

## 1. Настройка RAID:

```
ubuntu@ubuntu: ~  
ubuntu@ubuntu:~$ lsblk  
NAME        MAJ:MIN RM   SIZE RO TYPE MOUNTPOINTS  
loop0       7:0      0   1.7G  1 loop /rofs  
loop1       7:1      0 523.3M  1 loop  
loop2       7:2      0 925.9M  1 loop  
loop3       7:3      0     4K  1 loop /snap/bare/5  
loop4       7:4      0 245.1M  1 loop /snap/firefox/6565  
loop5       7:5      0  73.9M  1 loop /snap/core22/2045  
loop6       7:6      0  11.1M  1 loop /snap/firmware-updater/167  
loop7       7:7      0   516M  1 loop /snap/gnome-42-2204/202  
loop8       7:8      0  10.8M  1 loop /snap/snap-store/1270  
loop9       7:9      0  91.7M  1 loop /snap/gtk-common-themes/1535  
loop10      7:10     0  49.3M  1 loop /snap/snapd/24792  
loop11      7:11     0   576K  1 loop /snap/snapd-desktop-integration/315  
loop12      7:12     0   210M  1 loop /snap/thunderbird/769  
loop13      7:13     0 112.6M  1 loop /snap/ubuntu-desktop-bootstrap/413  
loop14      7:14     0 112.6M  1 loop /snap/ubuntu-desktop-bootstrap/433  
sda         8:0      0    25G  0 disk  
sdb         8:16     0     5G  0 disk  
sdc         8:32     0     5G  0 disk  
sdd         8:48     0    25G  0 disk  
sr0        11:0     1    5.9G  0 rom  /cdrom  
ubuntu@ubuntu:~$
```

Рисунок 1. Проверка наличия эмулированных дисков

```
ubuntu@ubuntu:~$ sudo mdadm --create --verbose /dev/md0 --level=5 --raid-de  
vices=3 /dev/sdb /dev/sdc /dev/sdd  
mdadm: layout defaults to left-symmetric  
mdadm: layout defaults to left-symmetric  
mdadm: chunk size defaults to 512K  
mdadm: size set to 5237760K  
mdadm: largest drive (/dev/sdd) exceeds size (5237760K) by more than 1%  
Continue creating array? y  
mdadm: Defaulting to version 1.2 metadata  
mdadm: array /dev/md0 started.  
ubuntu@ubuntu:~$ cat /proc/mdstat  
sudo mdadm --detail /dev/md0  
Personalities : [linear] [raid0] [raid1] [raid6] [raid5] [raid4] [raid10]  
md0 : active raid5 sdd[3] sdc[1] sdb[0]  
      10475520 blocks super 1.2 level 5, 512k chunk, algorithm 2 [3/3] [UUU  
]
```

Рисунок 2. Создаём и проверяем RAID5

## 2. Настройка LVM:

```
ubuntu@ubuntu: ~  
ubuntu@ubuntu:~$ sudo pvcreate /dev/md0  
Physical volume "/dev/md0" successfully created.  
ubuntu@ubuntu:~$ sudo vgcreate vg_raid /dev/md0  
Volume group "vg_raid" successfully created  
ubuntu@ubuntu:~$ sudo lvcreate -n lv_data -l 100%VG vg_raid  
Logical volume "lv_data" created.  
ubuntu@ubuntu:~$ sudo pvs  
PV          VG      Fmt  Attr  PSize  PFree  
/dev/md0    vg_raid lvm2  a--   <9.99g    0  
ubuntu@ubuntu:~$ sudo vgs  
VG      #PV #LV #SN Attr   VSize  VFree  
vg_raid 1   1   0 wz--n- <9.99g    0  
ubuntu@ubuntu:~$ sudo lvs  
LV      VG      Attr      LSize  Pool Origin Data%  Meta%  Move Log Cpy%  
Sync Convert  
lv_data vg_raid -wi-a----- <9.99g  
ubuntu@ubuntu:~$ S
```

Рисунок 3. Создание физического том, группы томов и логического тома.

## 3. Форматирование и монтирование файловой системы:

```
ubuntu@ubuntu: ~  
ubuntu@ubuntu:~$ sudo mkfs.ext4 /dev/vg_raid/lv_data  
mke2fs 1.47.0 (5-Feb-2023)  
Creating filesystem with 2618368 4k blocks and 655360 inodes  
UUID файловой системы: 0db34416-2385-410d-9783-5769c20e336a  
Superblock backups stored on blocks:  
32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632  
  
Распределение групповых таблиц: готово  
Сохранение таблицы inod'ов: готово  
Создание журнала (16384 блоков): готово  
Writing superblocks and filesystem accounting information: готово  
  
ubuntu@ubuntu:~$ sudo mkdir -p /mnt/raid_data  
ubuntu@ubuntu:~$ sudo mount /dev/vg_raid/lv_data /mnt/raid_data  
ubuntu@ubuntu:~$ df -h /mnt/raid_data  
Файл.система          Размер  Использовано  Дост  Использовано%  Смонтир  
овано в  
/dev/mapper/vg_raid-lv_data  9.8G      24K    9.3G           1% /mnt/ra  
id_data  
ubuntu@ubuntu:~$ S
```

Рисунок 4. Форматирование логического тома в ext4 и монтирование в директорию.

## 4. Эмуляция отказа диска:

- Эмулируйте отказ одного из дисков в RAID-массиве.
- Проверьте, что система продолжает работать и доступ к данным сохраняется.

```
ubuntu@ubuntu:~$ sudo mdadm /dev/md0 --fail /dev/sdb
mdadm: set /dev/sdb faulty in /dev/md0
ubuntu@ubuntu:~$ cat /proc/mdstat
Personalities : [raid6] [raid5] [raid4] [linear] [raid0] [raid1] [raid10]
md0 : active raid5 sdd[3] sdc[1] sdb[0](F)
      10475520 blocks super 1.2 level 5, 512k chunk, algorithm 2 [3/2] [_UU
]

unused devices: <none>
ubuntu@ubuntu:~$ ls /mnt/data
lost+found
ubuntu@ubuntu:~$ ss
```

Рисунок 5. Эмуляция отказа диска и проверка работоспособности.

## 5. Восстановление и проверка:

- Восстановите отказавший диск и добавьте его обратно в RAID-массив.
- Проверьте процесс восстановления и убедитесь, что данные корректно синхронизированы.

```
ubuntu@ubuntu:~$ sudo mdadm /dev/md0 --remove /dev/sdb
sudo mdadm /dev/md0 --add /dev/sdb
mdadm: hot removed /dev/sdb from /dev/md0
mdadm: added /dev/sdb
ubuntu@ubuntu:~$ cat /proc/mdstat
Personalities : [raid6] [raid5] [raid4] [linear] [raid0] [raid1] [raid10]
md0 : active raid5 sdb[4] sdd[3] sdc[1]
      10475520 blocks super 1.2 level 5, 512k chunk, algorithm 2 [3/2] [_UU
]

[==>.....] recovery = 15.1% (793116/5237760) finish=0.7
min speed=99139K/sec

unused devices: <none>
ubuntu@ubuntu:~$ cat /proc/mdstat
Personalities : [raid6] [raid5] [raid4] [linear] [raid0] [raid1] [raid10]
md0 : active raid5 sdb[4] sdd[3] sdc[1]
      10475520 blocks super 1.2 level 5, 512k chunk, algorithm 2 [3/2] [_UU
]

[=====>.....] recovery = 63.6% (3336340/5237760) finish=0.
2min speed=145058K/sec

unused devices: <none>
ubuntu@ubuntu:~$ cat /proc/mdstat
Personalities : [raid6] [raid5] [raid4] [linear] [raid0] [raid1] [raid10]
md0 : active raid5 sdb[4] sdd[3] sdc[1]
      10475520 blocks super 1.2 level 5, 512k chunk, algorithm 2 [3/3] [UUU
]
```

Рисунок 6. Ожидание восстановления.

```

ubuntu@ubuntu:~$ sudo mdadm --detail /dev/md0
/dev/md0:
    Version : 1.2
  Creation Time : Mon Oct 13 20:30:22 2025
    Raid Level : raid5
    Array Size : 10475520 (9.99 GiB 10.73 GB)
  Used Dev Size : 5237760 (5.00 GiB 5.36 GB)
    Raid Devices : 3
  Total Devices : 3
 Persistence : Superblock is persistent

    Update Time : Mon Oct 13 20:36:49 2025
      State : clean
  Active Devices : 3
 Working Devices : 3
 Failed Devices : 0
  Spare Devices : 0


    Layout : left-symmetric
  Chunk Size : 512K

Consistency Policy : resync

    Name : ubuntu:0 (local to host ubuntu)
    UUID : 95119b5a:f6662d97:5b3f8c02:42bc5bf8
    Events : 44

   Number Major Minor RaidDevice State
        4     8    16         0   active sync  /dev/sdb
        1     8    32         1   active sync  /dev/sdc
        3     8    48         2   active sync  /dev/sdd
ubuntu@ubuntu:~$

```

Рисунок 7. Проверка синхронизации.

Выполнил:

Студент гр. М25-535 НИЯУ МИФИ

05.10.2025

Маколов К.И.