

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева»
(Самарский университет)

Институт информатики, математики и электроники
Факультет информатики
Кафедра суперкомпьютеров и общей информатики

Отчет по лабораторной работе №1

Дисциплина: «Развертывание и жизненный цикл программного обеспечения»

Тема: «**VM и RAID**»

Выполнил: Мелешенко И.С.

Группа: 6133-010402D

Самара 2021

ЗАДАНИЕ

Создать виртуальную машину на одной из операционных систем: Debian/Ubuntu/CentOS. Далее на созданной виртуальной машине создать RAID1. При этом RAID1 должен размещаться на двух дополнительно добавленных HDD операционной системы. Протестировать RAID, создав файл и удалив один из дисков. В результате, файл после этих операций должен быть также доступен.

ХОД ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

Просмотрим все диски системы с помощью утилиты cat. Результат представлен на рисунке 1

```
osboxes@osboxes:~$ cat /proc/partitions
major minor  #blocks  name
7          0      56264 loop0
7          1     246576 loop1
7          2      63580 loop2
7          3      50980 loop3
7          4      27740 loop4
7          5      56648 loop5
7          6      31672 loop6
7          7      51888 loop7
11         0     1048575 sr0
8          0    524288000 sda
8          1    231318528 sda1
8          2      976896 sda2
8          3      8787968 sda3
8          4    283202560 sda4
8         16       29064 sdb
8         32       22840 sdc
7          8     223124 loop8
```

Рисунок 1 – Просмотр информации о дисках системы

На основе sdb и sdc создадим RAID1. Для этого создадим на них первичные разделы sdb1 и sdc1 соответственно с помощью команды fdisk, разделив пространство на дисках, соответственно. Процесс деления представлен на рисунках 2 и 3.

```

osboxes@osboxes:~$ sudo fdisk /dev/sdb
[sudo] password for osboxes:

Welcome to fdisk (util-linux 2.34).
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 disklabel with disk identifier 0xbd09f78f.

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):
First sector (2048-58127, default 2048):
Last sector, +/-sectors or +/-size{K,M,G,T,P} (2048-58127, default 58127):

Created a new partition 1 of type 'Linux' and of size 27.4 MiB.

Command (m for help): p
Disk /dev/sdb: 28.39 MiB, 29761536 bytes, 58128 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: 0xbd09f78f

Device      Boot Start    End Sectors  Size Id Type
/dev/sdb1                2048 58127    56080  27.4M 83 Linux

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

```

Рисунок 2 – Разделение дискового пространства в разделе sdb

```

osboxes@osboxes:~$ sudo fdisk /dev/sdc

Welcome to fdisk (util-linux 2.34).
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 disklabel with disk identifier 0x7b82a98f.

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):
First sector (2048-45679, default 2048):
Last sector, +/-sectors or +/-size[K,M,G,T,P] (2048-45679, default 45679):

Created a new partition 1 of type 'Linux' and of size 21.3 MiB.

Command (m for help): p
Disk /dev/sdc: 22.31 MiB, 23388160 bytes, 45680 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: 0x7b82a98f

Device      Boot Start    End Sectors  Size Id Type
/dev/sdc1               2048 45679    43632  21.3M 83 Linux

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

```

Рисунок 3 – Разделение дискового пространства в разделе sdc

Повторно используем `cat` для проверки успешного создания новых разделов. Результат представлен на рисунке 4.

```

osboxes@osboxes:~$ sudo partprobe
osboxes@osboxes:~$ cat /proc/partitions
major minor  #blocks  name

  7          0     56264 loop0
  7          1    246576 loop1
  7          2     63580 loop2
  7          3     50980 loop3
  7          4     27740 loop4
  7          5     56648 loop5
  7          6     31672 loop6
  7          7     51888 loop7
 11          0   1048575 sr0
  8          0  524288000 sda
  8          1  231318528 sda1
  8          2    976896 sda2
  8          3   8787968 sda3
  8          4  283202560 sda4
  8         16    29064  sdb
  8         17    28040  sdb1
  8         32    22840  sdc
  8         33    21816  sdc1
  7          8    223124 loop8

```

Рисунок 4 – Информация о дисках системы после добавления новых разделов

Далее создадим RAID массив на /dev/md0 на основе созданных разделов с помощью команды mdadm и проверим его создание. Результат представлен на рисунке 5.

```

osboxes@osboxes:~$ sudo mdadm -C /dev/md0 -a yes -l 1 -n 2 /dev/sdb1 /dev/sdc1
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: largest drive (/dev/sdb1) exceeds size (20736K) by more than 1%
Continue creating array? y
mdadm: Defaulting to version 1.2 metadata
mdadm: array /dev/md0 started.
osboxes@osboxes:~$ cat /proc/partitions
major minor #blocks name
7          0      56264 loop0
7          1     246576 loop1
7          2      63580 loop2
7          3      50980 loop3
7          4      27740 loop4
7          5      56648 loop5
7          6      31672 loop6
7          7      51888 loop7
11         0     1048575 sr0
8          0    524288000 sda
8          1    231318528 sda1
8          2      976896 sda2
8          3      8787968 sda3
8          4    283202560 sda4
8         16       29064 sdb
8         17       28040 sdb1
8         32       22840 sdc
8         33       21816 sdc1
7          8      223124 loop8
9          0       20736 md0

```

Рисунок 5 – Создание и проверка RAID

Далее создадим файловую систему на массиве RAID1, размеченном ранее. И смонтируем его утилитой mount. Результаты этих операций представлены на рисунках 6 и 7.

```

osboxes@osboxes:~$ sudo mke2fs -t ext3 /dev/md0
mke2fs 1.45.5 (07-Jan-2020)
Creating filesystem with 5184 4k blocks and 5184 inodes

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (1024 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done

```

Рисунок 6 – Монтировка диска

```
osboxes@osboxes:~$ sudo mount /dev/md0 /mnt
osboxes@osboxes:~$ df -h
```

Filesystem	Size	Used	Avail	Use%	Mounted on
udev	1.9G	0	1.9G	0%	/dev
tmpfs	394M	1.4M	393M	1%	/run
/dev/sda1	217G	5.0G	201G	3%	/
tmpfs	2.0G	0	2.0G	0%	/dev/shm
tmpfs	5.0M	4.0K	5.0M	1%	/run/lock
tmpfs	2.0G	0	2.0G	0%	/sys/fs/cgroup
/dev/loop0	55M	55M	0	100%	/snap/core18/1705
/dev/loop1	241M	241M	0	100%	/snap/gnome-3-34-1804/24
/dev/loop2	63M	63M	0	100%	/snap/gtk-common-themes/1506
/dev/loop3	50M	50M	0	100%	/snap/snap-store/433
/dev/loop4	28M	28M	0	100%	/snap/snapd/7264
/dev/sda2	923M	74M	786M	9%	/boot
/dev/sda4	265G	66M	252G	1%	/home
/dev/loop5	56M	56M	0	100%	/snap/core18/1885
/dev/loop6	31M	31M	0	100%	/snap/snapd/9607
tmpfs	394M	64K	394M	1%	/run/user/1000
/dev/loop7	51M	51M	0	100%	/snap/snap-store/481
/dev/loop8	218M	218M	0	100%	/snap/gnome-3-34-1804/60
/dev/md0	16M	32K	15M	1%	/mnt

Рисунок 7 – Монтировка диска и проверка выполнения операции

Далее необходимо сохранить созданные разделы, чтобы они монтировались при загрузке системы. Результаты представлены на рисунках 8 и 9.

```
osboxes@osboxes:~$ sudo mdadm --detail --scan | sudo tee -a /etc/mdadm/mdadm.conf
ARRAY /dev/md0 metadata=1.2 name=osboxes:0 UUID=fc7f174f:fef445e4:ccf5acd6:a5c4261b
osboxes@osboxes:~$ sudo update-initramfs -u
update-initramfs: Generating /boot/initrd.img-5.4.0-26-generic
I: The initramfs will attempt to resume from /dev/sda3
I: (UUID=0678741e-d2a3-4fda-bc4e-e3ceb5d4d297)
I: Set the RESUME variable to override this.
```

Рисунок 8 – Подготавливаем initramfs к работе

```
osboxes@osboxes:~$ echo '/dev/md0 /mnt ext3 defaults,nofail,discard 0 0' | sudo tee -a /etc/fstab
/dev/md0 /mnt ext3 defaults,nofail,discard 0 0
```

Рисунок 9 – Заполнение файла

Протестируем создание файла в этом массиве, результат выполнения представлен на рисунке 10.


```

osboxes@osboxes:~$ sudo dd if=/dev/zero of=/mnt/file.avi bs=4096 count=10000
dd: error writing '/mnt/file.avi': No space left on device
3982+0 records in
3981+0 records out
16306176 bytes (16 MB, 16 MiB) copied, 0.0332814 s, 490 MB/s
osboxes@osboxes:~$ sudo dd if=/dev/zero of=/mnt/file.avi bs=4096 count=2000
2000+0 records in
2000+0 records out
8192000 bytes (8.2 MB, 7.8 MiB) copied, 0.0176054 s, 465 MB/s
osboxes@osboxes:~$ ls
Desktop Documents Downloads Music Pictures Public Templates Videos
osboxes@osboxes:~$ cd /mnt/
osboxes@osboxes:/mnt$ ls
file.avi lost+found
osboxes@osboxes:/mnt$ ls -l
total 8028
-rw-r--r-- 1 root root 8192000 Oct 17 18:57 file.avi
drwx----- 2 root root 16384 Oct 17 18:48 lost+found
osboxes@osboxes:/mnt$ df -h
Filesystem      Size  Used Avail Use% Mounted on
udev            1.9G   0    1.9G   0% /dev
tmpfs           394M  1.4M  393M   1% /run
/dev/sda1       217G  5.0G  201G   3% /
tmpfs           2.0G   0    2.0G   0% /dev/shm
tmpfs           5.0M  4.0K  5.0M   1% /run/lock
tmpfs           2.0G   0    2.0G   0% /sys/fs/cgroup
/dev/loop0      55M   55M   0 100% /snap/core18/1705
/dev/loop1     241M  241M   0 100% /snap/gnome-3-34-1804/24
/dev/loop2      63M   63M   0 100% /snap/gtk-common-themes/1506
/dev/loop3      50M   50M   0 100% /snap/snap-store/433
/dev/loop4      28M   28M   0 100% /snap/snapd/7264
/dev/sda2       923M  74M   786M   9% /boot
/dev/sda4       265G  66M  252G   1% /home
/dev/loop5      56M   56M   0 100% /snap/core18/1885
/dev/loop6      31M   31M   0 100% /snap/snapd/9607
tmpfs           394M   68K  394M   1% /run/user/1000
/dev/loop7      51M   51M   0 100% /snap/snap-store/481
/dev/loop8     218M  218M   0 100% /snap/gnome-3-34-1804/60
/dev/md0        16M   7.9M  6.8M  54% /mnt

```

Рисунок 10 – Заполнение созданного раздела и проверка создания файлов

Удалим один из дисков из массива и проверим, что файл не стерся.

```
osboxes@osboxes:/mnt$ sudo mdadm /dev/md0 --fail /dev/sdc1
mdadm: set /dev/sdc1 faulty in /dev/md0
osboxes@osboxes:/mnt$ sudo mdadm /dev/md0 --remove /dev/sdc1
mdadm: hot removed /dev/sdc1 from /dev/md0
osboxes@osboxes:/mnt$ ls -l
total 8028
-rw-r--r-- 1 root root 8192000 Oct 17 18:57 file.avi
drwx----- 2 root root 16384 Oct 17 18:48 lost+found
osboxes@osboxes:/mnt$ wipefs -a /dev/sdc1
wipefs: error: /dev/sdc1: probing initialization failed: Permission denied
osboxes@osboxes:/mnt$ sudo wipefs -a /dev/sdc1
/dev/sdc1: 4 bytes were erased at offset 0x00001000 (linux_raid_member): fc 4e 2b a9
osboxes@osboxes:/mnt$ sudo mdadm --grow /dev/md0 --raid-devices=2
mdadm: /dev/md0: no change requested
osboxes@osboxes:/mnt$ ls -l
total 8028
-rw-r--r-- 1 root root 8192000 Oct 17 18:57 file.avi
drwx----- 2 root root 16384 Oct 17 18:48 lost+found
osboxes@osboxes:/mnt$
```

Рисунок 11 – Проверка сохранности файла

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения лабораторной работы изучены основные утилиты UNIX-подобных систем для работы с файловой системой, разметкой разделов и созданием RAID-массивов. Было проверено, что при удалении диска RAID-массив сохраняет свою способность к сохранению файлов на основе теории кодирования.

<https://drive.google.com/file/d/1g7ZrVxtw0kGBxhDEOOfX0egrLRNS5ekM/view?usp=sharing> - ссылка на конфигурацию диска виртуальной системы.