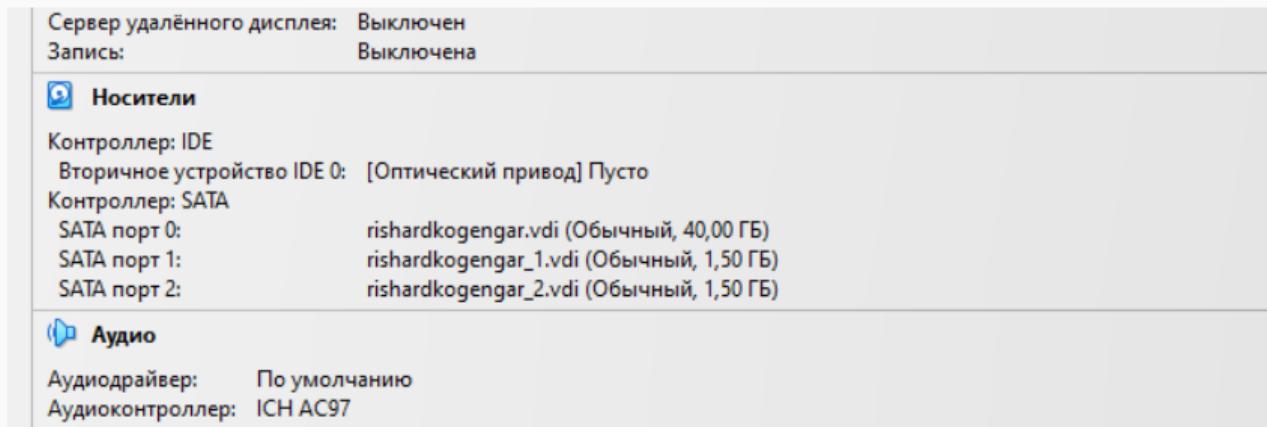


Рис. 1: Добавленные виртуальные носители

Проверка подключённых дисков в системе

- Выполнен просмотр устройств хранения
- Основной диск: `/dev/sda` (40 ГБ)
- Дополнительные диски: `/dev/sdb`, `/dev/sdc`

```
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
```

Разметка MBR на /dev/sdb

- Запуск утилиты разметки для MBR
- Создание таблицы разделов **DOS (MBR)**
- Подготовка диска к созданию разделов

```
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

Создание первичного раздела /dev/sdb1

- Создан primary раздел №1
- Размер: 300 MiB (параметр +300M)
- Тип: 83 (Linux)
- Выполнена запись изменений 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.
```

Обновление таблицы разделов ядра

- Сравнение сведений о разделах (диск vs ядро)
- Обновление информации в ядре средствами `partprobe`
- Подтверждение появления нового раздела

```
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	6	1572864	sda6

Создание расширенного и логического разделов

- Создан расширенный раздел `/dev/sdb4` (extended) на оставшееся пространство
- Создан логический раздел `/dev/sdb5` (300 MiB, тип 83)
- Выполнено обновление таблицы разделов

```
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
```

Итоговая проверка разметки /dev/sdb

- Подтверждено наличие:
 - /dev/sdb1 (primary)
 - /dev/sdb4 (extended)
 - /dev/sdb5 (logical)
- Разметка MBR выполнена корректно

```
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
```

Создание swap-раздела на /dev/sdb

- Создан логический раздел `/dev/sdb6` размером 300 MiB
- Изменён тип раздела на **82 (Linux swap)**
- Изменения записаны на диск

```
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'.
```

Обновление и проверка swap-раздела

- Выполнена синхронизация таблицы разделов
- Подтверждено наличие `/dev/sdb6` типа swap

```
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. 9: Проверка разделов после создания swap

Инициализация и включение swap

- Раздел подкачки инициализирован
- Swap подключён в системе
- Проверена доступная память и объём swap

```
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
```

Разметка GPT на /dev/sdc

- Для диска `/dev/sdc` использована утилита разметки GPT
- При отсутствии разметки создана таблица GPT
- Подготовка диска к созданию разделов

```
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
```

Создание GPT-раздела /dev/sdc1

- Создан раздел №1 размером 300 MiB
- Тип: 8300 (Linux filesystem)
- Изменения записаны на диск и применены

```
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
```

Форматирование XFS на /dev/sdb1

- Создана файловая система XFS на /dev/sdb1
- Установлена метка тома: xfsdisk

```
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
                                =                      exchange=0
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 xfsdisk /dev/sdb1
writing all SBs
new label = "xfsdisk"
root@rishardkogengar:/home/rishard#
```

Рис. 13: Форматирование раздела XFS

Форматирование EXT4 на /dev/sdb5

- Создана файловая система EXT4 на /dev/sdb5
- Установлена метка: ext4disk
- Включены параметры монтирования: acl, user_xattr

```
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)
```

Ручное монтирование EXT4

- Создана точка монтирования `/mnt/tmp`
- Раздел `/dev/sdb5` смонтирован и проверен
- Выполнено корректное отмонтирование

```
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. 15: Проверка ручного монтирования

Автомонтирование через /etc/fstab (XFS)

- Создан каталог `/mnt/data`
- Получен UUID для `/dev/sdb1`
- Добавлена запись в `/etc/fstab` для монтирования XFS

```
#  
# /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=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. 16: Редактирование файла fstab

Проверка автомонтирования

- Выполнена проверка конфигурации монтирования
- Подтверждено, что `/dev/sdb1` смонтирован в `/mnt/data`
- Проверен объём и доступное место

```
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. 17: Итоговая проверка монтирования

Самостоятельная работа

Разделы на GPT-диске /dev/sdc

- Созданы дополнительные разделы на /dev/sdc
- Назначение:
 - ext4-раздел для монтирования
 - swap-раздел для подкачки
- Изменения сохранены и применены

```
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

Форматирование и настройка разделов

- Для `/dev/sdc2` создана файловая система EXT4
- Установлена метка: `ext4disk2`
- Для `/dev/sdc3` выполнена инициализация swap

```
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
```

Автомонтирование ext4 и автоподключение swap

- Получены UUID новых разделов
- В **/etc/fstab** добавлены записи:
 - монтирование EXT4 в **/mnt/data-ext**
 - подключение swap по UUID

```
#  
# /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=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  
UUID=1750b3b8-4965-4b15-ab86-de7b34ad45c9 /mnt/data-ext ext4 defaults 1 2  
UUID=0c15ffe1-0169-4d70-9b06-b1546af2b22e none swap defaults 0 0
```

Контроль после настройки

- Проверено:
 - наличие монтирования `/mnt/data-ext`
 - активное пространство swap
 - корректное отображение в выводе системных утилит

```
rishard@rishardkogengar:~$ su
Password:
root@rishardkogengar:/home/rishard#
root@rishardkogengar:/home/rishard# mount | grep mnt
/dev/sdb1 on /mnt 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#
```

Итоги работы

- Выполнена разметка дисков с использованием **MBR (fdisk)** и **GPT (gdisk)**
- Созданы файловые системы **XFS** и **EXT4**, настроены метки и параметры
- Настроены ручное монтирование и автомонтирование через **/etc/fstab**
- Создано и подключено пространство подкачки, выполнена проверка работоспособности
- Система корректно применяет настройки монтирования и swap после настройки