

Лабораторная 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 партиций	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 16 83 Linux
/dev/sda2      2099200 65347583 63248384 30.26 8e Linux LVM
Disk /dev/sdb: 512 MiB, 536870912 bytes, 1048576 sectors
/dev/sdb1      2048 206647 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                2048 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                2048 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

Посмотрим, какие типы 파티ций, относящиеся к RAID, можно задать: sfdisk

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

```
33
[root@slavinskiyvv ~]# sfdisk -T | grep -i raid
fd Linux raid autodetect
[root@slavinskiyvv ~]#
```

Рис. 2.4: Проверка 파티션

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

```
fd Linux raid autodetect
[root@slavinskiyvv ~]# 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@slavinskiyvv ~]# 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@slavinskiyvv ~]# 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@slavinskiyvv ~]#
```

Рис. 2.5: Установка типа разделов

Посмотрим 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 --raid-devices=2 /dev/sdd1 /dev/sde1
To optimize recovery speed, it is recommended to enable write-indent bitmap, 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=0.90
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 20 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 20 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
mke2fs 1.46.5 (30-Dec-2021)
Creating filesystem with 522240 1k blocks and 130560 inodes
filesystem UUID: f1c7062-5dce-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@slavinskiyvv ~]# mkdir /data
mkdir: cannot create directory '/data': File exists
[root@slavinskiyvv ~]# mount /dev/md0 /data
[root@slavinskiyvv ~]# nano
```

Рис. 2.10: Монтирование

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/rl-root    /                    xfs     defaults
UUID=5098ae84-028d-449d-bd4d-b0717a06a641 /boot               xfs
#/dev/mapper/rl-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 de
#UUID=91761857-d2f7-4795-be86-5ebbc5fe3584 none swap defaults 0 0
/dev/vgdata/lvdata    /mnt/data ext4 defaults 1 2
/dev/vgdata/lvggroup  /mnt/groups xfs defaults 0 0

/dev/md0 /data ext4 defaults 1 2

I

^G Help      ^O Write Out ^W Where Is  ^K Cut       ^T Execute
^X Exit      ^R Read File ^\ Replace   ^U Paste     ^J Justify
```

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 отслеживает 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 --raid-devices=2 /dev/sdd1 /dev/sde1
To optimize recovery speed, it is recommended to enable write-intent bitmap, 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=0.90
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 активных диска и одним резервным (spare). Используется битмап для отслеживания изменений. (рис. 2.15)

```
unused devices: <none>
[root@slavinskiyv ~]# mdadm --query /dev/md0
/dev/md0: 510.00MiB raid1 2 devices, 1 spare. Use mdadm --detail for more detail.
[root@slavinskiyv ~]# 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 20:33:51 2025
    State : clean
    Active Devices : 2
    Working Devices : 3
    Failed Devices : 0
    Spare Devices : 1

    Consistency Policy : bitmap

    Name : slavinskiyv:0 (local to host slavinskiyv)
    UUID : b44008b6:14aee09:dfb79cbd:06fad747
    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@slavinskiyv ~]#
```

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 : 522140 (510.00 MiB 534.77 MB)
    Used Dev Size : 522140 (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 : b44068b6:14aeec09: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 --raid-devices=2 /dev/sdd1 /dev/sde1
To optimize recovery speed, it is recommended to enable write-indent bitmap, 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=0.90
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 more detail.
[root@slavinskiyvv ~]# mdadm --detail /dev/md0
/dev/md0:
    Version : 1.2
    Creation Time : Sat Dec 20 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 20 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 20 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 20 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 20 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 20 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.