

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА С.П. КОРОЛЕВА»
(САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

Кафедра геоинформатики и информационной безопасности

Лабораторная работа №1

«VM and RAID»

Выполнила: Иванова Т. А

Группа 6411-100503D

Проверил: Авдеев Е. В

Самара 2022

Задание

1. Создайте виртуальную машину с Debian/Ubuntu/CentOS или загрузите предустановленный образ.
2. Добавьте простой RAID1 в виртуальную машину: *nix OS System на 1-м HDD, 2d и 3d HDD находятся в RAID1. 2 (со звездой). всего два жестких диска. Система ОС на RAID1, на основе этих двух HDD.
3. Как протестировать RAID1. Создайте файл в файловой системе RAID1. Выключите виртуальную машину и удалите один из жестких дисков из виртуальной машины. Включите VM. Файл должен быть доступен.
4. Добавьте новый жесткий диск и синхронизируйте его с RAID1.
5. Добавить раздел с описанием Задания1 в docx и отправить по электронной почте для проверки.

Выполнение задания

Перед началом выполнения лабораторной работы предварительно была установлена виртуальная машина *Linux Ubuntu 16.04*. Для этого использовалась программа *Oracle VM VirtualBox*.

Теперь переходим: Настроить -> Носители и добавляем два новых жестких диска (*1.vdi*, *2.vdi*).

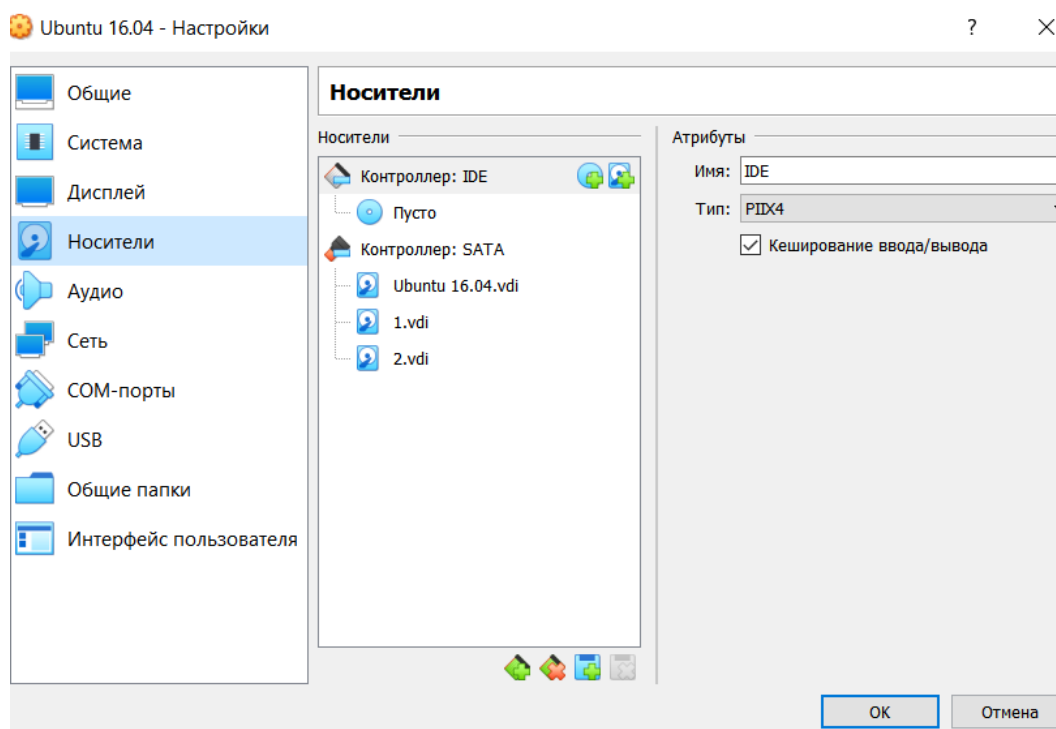


Рисунок 1 – Список жестких дисков Ubuntu 16.04

С помощью команды *lsblk* посмотрим все диски в нашей системе. *sdb* и *sdc* – это и есть добавленные диски.

```
tatyana@tatyana-VirtualBox:~$ lsblk
NAME MAJ:MIN RM SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sdb   8:16   0    5G  0 disk
sr0   11:0    1 1024M  0 rom
sdc   8:32   0    5G  0 disk
sda   8:0     0   12G  0 disk
├─sda2 8:2     0    1K  0 part
├─sda5 8:5     0   975M  0 part [SWAP]
└─sda1 8:1     0   11G  0 part /
tatyana@tatyana-VirtualBox:~$
```

Рисунок 2 – Результат команды *lsblk*

С помощью утилиты *fdisk* создадим разделы *sdb1*, *sdc1* на дисках *sdb* и *sdc* соответственно.

```
tatyana@tatyana-VirtualBox:~$ sudo fdisk /dev/sdb

Добро пожаловать в fdisk (util-linux 2.27.1).
Изменения остаются только в оперативной памяти, пока вы не решите их сохранить.
Будьте осторожны с использованием команды сохранения!

Устройство не содержит опознаваемой таблицы разделов.
Created a new DOS disklabel with disk identifier 0x1199a009.

Команда (m для справки): n
Тип раздела
   p   первичный (0 первичных, 0 расширенных, 4 свободно)
   e   расширенный (контейнер для логических разделов)
Select (default p): p
Номер раздела (1-4, по умолчанию 1):
Первый сектор (2048-10485759, по умолчанию 2048):
Last sector, +sectors or +size{K,M,G,T,P} (2048-10485759, по умолчанию 10485759)
:

Создан новый раздел 1 типа 'Linux' и размера 5 GiB.

Команда (m для справки): w
Таблица разделов изменена.
Calling ioctl() to re-read partition table.
Синхронизация дисков.
```

Рисунок 3 – Создание раздела на диске *sdb*

```
tatyana@tatyana-VirtualBox:~$ sudo fdisk /dev/sdc

Добро пожаловать в fdisk (util-linux 2.27.1).
Изменения остаются только в оперативной памяти, пока вы не решите их сохранить.
Будьте осторожны с использованием команды сохранения!

Устройство не содержит опознаваемой таблицы разделов.
Created a new DOS disklabel with disk identifier 0x5de42a63.

Команда (m для справки): n
Тип раздела
   p   первичный (0 первичных, 0 расширенных, 4 свободно)
   e   расширенный (контейнер для логических разделов)
Select (default p): p
Номер раздела (1-4, по умолчанию 1):
Первый сектор (2048-10485759, по умолчанию 2048):
Last sector, +sectors or +size{K,M,G,T,P} (2048-10485759, по умолчанию 10485759)
:

Создан новый раздел 1 типа 'Linux' и размера 5 GiB.

Команда (m для справки): w
Таблица разделов изменена.
Calling ioctl() to re-read partition table.
Синхронизация дисков.
```

Рисунок 4 – Создание раздела на диске *sdc*

С помощью *lsblk* проследим, что разделы действительно создались. Можно заметить, что разделы *sdc1* и *sdb1* появились.

```
tatyana@tatyana-VirtualBox:~$ lsblk
NAME        MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sdb          8:16   0    5G  0 disk
└─sdb1       8:17   0    5G  0 part
sr0         11:0    1 1024M  0 rom
sdc          8:32   0    5G  0 disk
└─sdc1       8:33   0    5G  0 part
sda          8:0    0   12G  0 disk
├─sda2       8:2    0     1K  0 part
├─sda5       8:5    0   975M  0 part [SWAP]
└─sda1       8:1    0   11G  0 part /
```

Рисунок 5 - Результат команды *lsblk*

Далее, используя утилиту *mdadm*, создадим RAID массив.

```
tatyana@tatyana-VirtualBox:~$ 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
Continue creating array?
Continue creating array? (y/n) y
mdadm: Defaulting to version 1.2 metadata
mdadm: array /dev/md0 started.
```

Рисунок 6 – Создание RAID массива

Введя *lsblk*, проверяем создание RAID массива. Видим, что появился *md0*.

```
tatyana@tatyana-VirtualBox:~$ lsblk
NAME        MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sdb          8:16   0    5G  0 disk
├─sdb1       8:17   0    5G  0 part
└─md0        9:0    0    5G  0 raid1
sr0         11:0    1 1024M  0 rom
sdc          8:32   0    5G  0 disk
├─sdc1       8:33   0    5G  0 part
└─md0        9:0    0    5G  0 raid1
sda          8:0    0   12G  0 disk
├─sda2       8:2    0     1K  0 part
├─sda5       8:5    0   975M  0 part [SWAP]
└─sda1       8:1    0   11G  0 part /
```

Рисунок 7 – Результат команды *lsblk*

Создание файловой системы на RAID массиве будем производить с помощью *mkfs*. А применяя *mount* смонтируем его.

```
tatyana@tatyana-VirtualBox:~$ sudo mke2fs -t ext4 /dev/md0
mke2fs 1.42.13 (17-May-2015)
Creating filesystem with 1309440 4k blocks and 327680 inodes
Filesystem UUID: 761a1ffe-ccd6-4791-9262-fc9c9355b0c8
Superblock backups stored on blocks:
    32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736

Allocating group tables: done
Сохранение таблицы inod'ов: done
Creating journal (32768 blocks): готово
Writing superblocks and filesystem accounting information: готово

tatyana@tatyana-VirtualBox:~$ sudo mount /dev/md0 /mnt
tatyana@tatyana-VirtualBox:~$
```

Рисунок 8 – Создание файловой системы и монтирование

Сделав проверку, можно увидеть в списке `/dev/md0`. Это подтверждает правильность вышеописанных действий.

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

Файл.система	Размер	Использовано	Дост	Использовано%	Смонтировано в
udev	2,4G	0	2,4G	0%	/dev
tmpfs	490M	7,3M	483M	2%	/run
/dev/sda1	11G	4,6G	5,7G	45%	/
tmpfs	2,4G	216K	2,4G	1%	/dev/shm
tmpfs	5,0M	4,0K	5,0M	1%	/run/lock
tmpfs	2,4G	0	2,4G	0%	/sys/fs/cgroup
tmpfs	490M	48K	490M	1%	/run/user/1000
/dev/md0	4,8G	10M	4,6G	1%	/mnt

```
tatyana@tatyana-VirtualBox:~$
```

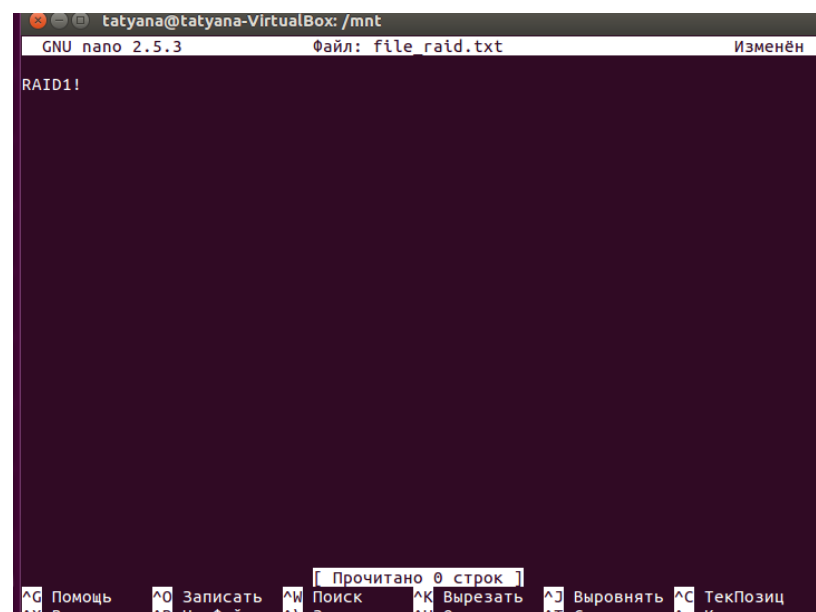
Рисунок 9 – Проверка монтирования

Далее создадим текстовый файл в папке `mnt`.

```
tatyana@tatyana-VirtualBox:~$ cd /mnt
tatyana@tatyana-VirtualBox:/mnt$ touch file RAID1.txt
touch: невозможно выполнить touch для 'file RAID1.txt': Отказано в доступе
tatyana@tatyana-VirtualBox:/mnt$ sudo touch file RAID1.txt
tatyana@tatyana-VirtualBox:/mnt$ sudo nano file RAID1.txt
```

Рисунок 10 – Создание файла `file RAID1.txt`

Напишем фразу «RAID1!».



```
tatyana@tatyana-VirtualBox: /mnt
GNU nano 2.5.3      Файл: file RAID1.txt      Изменён
RAID1!
```

Прочитано 0 строк

Помощь Записать Поиск Вырезать Вывод Чтение Замена Отмена Вывод Словарь К строке

Рисунок 11 – Редактирование файла `file RAID1.txt`

Проверим, что данные выводятся в терминал.

```
tatyana@tatyana-VirtualBox:/mnt$ sudo cat file_raid.txt
RAID1!
```

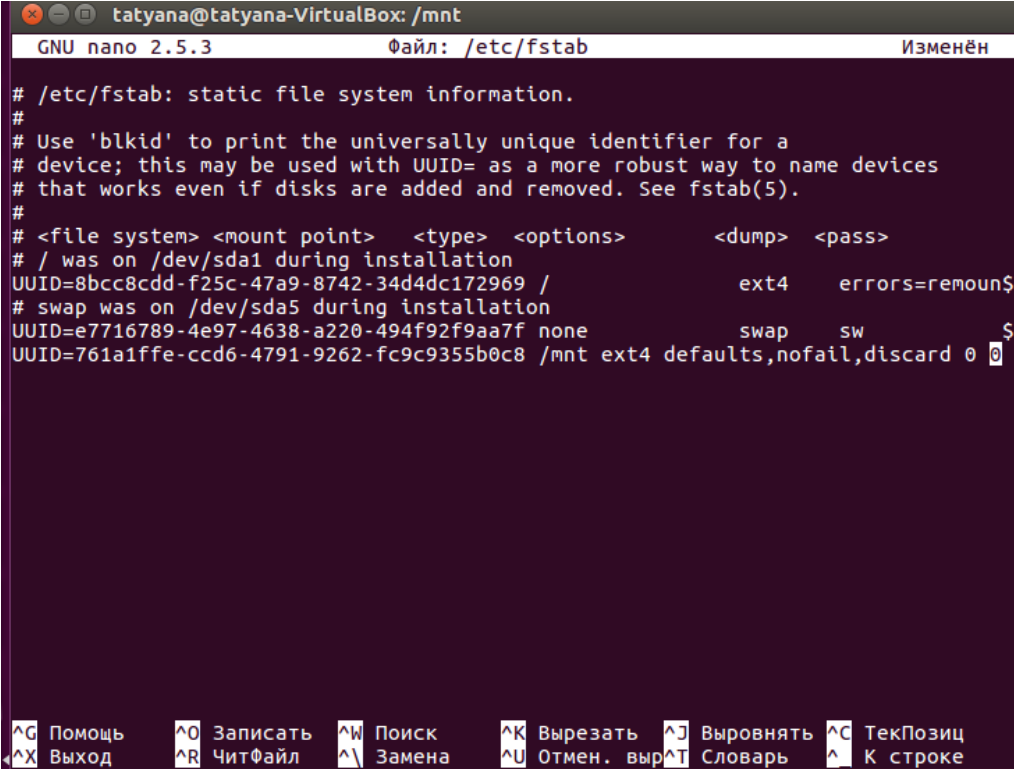
Рисунок 12 – Вывод содержимого *file_raid.txt* в терминал

Для настройки автоматического монтирования созданного RAID массива необходимо в файл */etc/fstab* добавить строчку в соответствии с рисунком 14. Но предварительно с помощью команды *blkid* нужно узнать UUID и скопировать его.

```
tatyana@tatyana-VirtualBox:/mnt$ sudo blkid /dev/md0
/dev/md0: UUID="761a1ffe-ccd6-4791-9262-fc9c9355b0c8" TYPE="ext4"
tatyana@tatyana-VirtualBox:/mnt$
```

Рисунок 13 – Вывод UUID в терминал

В результате отредактированной файл выглядит так.



```
GNU nano 2.5.3 Файл: /etc/fstab Изменён

# /etc/fstab: static file system information.
#
# Use 'blkid' to print the universally unique identifier for a
# device; this may be used with UUID= as a more robust way to name devices
# that works even if disks are added and removed. See fstab(5).
#
# <file system> <mount point> <type> <options> <dump> <pass>
# / was on /dev/sda1 during installation
UUID=8bcc8cdd-f25c-47a9-8742-34d4dc172969 / ext4 errors=remoun$
# swap was on /dev/sda5 during installation
UUID=e7716789-4e97-4638-a220-494f92f9aa7f none swap sw $
UUID=761a1ffe-ccd6-4791-9262-fc9c9355b0c8 /mnt ext4 defaults,nofail,discard 0 0

^G Помощь ^O Записать ^W Поиск ^K Вырезать ^J Выводить ^C ТекПозиц
^X Выход ^R ЧитФайл ^_ Замена ^U Отмен. выр ^T Словарь ^_ К строке
```

Рисунок 14 – Файл *fstab* после редактирования

Теперь удалим диск *sdc* из RAID массива и с помощью *lsblk* проверим, что диск удалился.

```
tatyana@tatyana-VirtualBox:/mnt$ sudo mdadm /dev/md0 --fail /dev/sdc1
mdadm: set /dev/sdc1 faulty in /dev/md0
tatyana@tatyana-VirtualBox:/mnt$ sudo mdadm /dev/md0 --remove /dev/sdc1
mdadm: hot removed /dev/sdc1 from /dev/md0
tatyana@tatyana-VirtualBox:/mnt$ sudo wipefs -a /dev/sdc1
/dev/sdc1: 4 байта стёрто по смещению 0x00001000 (linux_raid_member): fc 4e 2b a
9
tatyana@tatyana-VirtualBox:/mnt$ lsblk
NAME        MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE  MOUNTPOINT
sdb          8:16   0    5G  0 disk
└─sdb1       8:17   0    5G  0 part
   └─md0      9:0    0    5G  0 raid1 /mnt
sr0          11:0   1 1024M  0 rom
sdc          8:32   0    5G  0 disk
└─sdc1       8:33   0    5G  0 part
sda          8:0    0   12G  0 disk
├─sda2       8:2    0    1K  0 part
├─sda5       8:5    0   975M  0 part [SWAP]
└─sda1       8:1    0   11G  0 part /
```

Рисунок 15 – Удаление диска *sdc* из RAID массива

Проверим наличие файла *file_raid.txt*.

```
tatyana@tatyana-VirtualBox:/mnt$ ls
file_raid.txt  lost+found
tatyana@tatyana-VirtualBox:/mnt$ cat
```

Рисунок 16 – Проверка наличия файла *file_raid.txt*

Проверим его содержимое.

```
tatyana@tatyana-VirtualBox:/mnt$ cat file_raid.txt
RAID1!
tatyana@tatyana-VirtualBox:/mnt$
```

Рисунок 17 - Проверка содержимого файла *file_raid.txt*

Следующим шагом будет выключение виртуальной машины и удаление диска *sdc* в Настроить -> Носители. Далее добавляем новый пустой диск (*1_3.vdi*).

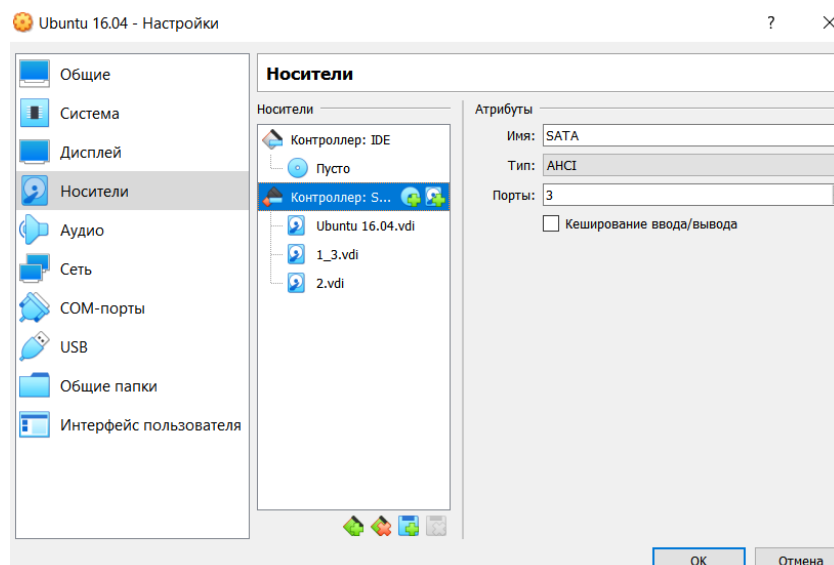


Рисунок 18 – Добавление нового жесткого диска

Включим виртуальную машину и создадим на новом диске раздел утилитой *fdisk*, как делалось это ранее. Проверим с помощью *lsblk*. Можно заметить, что появился диск *sdc* и раздел *sdc1*.

```
tatyana@tatyana-VirtualBox:~$ lsblk
NAME        MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE  MOUNTPOINT
sdb          8:16   0    5G  0 disk
└─sdb1       8:17   0    5G  0 part
   └─md127    9:127   0    5G  0 raid1 /mnt
sr0          11:0    1 1024M  0 rom
sdc          8:32   0    5G  0 disk
└─sdc1       8:33   0    5G  0 part
sda          8:0    0   12G  0 disk
├─sda2       8:2    0    1K  0 part
├─sda5       8:5    0   975M  0 part [SWAP]
└─sda1       8:1    0   11G  0 part /
```

Рисунок 19 – Результат команды *lsblk*

Утилитой *mdadm* добавим этот диск в RAID массив. С помощью *lsblk* видим, что в диске *sdc* появился *md127*.

```
tatyana@tatyana-VirtualBox:~$ sudo mdadm --manage /dev/md127 --add /dev/sdc1
[sudo] пароль для tatyana:
mdadm: added /dev/sdc1
tatyana@tatyana-VirtualBox:~$ lsblk
NAME        MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE  MOUNTPOINT
sdb          8:16   0    5G  0 disk
└─sdb1       8:17   0    5G  0 part
   └─md127    9:127   0    5G  0 raid1 /mnt
sr0          11:0    1 1024M  0 rom
sdc          8:32   0    5G  0 disk
└─sdc1       8:33   0    5G  0 part
   └─md127    9:127   0    5G  0 raid1 /mnt
sda          8:0    0   12G  0 disk
├─sda2       8:2    0    1K  0 part
├─sda5       8:5    0   975M  0 part [SWAP]
└─sda1       8:1    0   11G  0 part /
```

Рисунок 20 – Добавление нового диска в RAID массив

Проверим файл *file_raid.txt*. Файл присутствуем и содержимое в нем сохранилось.

```
tatyana@tatyana-VirtualBox:~$ ls /mnt
file_raid.txt  lost+found
tatyana@tatyana-VirtualBox:~$ cat /mnt/file_raid.txt
RAID1!
tatyana@tatyana-VirtualBox:~$
```

Рисунок 21 – Проверка файла *file_raid.txt*

Вывод

В результате выполнения ЛР №1 был изучен принцип работы с виртуальной машиной Linux Ubuntu версии 16.04 с помощью программы Oracle VM VirtualBox, а также была изучена и произведена работа по созданию и управлению RAID массивами.