

Отчёт по работе на семинаре дисциплины Архитектура компьютера и операционной системы.

Тема: диск и файловые системы.

Выполнила Сидорова Анна Павловна, студентка 20ПМИ-2

18 июня 2022 г.

План работы:

1. Добавление блочного устройства в виртуальную машину;
2. Разметка диска;
3. Создание файловой системы;
4. Монтирование/Размонтирование вручную;
5. Монтирование через файл fstab.

Содержание

1	Подготовка	2
2	Добавление блочного устройства в виртуальную машину	2
3	Разметка диска	3
4	Создание файловой системы	6
5	Монтирование/Размонтирование вручную	6
5.1	Монтирование вручную	6
5.2	Размонтирование вручную	7
6	Монтирование через файл fstab	7

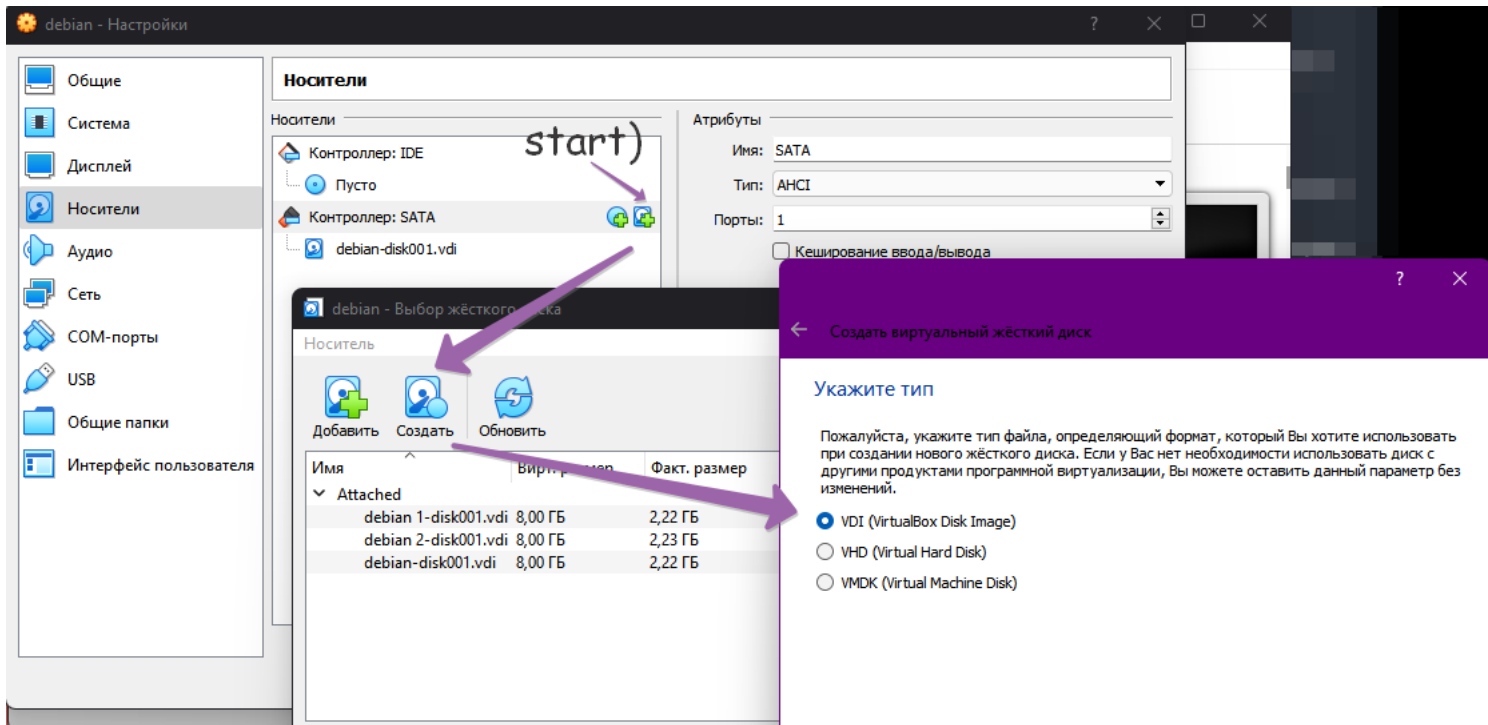
1 Подготовка

Неформально говоря мы возвращаемся к тем машинам, с которыми работали в предыдущем отчёте. Допустим для практики мы возьмём машину debian.

2 Добавление блочного устройства в виртуальную машину

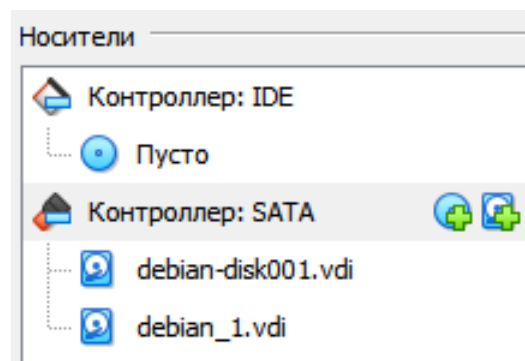
Допустим у нас появился новый диск. Поднимается вопрос о том, как его устанавливать.

В первую очередь зайдём в настройки debian машины, выбрав, соответственно, пункт 'Носители'. Давайте симулируем создание нового диска, следуя пути:



→ Динамический виртуальный жёсткий диск → выбираем директорию и размер диска (например, 10Гб) → Создать
→ выбираем данный диск.

Как в итоге все выглядит:



Блочное устройство добавлено. Можем запускать машину.

3 Разметка диска

Посмотрим файловые системы с помощью команды `df`, нас интересует система на блочном устройстве (в данном случае `/dev/sda1`, смонтировавшийся в корневой папке). Можем также посмотреть кол-во инодов (кол-во "папок которые мы можем создать"):

```
debian [Работает] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка
root@debian:~# df
Файловая система 1K-блоков  Использовано  Доступно  Использовано%  Смонтировано в
udev              998976         0    998976         0% /dev
tmpfs             203056         512    202544         1% /run
/dev/sda1         7173040      1464052    5323248        22% /
tmpfs             1015272         0    1015272         0% /dev/shm
tmpfs              5120          0         5120         0% /run/lock
tmpfs             203052         0     203052         0% /run/user/0
root@debian:~# df -i
Файловая система  Инодов  ИИспользовано  ИСвободно  ИИспользовано%  Смонтировано в
udev             249744         384     249360         1% /dev
tmpfs            253818         512     253306         1% /run
/dev/sda1        462384        36595     425789         8% /
tmpfs            253818          1     253817         1% /dev/shm
tmpfs            253818          2     253816         1% /run/lock
tmpfs            50763         12      50751         1% /run/user/0
root@debian:~# _
```

Но вот незадача: где наш созданный диск? Посмотрим напрямую в директории `/dev`, сделав фильтр на блочные устройства:

```
debian [Работает] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка
root@debian:~# cd /dev/
root@debian:/dev# ls -l | grep ^b
brw-rw---- 1 root disk      8,  0 июн 18 00:21 sda
brw-rw---- 1 root disk      8,  1 июн 18 00:21 sda1
brw-rw---- 1 root disk      8,  2 июн 18 00:21 sda2
brw-rw---- 1 root disk      8,  5 июн 18 00:21 sda5
brw-rw---- 1 root disk      8, 16 июн 18 00:21 sdb
brw-rw---- 1 root cdrom    11,  0 июн 18 00:21 sr0
root@debian:/dev# _
```

Да, `sdb` определился, как блочное устройство, но скорее всего для него не было создано разметки, как для того же `sda`.

Посмотрим характеристики дисков, используя команду `fdisk -l`:

```
debian [Работаer] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка
root@debian:/dev# fdisk -l

Disk /dev/sda: 8 GiB, 8589934592 bytes, 16777216 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: 0xa4cf4d88

Device      Boot      Start        End    Sectors   Size Id Type
/dev/sda1   *          2048    14776319   14774272    7G 83 Linux
/dev/sda2                14778366  16775167   1996802    975M  5 Extended
/dev/sda5                14778368  16775167   1996800    975M 82 Linux swap / Solaris

Disk /dev/sdb: 10 GiB, 10737418240 bytes, 20971520 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
root@debian:/dev# _
```

Очевидно отсутствие разметки у диска sdb. Описание диска sda выглядит, естественно, побогаче: стоит идентификатор и тип диска. Этого нам и надо добиться для добавленного диска.

Итак, вводим команду `fdisk /dev/sdb`. Нам последовательно нужно будет ввести `p` и `o`. `p` - отвечает за общую функцию вывода таблицы размеров (partition table), в свою очередь `o` отвечает за создание нового "ярлыка а если точнее, то создает пустую DOS таблицу размеров. После сохраняем и выходим (`w`).

```
debian [Работаer] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка
root@debian:/dev# fdisk /dev/sdb

Welcome to fdisk (util-linux 2.36.1).
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 0x3777f657.

Command (m for help): p
Disk /dev/sdb: 10 GiB, 10737418240 bytes, 20971520 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: 0x3777f657

Command (m for help): o
Created a new DOS disklabel with disk identifier 0x9f3f1273.

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

root@debian:/dev#
```

Далее возвращаемся в fdisk /dev/sdb, теперь есть доступ к созданию новых "ячеек"таблицы размеров (n), далее используем всё по умолчанию:

```
debian [Работает] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка

Welcome to fdisk (util-linux 2.36.1).
Changes will remain in memory only, until you decide to write them.
Be careful before using the write command.

Command (m for help): n
Partition type
   p   primary (0 primary, 0 extended, 4 free)
   e   extended (container for logical partitions)
Select (default p):

Using default response p.
Partition number (1-4, default 1):
First sector (2048-20971519, default 2048):
Last sector, +/-sectors or +/-size{K,M,G,T,P} (2048-20971519, default 20971519):

Created a new partition 1 of type 'Linux' and of size 10 GiB.

Command (m for help): p
Disk /dev/sdb: 10 GiB, 10737418240 bytes, 20971520 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: 0x9f3f1273

Device      Boot Start      End  Sectors  Size Id Type
/dev/sdb1                2048 20971519 20969472   10G 83 Linux

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

```
debian [Работает] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка

root@debian:/dev# ls -l | grep ^b
brw-rw---- 1 root disk      8,  0 июн 18 00:21 sda
brw-rw---- 1 root disk      8,  1 июн 18 00:21 sda1
brw-rw---- 1 root disk      8,  2 июн 18 00:21 sda2
brw-rw---- 1 root disk      8,  5 июн 18 00:21 sda5
brw-rw---- 1 root disk      8, 16 июн 18 02:45 sdb
brw-rw---- 1 root disk      8, 17 июн 18 02:45 sdb1
brw-rw---- 1 root cdrom    11,  0 июн 18 00:21 sr0
root@debian:/dev# _
```

Из скрина выше видно, что разметка диска sdb sb1 была считана. "Операция"прошла успешно)

4 Создание файловой системы

```
debian [Работает] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка
root@debian:/dev# df
Файловая система 1K-блоков  Использовано  Доступно  Использовано%  Смонтировано в
udev              998976          0    998976          0% /dev
tmpfs             203056          516    202540          1% /run
/dev/sda1         7173040      1464056    5323244        22% /
tmpfs             1015272          0    1015272          0% /dev/shm
tmpfs              5120           0         5120          0% /run/lock
tmpfs             203052          0     203052          0% /run/user/0
root@debian:/dev#
```

Видно, что файловая система отсутствует. Создадим её, отформатировав раздел `/dev/sdb1` в систему `ext4` (команда `mkfs.ext4 /dev/sdb1`):

```
root@debian:/dev# mkfs.ext4 /dev/sdb1
mke2fs 1.46.2 (28-Feb-2021)
Creating filesystem with 2621184 4k blocks and 655360 inodes
Filesystem UUID: 66ef62fb-cda2-4723-b1cb-ce22ffa7fec6
Superblock backups stored on blocks:
    32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (16384 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done
```

5 Монтирование/Размонтирование вручную

5.1 Монтирование вручную

Имея файловую систему теперь мы можем монтировать `/dev/sdb1` в каталог `/mnt/test`. Для этого создадим раздел `/mnt/test` (`mkdir /mnt/test`). Для монтирования понадобится команда: `mount /dev/sdb1 /mnt/test`:

```
debian [Работает] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка
root@debian:/dev# mkdir /mnt/test
root@debian:/dev# mount /dev/sdb1 /mnt/test
root@debian:/dev# df
Файловая система 1K-блоков  Использовано  Доступно  Использовано%  Смонтировано в
udev              998976          0    998976          0% /dev
tmpfs             203056          516    202540          1% /run
/dev/sda1         7173040      1464060    5323240        22% /
tmpfs             1015272          0    1015272          0% /dev/shm
tmpfs              5120           0         5120          0% /run/lock
tmpfs             203052          0     203052          0% /run/user/0
/dev/sdb1         10217748        24    9677104          1% /mnt/test
root@debian:/dev# df -h
Файловая система  Размер  Использовано  Дост  Использовано%  Смонтировано в
udev              976M          0    976M          0% /dev
tmpfs             199M        516K    198M          1% /run
/dev/sda1         6,9G        1,4G    5,1G         22% /
tmpfs             992M          0    992M          0% /dev/shm
tmpfs             5,0M          0     5,0M          0% /run/lock
tmpfs             199M          0    199M          0% /run/user/0
/dev/sdb1         9,8G         24K     9,3G          1% /mnt/test
root@debian:/dev# _
```

Командой `df -h` убеждаемся в успешном монтировании.

5.2 Размонтирование вручную

Здесь может быть два варианта: перезагрузка машины (`reboot`) и команда `umount` (`umount /dev/sdb1`). Мой путь - перезагрузка машины.

Результат перезагрузки:

6 Монтирование через файл fstab

После ребути раздел `sdb1` размонтируется. Чтобы раздел автоматически монтировался воспользуемся файлом `fstab` (`nano /etc/fstab`).

Первый вариант это просто в данном файле прописать: `/dev/sdb1 /mnt/test ext4 defaults 0 1`. Однако у такого подхода есть ряд минусов, главный - если мы случайно переставим шлейфы дисков местами, то диск `sdb` после перезагрузки может стать совсем не `sdb`.

Второй вариант - использовать идентификатор диска. Узнаем `UUID` для `/dev/sdb1` (команда `blkid`):

Теперь добавим в файл `/etc/fstab` строчку для автозапуска диска `/dev/sdb1`:

`UUID=66ef62fb-cda2-4723-b1cb-ce22ffa7fec6 /mnt/test ext4 defaults 0 1,`

где `UUID=66ef62fb-cda2-4723-b1cb-ce22ffa7fec6` - `UUID` диска `sdb1`, `/mnt/test` - каталог куда монтируем диск, `ext4` - файловая система на диске, остальные параметры стандартные и устанавливаются так практически всегда.

Изменение файла:

```
debian [Работает] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка
GNU nano 5.4 /etc/fstab *
# /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).
#
# systemd generates mount units based on this file, see systemd.mount(5).
# Please run 'systemctl daemon-reload' after making changes here.
#
# <file system> <mount point> <type> <options> <dump> <pass>
# / was on /dev/sda1 during installation
UUID=31fd5140-6715-4a1a-90ca-19fcb11e77d4 / ext4 errors=remount-ro 0 1
UUID=66ef62fb-cda2-4723-b1cb-ce22ffa7fec6 /mnt/test ext4 defaults _0 1
# swap was on /dev/sda5 during installation
UUID=9686bd4d-8988-4380-9d83-019ff8cbdabe none swap sw 0 0
/dev/sr0 /media/cdrom0 udf,iso9660 user,noauto 0 0
```

Проверим как работает:

```
debian [Работает] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка
root@debian:~# df -h
Файловая система  Размер  Использовано  Дост  Использовано%  Смонтировано в
udev              976M    0            976M    0%             /dev
tmpfs             199M    520K         198M    1%             /run
/dev/sda1         6,9G   1,4G         5,1G    22%            /
tmpfs             992M    0            992M    0%             /dev/shm
tmpfs             5,0M    0            5,0M    0%             /run/lock
tmpfs             199M    0            199M    0%             /run/user/0
root@debian:~# mount -a
root@debian:~# df -h
Файловая система  Размер  Использовано  Дост  Использовано%  Смонтировано в
udev              976M    0            976M    0%             /dev
tmpfs             199M    520K         198M    1%             /run
/dev/sda1         6,9G   1,4G         5,1G    22%            /
tmpfs             992M    0            992M    0%             /dev/shm
tmpfs             5,0M    0            5,0M    0%             /run/lock
tmpfs             199M    0            199M    0%             /run/user/0
/dev/sdb1         9,8G   24K          9,3G    1%             /mnt/test
root@debian:~#
```


После ребута:

```
debian [Работает] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка

Debian GNU/Linux 11 debian tty1

debian login: root
Password:
Linux debian 5.10.0-12-amd64 #1 SMP Debian 5.10.103-1 (2022-03-07) x86_64

The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
Last login: Sat Jun 18 03:21:48 MSK 2022 on tty1
root@debian:~# df -h
Файловая система  Размер  Использовано  Дост  Использовано%  Смонтировано в
udev              976M      0            976M      0% /dev
tmpfs             199M      524K          198M      1% /run
/dev/sda1         6,9G      1,4G          5,1G      22% /
tmpfs             992M      0            992M      0% /dev/shm
tmpfs             5,0M      0             5,0M      0% /run/lock
/dev/sdb1         9,8G      24K           9,3G      1% /mnt/test
tmpfs             199M      0            199M      0% /run/user/0
root@debian:~# _
```