

Лабараторная работа №16

Отчет

Славинский Владислав Вадимович

Содержание

1 Цель работы	5
2 Выполнение лабораторной работы	6
3 Выводы	19
4 Ответы на контрольные вопросы	20

Список иллюстраций

2.1 Проверка создания дисков	6
2.2 Создание разделов EOF	7
2.3 Проверка типа созданных разделов	7
2.4 Проверкаパーティций	8
2.5 Установка типа разделов	8
2.6 Состояние дисков	9
2.7 Массив RAID 1 из дисков sdd1 и sde1	9
2.8 Проверка состояния массива	10
2.9 Создание файловой системы	10
2.10 Монтирование	11
2.11 Запись для автомонтирования	11
2.12 Измененное состояние массива	12
2.13 Удаление массива и очистка	12
2.14 Создание массива из двух дисков и добавление третьего	13
2.15 Монтирование и просмотр состояния массива	14
2.16 Имитация сбоя одного из дисков	15
2.17 Удаление массива и очистка	15
2.18 Создание массива с двумя дисками	16
2.19 Монтирование и проверка состояния	16
2.20 Изменение типа массива	17
2.21 Изменение кол-во дисков в массиве	18
2.22 Удаление массива и очистка	18

Список таблиц

1 Цель работы

Освоить работу с RAID-массивами при помощи утилиты mdadm.

2 Выполнение лабораторной работы

После создания трех дисков размером 512МБ, получаем полномочия администратора, и проверим наличие созданных на предыдущем этапе дисков: fdisk -l | grep /dev/sd (рис. 2.1)

```
Password: [root@slavinskiyvv ~]# fdisk -l | grep /dev/sd
Disk /dev/sda: 31.16 GiB, 33458307072 bytes, 65348256 sectors
/dev/sda1  *      2048  2099199  2097152    1G 83 Linux
/dev/sda2      2099200 65347583 63248384 30.2G 8e Linux LVM
Disk /dev/sdb: 512 MiB, 536870912 bytes, 1048576 sectors
/dev/sdb1      2048 206847 204800 100M 8e Linux LVM
/dev/sdb2      206848 616447 409600 200M 8e Linux LVM
/dev/sdb3      616448 923647 307200 150M 8e Linux LVM
Disk /dev/sdc: 512 MiB, 536870912 bytes, 1048576 sectors
Disk /dev/sdd: 512 MiB, 536870912 bytes, 1048576 sectors
Disk /dev/sdf: 512 MiB, 536870912 bytes, 1048576 sectors
Disk /dev/sde: 512 GiB, 549755813888 bytes, 1073741824 sectors
[root@slavinskiyvv ~]#
```

Рис. 2.1: Проверка создания дисков

Создадим на каждом из дисков раздел EOF.(рис. 2.2)

```

Disklabel type: dos
Disk identifier: 0xb3906f2a

Device      Boot Start     End Sectors  Size Id Type
/dev/sdd1        2848 1048575 1046528 511M 83 Linux

The partition table has been altered.
Calling ioctl() to re-read partition table.
Syncing disks.
[root@slavinskiyvv ~]# sfdisk /dev/sde <<EOF
> ;
> EOF
Checking that no-one is using this disk right now ... OK

Disk /dev/sde: 512 GiB, 549755813888 bytes, 1073741824 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

>>> Created a new DOS disklabel with disk identifier 0x9585f294.
/dev/sde1: Created a new partition 1 of type 'Linux' and of size 512 GiB
.
/dev/sde2: Done.

New situation:
Disklabel type: dos
Disk identifier: 0x9585f294

Device      Boot Start     End Sectors  Size Id Type
/dev/sde1        2848 1073741823 1073739776 512G 83 Linux

The partition table has been altered.
calling ioctl() to re-read partition table.
Syncing disks.
[root@slavinskiyvv ~]#

```

Рис. 2.2: Создание разделов EOF

Проверим текущий тип созданных разделов. Все созданные разделы имеют тип 83 Linux. (рис. 2.3)

```

Syncing disks.
[root@slavinskiyvv ~]# sfdisk --print-id /dev/sdd 1
sfdisk: print-id is deprecated in favour of --part-type
83
[root@slavinskiyvv ~]# sfdisk --print-id /dev/sde 1
sfdisk: print-id is deprecated in favour of --part-type
83
[root@slavinskiyvv ~]# sfdisk --print-id /dev/sdf 1
sfdisk: print-id is deprecated in favour of --part-type
83
[root@slavinskiyvv ~]# ■

```

Рис. 2.3: Проверка типа созданных разделов

Просмотрим, какие типыパーティций, относящиеся к RAID, можно задать: sfdisk

-T | grep -i raid. Можно задать Linux raid autodetect. (рис. 2.4)

```
[root@slavinskiyv ~]# sfdisk -T | grep -i raid
fd  Linux raid autodetect
[root@slavinskiyv ~]#
```

Рис. 2.4: Проверкаパーティций

Установим тип разделов в Linux raid autodetect. (рис. 2.5)

```
[root@slavinskiyv ~]# sfdisk --change-id /dev/sdd 1 fd
sfdisk: change-id is deprecated in favour of --part-type

The partition table has been altered.
Calling ioctl() to re-read partition table.
Syncing disks.
[root@slavinskiyv ~]# sfdisk --change-id /dev/sde 1 fd
sfdisk: change-id is deprecated in favour of --part-type

The partition table has been altered.
Calling ioctl() to re-read partition table.
Syncing disks.
[root@slavinskiyv ~]# sfdisk --change-id /dev/sdf 1 fd
sfdisk: change-id is deprecated in favour of --part-type

The partition table has been altered.
Calling ioctl() to re-read partition table.
Syncing disks.
[root@slavinskiyv ~]#
```

Рис. 2.5: Установка типа разделов

Просмотрим состояние дисков(рис. 2.6)

```

Syncing disks.
[root@slavinskiyvv ~]# sfdisk -l /dev/sdd
Disk /dev/sdd: 512 MiB, 536870912 bytes, 1048576 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: 0xb3906f2a

Device      Boot Start      End Sectors  Size Id Type
/dev/sdd1          2048 1048575 1046528 511M fd Linux raid autodetect
[root@slavinskiyvv ~]# sfdisk -l /dev/sde
Disk /dev/sde: 512 GiB, 549755813888 bytes, 1073741824 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: 0x9585f294

Device      Boot Start      End Sectors  Size Id Type
/dev/sde1          2048 1073741823 1073739776 512G fd Linux raid autodetect
[root@slavinskiyvv ~]# sfdisk -l /dev/sdf
Disk /dev/sdf: 512 MiB, 536870912 bytes, 1048576 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: 0x8af1f52c

Device      Boot Start      End Sectors  Size Id Type
/dev/sdf1          2048 1048575 1046528 511M fd Linux raid autodetect
[root@slavinskiyvv ~]#

```

Рис. 2.6: Состояние дисков

При помощи утилиты mdadm создадим массив RAID 1 из двух дисков (рис. 2.7)

```

mdadm: cannot open /dev/sde2: No such file or directory
[root@slavinskiyvv ~]# mdadm --create --verbose /dev/md0 --level=1 --rai
d-devices=2 /dev/sdd1 /dev/sde1
To optimalize recovery speed, it is recommended to enable write-invert b
itmap, do you want to enable it now? [y/N]? y
mdadm: Note: this array has metadata at the start and
      may not be suitable as a boot device. If you plan to
      store '/boot' on this device please ensure that
      your boot-loader understands md/v1.x metadata, or use
      --metadata=0.98
mdadm: size set to 522240K
mdadm: largest drive (/dev/sde1) exceeds size (522240K) by more than 1%
Continue creating array [y/N]? y
mdadm: Defaulting to version 1.2 metadata
mdadm: array /dev/md0 started,
[root@slavinskiyvv ~]#

```

Рис. 2.7: Массив RAID 1 из дисков sdd1 и sde1

Проверим состояние массива RAID, используя команды cat /proc/mdstat, mdadm –query /dev/md0, mdadm –detail /dev/md0. Массив RAID 1 создан и синхронизиро-

ван. Состояние clean, все данные согласованы. В массиве 2 активных устройства.

Политика согласованности bitmap.(рис. 2.8)

```
[root@slavinskiyvv ~]# mdadm --query /dev/md0
/dev/md0: 510.00MiB raid1 2 devices, 0 spares. Use mdadm --detail for more detail.
[root@slavinskiyvv ~]# mdadm --detail /dev/md0
/dev/md0:
      Version : 1.2
      Creation Time : Sat Dec 28 20:27:30 2025
      Raid Level : raid1
      Array Size : 522240 (510.00 MiB 534.77 MB)
      Used Dev Size : 522240 (510.00 MiB 534.77 MB)
      Raid Devices : 2
      Total Devices : 2
      Persistence : Superblock is persistent

      Intent Bitmap : Internal

      Update Time : Sat Dec 28 20:27:32 2025
                  State : clean
      Active Devices : 2
      Working Devices : 2
      Failed Devices : 0
      Spare Devices : 0

      Consistency Policy : bitmap

                  Name : slavinskiyvv:0  (local to host slavinskiyvv)
                  UUID : 7b05455f:ba72eeb6:b8ab2504:131cb7f9
                  Events : 17

      Number  Major  Minor    RaidDevice State
          0      8      49        0     active sync   /dev/sdd1
          1      8      65        1     active sync   /dev/sde1
[root@slavinskiyvv ~]#
```

Рис. 2.8: Проверка состояния массива

Создадим файловую систему на RAID: mkfs.ext4 /dev/md0.(рис. 2.9)

```
1      8      65      1    active sync   /dev/sde1
root@slavinskiyvv ~]# mkfs.ext4 /dev/md0
mkfs 1.46.5 (30-Dec-2021)
Creating filesystem with 522240 1k blocks and 130560 inodes
Filesystem UUID: ff1c7062-5dce-4a37-ba7d-7a80bbb3f388
Superblock backups stored on blocks:
      8193, 24577, 40961, 57345, 73729, 204801, 221185, 401409

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

[root@slavinskiyvv ~]#
```

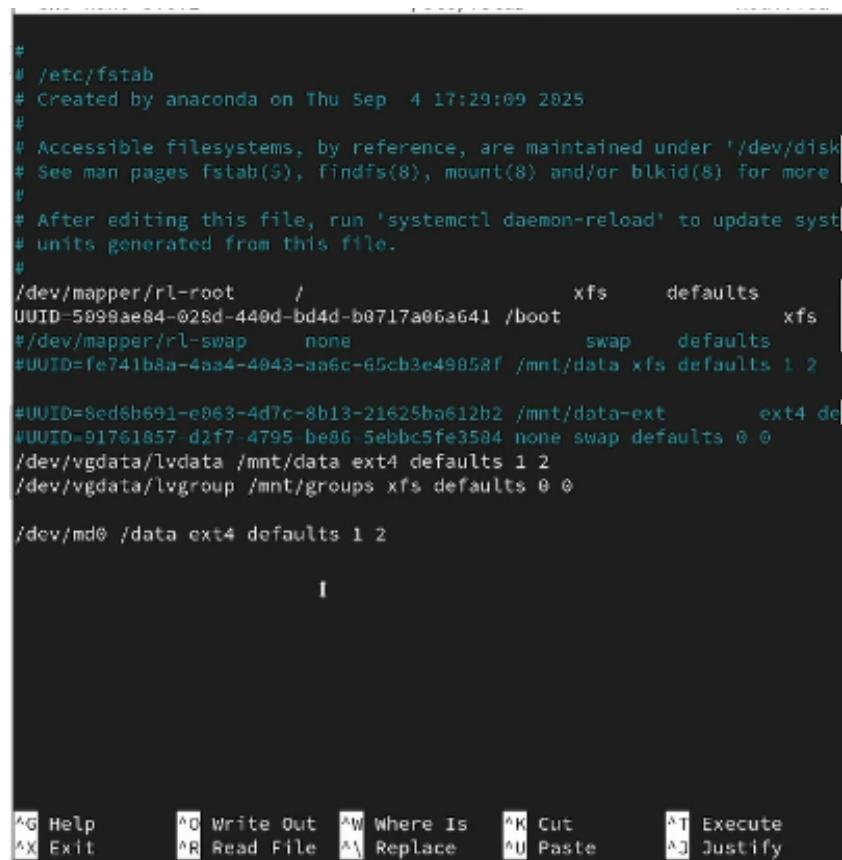
Рис. 2.9: Создание файловой системы

Подмонтируем RAID (рис. 2.10)

```
[root@slavinskiyv ~]# mkdir /data
mkdir: cannot create directory '/data': File exists
[root@slavinskiyv ~]# mount /dev/md0 /data
[root@slavinskiyv ~]# nano
```

Рис. 2.10: Монтируем

Далее для автомонтирования добавим запись в /etc/fstab: /dev/md0 /data ext4 defaults 1 2 (рис. 2.11)



```
# /etc/fstab
# Created by anaconda on Thu Sep 4 17:29:09 2025
#
# Accessible filesystems, by reference, are maintained under '/dev/disk'
# See man pages Fstab(5), Findfs(8), mount(8) and/or blkid(8) for more
#
# After editing this file, run 'systemctl daemon-reload' to update system
# units generated from this file.
#
/dev/mapper/r1-root / xfs defaults
UUID=5098ae84-028d-440d-bd4d-b0717a06a641 /boot xfs
#/dev/mapper/r1-swap none swap defaults
#UUID=fe741b8a-4aa4-4043-aa6c-65cb3e49858f /mnt/data xfs defaults 1 2

#UUID=8ed6b691-e063-4d7c-8b13-21625ba612b2 /mnt/data-ext ext4 defaults
#UUID=91761857-d2f7-4795-be86-5ebbc5fe3504 none swap defaults 0 0
/dev/vgdata/lvdata /mnt/data ext4 defaults 1 2
/dev/vgdata/lvgroup /mnt/groups xfs defaults 0 0

/dev/md0 /data ext4 defaults 1 2
```

Рис. 2.11: Запись для автомонтирования

Сымитируем сбой одного из дисков: mdadm /dev/md0 –fail /dev/sde1. Потом удалим сбойный диск: mdadm /dev/md0 –remove /dev/sde. И заменим диск в массиве: mdadm /dev/md0 –add /dev/sdf. Массив перестраивается с использованием bitmap. Bitmap ускоряет процесс восстановления, так как остигивает только измененные блоки данных. (рис. 2.12)

```
[root@slavinskiyvv ~]# mkdir /data
mkdir: cannot create directory '/data': File exists
[root@slavinskiyvv ~]# mount /dev/md0 /data
[root@slavinskiyvv ~]# nano /etc/fstab
[root@slavinskiyvv ~]# mdadm /dev/md0 --fail /dev/sde1
[root@slavinskiyvv ~]# mdadm /dev/md0 --remove /dev/sde1
mdadm: hot removed /dev/sde1 from /dev/md0
[root@slavinskiyvv ~]# mdadm /dev/md0 --add /dev/sdf1
mdadm: added /dev/sdf1
[root@slavinskiyvv ~]# cat /proc/mdstat
Personalities : [raid1]
md0 : active raid1 sdf1[2] sdd1[0]
      522240 blocks super 1.2 [2/2] [UU]
      bitmap: 0/1 pages [0KB], 65536KB chunk

unused devices: <none>
[root@slavinskiyvv ~]#
```

Рис. 2.12: Измененное состояние массива

Удалим массив и очистим метаданные (рис. 2.13)

```
522240 blocks super 1.2 [2/2] [UU]
      bitmap: 0/1 pages [0KB], 65536KB chunk

unused devices: <none>
[root@slavinskiyvv ~]# umount /dev/md0
[root@slavinskiyvv ~]# mdadm --stop /dev/md0
mdadm: stopped /dev/md0
[root@slavinskiyvv ~]# mdadm --zero-superblock /dev/sdd1
[root@slavinskiyvv ~]# mdadm --zero-superblock /dev/sde1
[root@slavinskiyvv ~]# mdadm --zero-superblock /dev/sdf1
[root@slavinskiyvv ~]#
```

Рис. 2.13: Удаление массива и очистка

Создадим массив RAID 1 из двух дисков. Потом добавим третий диск sdf1.(рис.

2.14)

```
[root@slavinskiyvv ~]# mdadm --zero-superblock /dev/sde1
[root@slavinskiyvv ~]# mdadm --zero-superblock /dev/sdf1
[root@slavinskiyvv ~]# mdadm --create --verbose /dev/md0 --level=1 --rai
d-devices=2 /dev/sdd1 /dev/sde1
To optimize recovery speed, it is recommended to enable write-invert b
itmap, do you want to enable it now? [y/N]? y
mdadm: Note: this array has metadata at the start and
      may not be suitable as a boot device. If you plan to
      store '/boot' on this device please ensure that
      your boot-loader understands md/v1.x metadata, or use
      --metadata=0.98
mdadm: size set to 522240K
mdadm: largest drive (/dev/sde1) exceeds size (522240K) by more than 1%
Continue creating array [y/N]? y
mdadm: Defaulting to version 1.2 metadata
mdadm: array /dev/md0 started.
[root@slavinskiyvv ~]# mdadm --add /dev/md0 /dev/sdf1
mdadm: added /dev/sdf1
[root@slavinskiyvv ~]#
```

Рис. 2.14: Создание массива из двух дисков и добавление третьего

Подмонтируем /dev/md0 и посмотрим состояние массива. Массив имеет два ак-tивных диска и одним резервным (spare). Используется bitmap для отслеживания изменений. (рис. 2.15)

```
unused_devices: <none>
[root@slavinskiyvv ~]# mdadm --query /dev/md0
/dev/md0: 510.00MiB raid1 2 devices, 1 spare. Use mdadm --detail for more detail.
[root@slavinskiyvv ~]# mdadm --detail /dev/md0
/dev/md0:
      Version : 1.2
      Creation Time : Sat Dec 26 20:33:37 2025
      Raid Level : raid1
      Array Size : 522240 (510.00 MiB 534.77 MB)
      Used Dev Size : 522240 (510.00 MiB 534.77 MB)
      Raid Devices : 2
      Total Devices : 3
      Persistence : Superblock is persistent

      Intent Bitmap : Internal

      Update Time : Sat Dec 26 20:33:51 2025
      State : clean
      Active Devices : 2
      Working Devices : 3
      Failed Devices : 0
      Spare Devices : 1

      Consistency Policy : bitmap

          Name : slavinskiyvv:0 (local to host slavinskiyvv)
          UUID : b44008b6:14aeecc9:dfb79cbd:86fad747
          Events : 18

          Number  Major  Minor  RaidDevice State
              0      8      49        0    active sync   /dev/sdd1
              1      8      65        1    active sync   /dev/sde1
              2      8      81        -    spare     /dev/sdf1
[root@slavinskiyvv ~]#
```

Рис. 2.15: Монтирование и просмотр состояния массива

Сымитируем сбой одного из дисков: mdadm /dev/md0 –fail /dev/sde1. Проверим состояние массива: mdadm –detail /dev/md0. Hotspare диск автоматически заменил сбойный диск. Bitmap позволил быстро восстановить данные, так как отслеживал измененные блоки. (рис. 2.16)

```
[root@slavinskiyvv ~]# mdadm /dev/md0 --fail /dev/sde1
[root@slavinskiyvv ~]# mdadm --detail /dev/md0
/dev/md0:
      Version : 1.2
      Creation Time : Sat Dec 20 20:33:37 2025
      Raid Level : raid1
      Array Size : 522240 (510.00 MiB 534.77 MB)
      Used Dev Size : 522240 (510.00 MiB 534.77 MB)
      Raid Devices : 2
      Total Devices : 3
      Persistence : Superblock is persistent

      Intent Bitmap : Internal

      Update Time : Sat Dec 20 20:34:29 2025
      State : clean
      Active Devices : 2
      Working Devices : 2
      Failed Devices : 1
      Spare Devices : 0

      Consistency Policy : bitmap

              Name : slavinskiyvv:0  (local to host slavinskiyvv)
              UUID : b440e8b6:14aeecc8:dfb79cbd:86fad747
              Events : 37

      Number  Major  Minor  RaidDevice State
          0      8      49        0     active sync   /dev/sdd1
          2      8      81        1     active sync   /dev/sdf1

          1      8      65        -     faulty    /dev/sde1
[root@slavinskiyvv ~]# umount /dev/md0
[root@slavinskiyvv ~]# mdadm --stop /dev/md0
mdadm: stopped /dev/md0
[root@slavinskiyvv ~]#
```

Рис. 2.16: Имитация сбоя одного из дисков

Удалим массив и очистим метаданные.(рис. 2.17)

```
Number  Major  Minor  RaidDevice State
  0      8      49        0     active sync   /dev/sdd1
  2      8      81        1     active sync   /dev/sdf1

  1      8      65        -     faulty    /dev/sde1
[root@slavinskiyvv ~]# umount /dev/md0
[root@slavinskiyvv ~]# mdadm --stop /dev/md0
mdadm: stopped /dev/md0
[root@slavinskiyvv ~]# mdadm --zero-superblock /dev/sdd1
[root@slavinskiyvv ~]# mdadm --zero-superblock /dev/sde1
[root@slavinskiyvv ~]# mdadm --zero-superblock /dev/sdf1
[root@slavinskiyvv ~]# █
```

Рис. 2.17: Удаление массива и очистка

Создадим массив RAID 1 из двух дисков: mdadm –create –verbose /dev/md0 –level=1 –raid-devices=2 /dev/sdd1 /dev/sde1. И добавим третий диск sdf1(рис. 2.18)

```

mdadm: stopped /dev/md0
[root@slavinskiyvv ~]# mdadm --zero-superblock /dev/sdd1
[root@slavinskiyvv ~]# mdadm --zero-superblock /dev/sde1
[root@slavinskiyvv ~]# mdadm --zero-superblock /dev/sdf1
[root@slavinskiyvv ~]# mdadm --create --verbose /dev/md0 --level=1 --rai
d-devices=2 /dev/sdd1 /dev/sde1
To optimize recovery speed, it is recommended to enable write=indent b
itmap, do you want to enable it now? [y/N]? y
mdadm: Note: this array has metadata at the start and
      may not be suitable as a boot device. If you plan to
      store '/boot' on this device please ensure that
      your boot-loader understands md/v1.x metadata, or use
      --metadata=0.98
mdadm: size set to 522240K
mdadm: largest drive (/dev/sde1) exceeds size (522240K) by more than 1%
Continue creating array [y/N]? y
mdadm: Defaulting to version 1.2 metadata
mdadm: array /dev/md0 started.
[root@slavinskiyvv ~]# mdadm --add /dev/md0 /dev/sdf1
mdadm: added /dev/sdf1
[root@slavinskiyvv ~]#

```

Рис. 2.18: Создание массива с двумя дисками

Подмонтируем /dev/md0 и проверим состояние массива.(рис. 2.19)

```

[root@slavinskiyvv ~]# mdadm --query /dev/md0
/dev/md0: 510.00MiB raid1 2 devices, 1 spare. Use mdadm --detail for mor
e detail.
[root@slavinskiyvv ~]# mdadm --detail /dev/md0
/dev/md0:
      Version : 1.2
      Creation Time : Sat Dec 28 20:35:30 2025
      Raid Level : raid1
      Array Size : 522240 (510.00 MiB 534.77 MB)
      Used Dev Size : 522240 (510.00 MiB 534.77 MB)
      Raid Devices : 2
      Total Devices : 3
      Persistence : Superblock is persistent

      Intent Bitmap : Internal

      Update Time : Sat Dec 28 20:35:41 2025
      State : clean
      Active Devices : 2
      Working Devices : 3
      Failed Devices : 0
      Spare Devices : 1

      Consistency Policy : bitmap

                  Name : slavinskiyvv:0  (local to host slavinskiyvv)
                  UUID : d241ee3b:86a9a6da:7ab9905d:4bdf56d5
                  Events : 18

      Number  Major  Minor  RaidDevice State
          0       8       49        0     active sync   /dev/sdd1
          1       8       65        1     active sync   /dev/sde1
          2       8       81        -     spare      /dev/sdf1
[root@slavinskiyvv ~]#

```

Рис. 2.19: Монтирование и проверка состояния

Измените тип массива RAID 5 и проверим состояние. Массив преобразован в RAID 5 с использованием bitmap. Преобразование происходит постепенно с сохранением данных.(рис. 2.20)

```
mdadm: level of /dev/md0 changed to raid5
[root@slavinskiyvv ~]# mdadm --detail /dev/md0
/dev/md0:
      Version : 1.2
      Creation Time : Sat Dec 28 20:35:30 2025
      Raid Level : raid5
      Array Size : 522240 (510.00 MiB 534.77 MB)
      Used Dev Size : 522240 (510.00 MiB 534.77 MB)
      Raid Devices : 2
      Total Devices : 3
      Persistence : Superblock is persistent

      Intent Bitmap : Internal

      Update Time : Sat Dec 28 20:36:10 2025
                  State : clean
      Active Devices : 2
      Working Devices : 3
      Failed Devices : 0
      Spare Devices : 1

      Layout : left-symmetric
      Chunk Size : 64K

Consistency Policy : bitmap

      Name : $slavinskiyvv:0 (local to host slavinskiyvv)
      UUID : d241ee3b:86a9a6da:7ab9905d:4bdf56d5
      Events : 19

      Number  Major  Minor  RaidDevice State
          0      8      49        0    active sync   /dev/sdd1
          1      8      65        1    active sync   /dev/sde1
          2      8      81        -    spare     /dev/sdf1
[root@slavinskiyvv ~]#
```

Рис. 2.20: Изменение типа массива

Изменим количество дисков в массиве RAID 5 и посмотрим изменения. RAID 5 с тремя дисками, полезный объем увеличен до 1гб. Bitmap продолжает использоваться для отслеживания изменений. (рис. 2.21)

```
[root@slavinskiyvv ~]# mdadm --grow /dev/md0 --raid-devices 3
[root@slavinskiyvv ~]# mdadm --detail /dev/md0
/dev/md0:
      Version : 1.2
      Creation Time : Sat Dec 28 20:35:30 2025
      Raid Level : raid5
      Array Size : 1044480 (1020.00 MiB 1069.55 MB)
      Used Dev Size : 522240 (510.00 MiB 534.77 MB)
      Raid Devices : 3
      Total Devices : 3
      Persistence : Superblock is persistent

      Intent Bitmap : Internal

      Update Time : Sat Dec 28 20:36:39 2025
      State : clean
      Active Devices : 3
      Working Devices : 3
      Failed Devices : 0
      Spare Devices : 0

      Layout : left-symmetric
      Chunk Size : 64K

Consistency Policy : bitmap

      Name : slavinskiyvv:0 (local to host slavinskiyvv)
      UUID : d241ee3b:86a9a6da:7ab9905d:4bdf56d5
      Events : 37

      Number  Major  Minor  RaidDevice State
          0      8      49        0     active sync   /dev/sdd1
          1      8      65        1     active sync   /dev/sde1
          2      8      81        2     active sync   /dev/sdf1
[root@slavinskiyvv ~]#
```

Рис. 2.21: Изменение кол-во дисков в массиве

Удалим массив и очистим метаданные и закомментируем запись в /etc/fstab.
(рис. 2.22)

```
      1      8      65        1     active sync   /dev/sde1
      2      8      81        2     active sync   /dev/sdf1
[root@slavinskiyvv ~]# umount /dev/md0
[root@slavinskiyvv ~]# mdadm --stop /dev/md0
mdadm: stopped /dev/md0
[root@slavinskiyvv ~]# mdadm --zero-superblock /dev/sdd1
[root@slavinskiyvv ~]# mdadm --zero-superblock /dev/sde1
[root@slavinskiyvv ~]# mdadm --zero-superblock /dev/sdf1
[root@slavinskiyvv ~]# nano ■
```

Рис. 2.22: Удаление массива и очистка

3 Выводы

В ходе выполнения лабораторной работы была освоена работа с RAID-массивами при помощи утилиты mdadm.

4 Ответы на контрольные вопросы

1. Это технология объединения нескольких физических дисков в логический массив для повышения производительности
2. RAID 0, RAID 1, RAID 5, RAID 6, RAID 10.
3. 1) RAID 0 (striping). Чередование. Высокая скорость, но не обеспечивается отказоустойчивость. Поэтому фактически не считается RAID. 2) RAID 1. Зеркалирование. Каждый диск представляет собой полную копию другого. Минимальное количество дисков — 2. 3) RAID 5. Блоки данных и контрольные суммы записываются на все диски циклично. Для хранения контрольных сумм используется объём одного диска. Минимальное количество дисков при использовании RAID 5 равно трём. 4) RAID 6. Аналогичен RAID 5. Для хранения контрольных сумм используется объём двух дисков. Основан на кодах Рида–Соломона. Минимальное количество дисков — четыре.