

一、挂载一块新磁盘

1、添加一块磁盘

检查现在虚拟机的磁盘状态

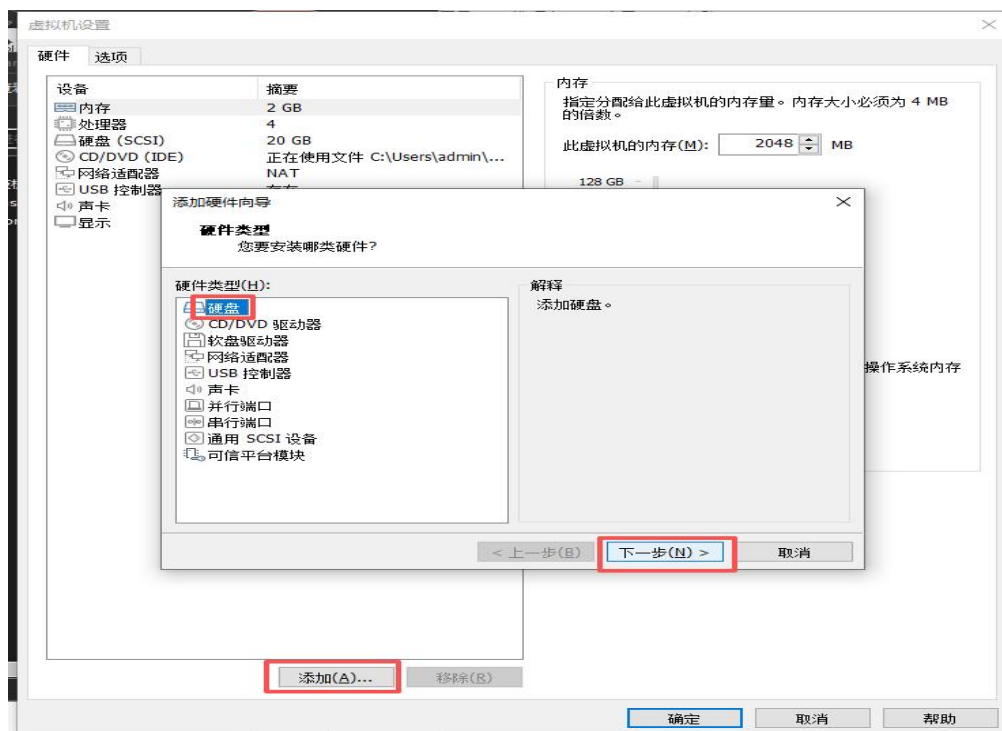
```
[root@localhost ~]# lsblk
```

NAME	MAJ:MIN	RM	SIZE	RO	TYPE	MOUNTPOINT
sda	8:0	0	20G	0	disk	
├─sda1	8:1	0	1G	0	part	/boot
└─sda2	8:2	0	19G	0	part	
├─centos-root	253:0	0	17G	0	lvm	/
└─centos-swap	253:1	0	2G	0	lvm	[SWAP]
sr0	11:0	1	4.4G	0	rom	

```
[root@localhost ~]# lsblk
```

NAME	MAJ:MIN	RM	SIZE	RO	TYPE	MOUNTPOINT
sda	8:0	0	20G	0	disk	
├─sda1	8:1	0	1G	0	part	/boot
└─sda2	8:2	0	19G	0	part	
├─centos-root	253:0	0	17G	0	lvm	/
└─centos-swap	253:1	0	2G	0	lvm	[SWAP]
sr0	11:0	1	4.4G	0	rom	

将准备好的虚拟机关机，添加一块硬盘



接下来的选项保持默认就行

添加硬件向导

指定磁盘容量

磁盘大小为多少?

最大磁盘大小 (GB)(S):
20.0

针对 CentOS 7 64 位 的建议大小: 20 GB

☐ 立即分配所有磁盘空间(A)。

分配所有容量可以提高性能，但要求所有物理磁盘空间立即可用。如果不立即分配所有空间，虚拟磁盘的空间最初很小，会随着您向其中添加数据而不断变大。

☐ 将虚拟磁盘存储为单个文件(O)

☒ 将虚拟磁盘拆分成多个文件(M)

将拆分磁盘后，可以更轻松地在计算机之间移动虚拟机，但可能会降低大容量磁盘的性能。

< 上一步(B)

下一步(N) >

取消

添加完成后，开启虚拟机

设备	摘要
内存	2 GB
处理器	4
硬盘 (SCSI)	20 GB
新硬盘 (SCSI)	20 GB
CD/DVD (IDE)	正在使用文件 C:\Users\admin\...
网络适配器	NAT
USB 控制器	存在
声卡	自动检测
显示	自动检测

再次检查一下，磁盘添加成功

```
[root@localhost ~]# lsblk
NAME                MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sda                  8:0    0   20G  0 disk
├─sda1                8:1    0    1G  0 part /boot
└─sda2                8:2    0   19G  0 part
   ├─centos-root 253:0    0   17G  0 lvm  /
   └─centos-swap 253:1    0    2G  0 lvm  [SWAP]
sdb                  8:16    0   20G  0 disk
sr0                  11:0    1   4.4G  0 rom
```

```
[root@localhost ~]# lsblk
NAME                MAJ:MIN RM   SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sda                  8:0    0   20G  0 disk
├─sda1               8:1    0    1G  0 part /boot
├─sda2               8:2    0   19G  0 part
│   └─centos-root    253:0    0   17G  0 lvm  /
│       └─centos-swap 253:1    0    2G  0 lvm  [SWAP]
└─sdb                8:16    0   20G  0 disk
    └─sdb1           8:17    0   20G  0 part
```

2、手动分区

对新磁盘进行分区

```
[root@localhost ~]# fdisk /dev/sdb
n   # 新建分区
p   # 主分区
1   # 分区号
Enter # 默认起始扇区
Enter # 默认使用全部磁盘空间
w   # 保存退出
```

```
[root@localhost ~]# fdisk /dev/sdb
欢迎使用 fdisk (util-linux 2.23.2)。

更改将停留在内存中，直到您决定将更改写入磁盘。
使用写入命令前请三思。

Device does not contain a recognized partition table
使用磁盘标识符 0x29039233 创建新的 DOS 磁盘标签。

命令(输入 m 获取帮助): n
Partition type:
   p   primary (0 primary, 0 extended, 4 free)
   e   extended
Select (default p): p
分区号 (1-4, 默认 1): 1
起始 扇区 (2048-41943039, 默认为 2048):
将使用默认值 2048
Last 扇区, +扇区 or +size{K,M,G} (2048-41943039, 默认为 41943039):
将使用默认值 41943039
分区 1 已设置为 Linux 类型，大小设为 20 GiB

命令(输入 m 获取帮助): w
The partition table has been altered!

Calling ioctl() to re-read partition table.
正在同步磁盘。
[root@localhost ~]#
```

再次检查，添加成功

```
[root@localhost ~]# lsblk
NAME                MAJ:MIN RM   SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sda                  8:0    0   20G  0 disk
├─sda1               8:1    0    1G  0 part /boot
├─sda2               8:2    0   19G  0 part
│   └─centos-root    253:0    0   17G  0 lvm  /
│       └─centos-swap 253:1    0    2G  0 lvm  [SWAP]
└─sdb                8:16    0   20G  0 disk
    └─sdb1           8:17    0   20G  0 part
```

```
sr0          11:0    1  4.4G  0 rom

[root@localhost ~]# lsblk
NAME        MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sda          8:0    0   20G  0 disk
├─sda1       8:1    0    1G  0 part /boot
├─sda2       8:2    0   19G  0 part
│ └─centos-root 253:0    0   17G  0 lvm  /
│   └─centos-swap 253:1    0    2G  0 lvm  [SWAP]
└─sdb        8:16    0   20G  0 disk
   └─sdb1     8:17    0   20G  0 part
sr0          11:0    1  4.4G  0 rom

[root@localhost ~]#
```

3、格式化分区（创建文件系统）

格式化为 XFS：（Centos 自带）

```
mkfs.xfs /dev/sdb1
```

若要格式化为 ext4:

```
mkfs.ext4 /dev/sdb1
```

文件系统类型	特点	适用场景
XFS	稳定通用、支持日志恢复	小文件系统、兼容性好
ext4	性能强大、支持超大文件、CentOS 默认	大容量数据、数据库、/data

我这里选得是 XFS

```
[root@localhost ~]# mkfs.xfs /dev/sdb1
meta-data=/dev/sdb1            isize=512    agcount=4, agsize=1310656 blks
      =                       sectsz=512    attr=2, projid32bit=1
      =                       crc=1        finobt=0, sparse=0
data      =                       bsize=4096   blocks=5242624, imaxpct=25
      =                       sunit=0      swidth=0 blks
naming    =version 2           bsize=4096   ascii-ci=0 ftype=1
log        =internal log      bsize=4096   blocks=2560, version=2
      =                       sectsz=512   sunit=0 blks, lazy-count=1
realtime  =none                extsz=4096   blocks=0, rtextents=0
```

```
[root@localhost ~]# mkfs.xfs /dev/sdb1
meta-data=/dev/sdb1            isize=512    agcount=4, agsize=1310656 blks
      =                       sectsz=512    attr=2, projid32bit=1
      =                       crc=1        finobt=0, sparse=0
data      =                       bsize=4096   blocks=5242624, imaxpct=25
      =                       sunit=0      swidth=0 blks
naming    =version 2           bsize=4096   ascii-ci=0 ftype=1
log        =internal log      bsize=4096   blocks=2560, version=2
      =                       sectsz=512   sunit=0 blks, lazy-count=1
realtime  =none                extsz=4096   blocks=0, rtextents=0
```

4、创建挂载点并挂载

创建、挂载、检查

```
[root@localhost ~]# mkdir /data
[root@localhost ~]# mount /dev/sdb1 /data
[root@localhost ~]# df -h | grep data
/dev/sdb1          20G   33M   20G    1% /data
```

```
[root@localhost ~]# mount /dev/sdb1 /data
[root@localhost ~]# df -h | grep data
/dev/sdb1          20G   33M   20G    1% /data
[root@localhost ~]#
```

5、设置开机自动挂载（持久化）

查看分区的 UUID：

```
[root@localhost ~]# blkid /dev/sdb1
/dev/sdb1: UUID="650f9d23-f939-4566-9faa-eb6eaec79306" TYPE="xfs"
```

编辑配置文件：

```
[root@localhost ~]# vi /etc/fstab
# 将获得的 UUID 填写到文件最下面
UUID=650f9d23-f939-4566-9faa-eb6eaec79306 /data xfs defaults 0 0
```

检查验证：

```
[root@localhost ~]# umount /data
[root@localhost ~]# mount -a
[root@localhost ~]# df -h | grep data
/dev/sdb1          20G   33M   20G    1% /data
```

```
[root@localhost ~]# umount /data
[root@localhost ~]# mount -a
[root@localhost ~]# df -h | grep data
/dev/sdb1          20G   33M   20G    1% /data
[root@localhost ~]#
```

重启一下，发现还是成功挂载的

```

[root@localhost ~]# reboot
Connection closing...Socket close.

Connection closed by foreign host.

Disconnected from remote host(192.168.10.100:22) at 17:09:46.

Type 'help' to learn how to use Xshell prompt.
[C:\~]$
[C:\~]$
[C:\~]$

Connecting to 192.168.10.100:22...
Connection established.
To escape to local shell, press 'Ctrl+Alt+]'.

[WARNING] The remote SSH server rejected X11 forwarding request.
Last login: Wed Nov 12 16:21:12 2025 from 192.168.10.1
[root@localhost ~]# df -h
文件系统          容量  已用  可用  已用% 挂载点
devtmpfs           898M    0  898M    0% /dev
tmpfs              910M    0  910M    0% /dev/shm
tmpfs              910M  9.5M  901M    2% /run
tmpfs              910M    0  910M    0% /sys/fs/cgroup
/dev/mapper/centos-root 17G  1.5G   16G    9% /
/dev/sdb1          20G   33M   20G    1% /data
/dev/sda1         1014M  151M  864M   15% /boot
tmpfs             182M    0  182M    0% /run/user/0
[root@localhost ~]#

```

二、扩容磁盘

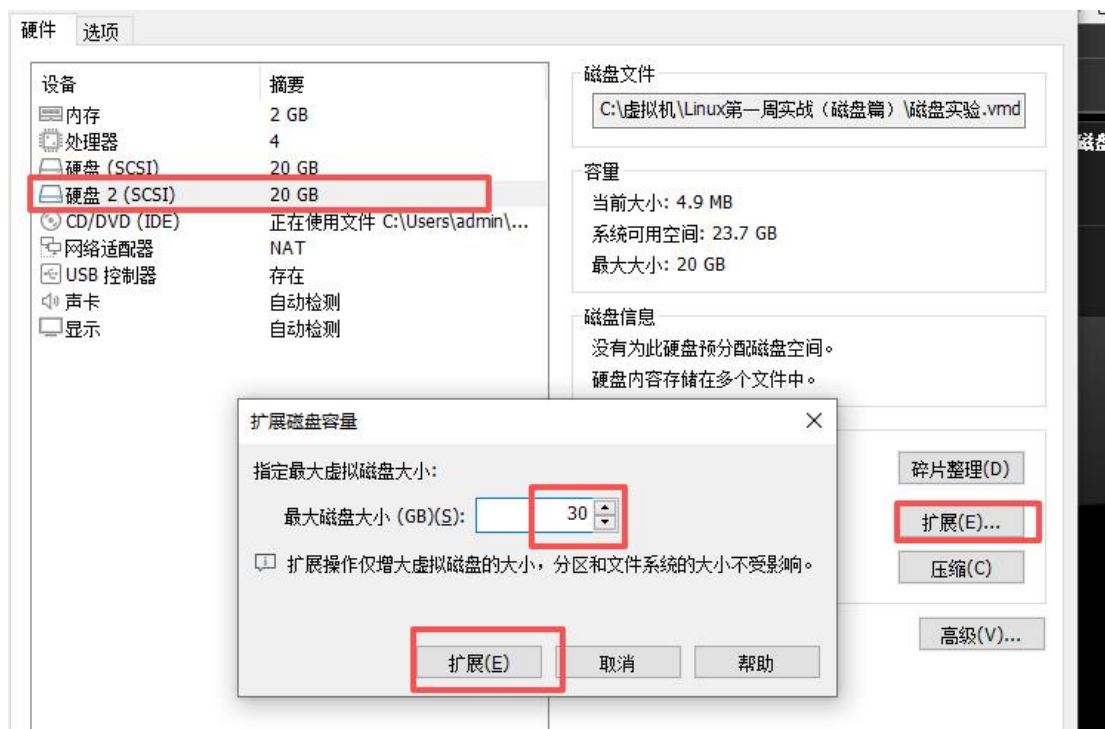
目标：在原磁盘基础上扩大磁盘容量并扩容文件系统 30G

1、增加磁盘容量

将虚拟机关机，

打开虚拟机设置 → 硬盘 → 修改容量，从 **20GB** 改为 **30GB**。

保存后开机。 注：虚拟机中不可以存在快照，否则无法扩展。



扩展成功后，重新进入虚拟机

```
Socket error Event: 32 Error: 10053.
Connection closing...Socket close.

Connection closed by foreign host.

Disconnected from remote host(192.168.10.100:22) at 17:22:26.

Type 'help' to learn how to use Xshell prompt.
[C:\~]$

Connecting to 192.168.10.100:22...
Connection established.
To escape to local shell, press 'Ctrl+Alt+'.

WARNING! The remote SSH server rejected X11 forwarding request.
Last login: Wed Nov 12 17:10:20 2025 from 192.168.10.1
[root@localhost ~]# lsblk
-bash: lsblk: 未找到命令
[root@localhost ~]# lsblk
NAME        MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sda          8:0    0   20G  0 disk 
├─sda1       8:1    0    1G  0 part /boot
├─sda2       8:2    0   19G  0 part 
├─centos-root 253:0   0   17G  0 lvm  /
└─centos-swap 253:1   0    2G  0 lvm  [SWAP]
sdb          8:16   0   30G  0 disk 
├─sdb1       8:17   0   20G  0 part /data
sr0         11:0    1   4.4G  0 rom  
[root@localhost ~]#
```

说明系统已经识别了 30G，但分区还没扩展。

2、手动安全扩分区（无数据丢失）

```
[root@localhost ~]# fdisk -l /dev/sdb
```

磁盘 /dev/sdb: 32.2 GB, 32212254720 字节, 62914560 个扇区

Units = 扇区 of 1 * 512 = 512 bytes

扇区大小(逻辑/物理): 512 字节 / 512 字节

I/O 大小(最小/最佳): 512 字节 / 512 字节

磁盘标签类型: dos

磁盘标识符: 0x29039233

设备	Boot	Start	End	Blocks	Id	System
/dev/sdb1		2048	41943039	20970496	83	Linux

Start = 2048

```
[root@localhost ~]# fdisk /dev/sdb
d      # 删除旧分区
n      # 新建分区
p      # 主分区
1      # 分区号
2048   # 起始扇区（必须与原来相同）
Enter # 结束扇区直接回车（使用全部空间）
w      # 保存退出
```

```
[root@localhost ~]# fdisk /dev/sdb
欢迎使用 fdisk (util-linux 2.23.2)。

更改将停留在内存中，直到您决定将更改写入磁盘。
使用写入命令前请三思。

命令(输入 m 获取帮助): d
已选择分区 1
分区 1 已删除

命令(输入 m 获取帮助): n
Partition type:
   p   primary (0 primary, 0 extended, 4 free)
   e   extended
Select (default p): p
分区号 (1-4, 默认 1): 1
起始 扇区 (2048-62914559, 默认为 2048): 2048
Last 扇区, +扇区 or +size{K,M,G} (2048-62914559, 默认为 62914559):
将使用默认值 62914559
分区 1 已设置为 Linux 类型, 大小设为 30 GiB

命令(输入 m 获取帮助): w
The partition table has been altered!

Calling ioctl() to re-read partition table.

WARNING: Re-reading the partition table failed with error 16: 设备或资源忙。
The kernel still uses the old table. The new table will be used at
the next reboot or after you run partprobe(8) or kpartx(8)
正在同步磁盘。
```

```
[root@localhost ~]# partprobe /dev/sdb
[root@localhost ~]# lsblk
```

NAME	MAJ:MIN	RM	SIZE	RO	TYPE	MOUNTPOINT
sda	8:0	0	20G	0	disk	
└─sda1	8:1	0	1G	0	part	/boot
└─sda2	8:2	0	19G	0	part	
└─centos-root	253:0	0	17G	0	lvm	/
└─centos-swap	253:1	0	2G	0	lvm	[SWAP]
sdb	8:16	0	30G	0	disk	

```
└─sdb1          8:17  0  30G  0 part /data
sr0             11:0   1  4.4G  0 rom

[root@localhost ~]# partprobe /dev/sdb
[root@localhost ~]# lsblk
NAME        MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sda          8:0    0   20G  0 disk
├─sda1       8:1    0    1G  0 part /boot
├─sda2       8:2    0   19G  0 part
├─centos-root 253:0   0   17G  0 lvm  /
├─centos-swap 253:1   0    2G  0 lvm  [SWAP]
└─sdb        8:16   0   30G  0 disk
   └─sdb1     8:17   0   30G  0 part /data
sr0          11:0   1  4.4G  0 rom
```

最后，扩展文件系统：

```
[root@localhost ~]# xfs_growfs /data
meta-data=/dev/sdb1          isize=512    agcount=4, agsize=1310656 blks
                =                       sectsz=512   attr=2, projid32bit=1
                =                       crc=1      finobt=0 spinodes=0
data        =                       bsize=4096   blocks=5242624, imaxpct=25
                =                       sunit=0    swidth=0 blks
naming      =version 2           bsize=4096   ascii-ci=0 ftype=1
log         =internal            bsize=4096   blocks=2560, version=2
                =                       sectsz=512   sunit=0 blks, lazy-count=1
realtime    =none                extsz=4096   blocks=0, rtextents=0
data blocks changed from 5242624 to 7864064
```

3、验证：

```
[root@localhost ~]# df -h
文件系统          容量  已用  可用  已用% 挂载点
devtmpfs          898M    0  898M    0% /dev
tmpfs             910M    0  910M    0% /dev/shm
tmpfs             910M  9.5M  901M    2% /run
tmpfs             910M    0  910M    0% /sys/fs/cgroup
/dev/mapper/centos-root 17G  1.5G  16G    9% /
/dev/sdb1          30G   33M   30G    1% /data
/dev/sda1         1014M  151M  864M   15% /boot
tmpfs             182M    0  182M    0% /run/user/0
```

三、inode 排查

1、查看 inode 使用情况

```
[root@localhost ~]# df -i
文件系统          Inode  已用(I)  可用(I)  已用(I)% 挂载点
devtmpfs          229864    423  229441     1% /dev
```

tmpfs	232879	1	232878	1% /dev/shm
tmpfs	232879	766	232113	1% /run
tmpfs	232879	16	232863	1% /sys/fs/cgroup
/dev/mapper/centos-root	8910848	31629	8879219	1% /
/dev/sdc1	7863808	198	7863610	1% /data
/dev/sda1	524288	327	523961	1% /boot
tmpfs	232879	1	232878	1% /run/user/0

```
[root@localhost ~]# df -i
文件系统      Inode 已用(I) 可用(I) 已用(I)% 挂载点
devtmpfs      229864   423   229441     1% /dev
tmpfs         232879    1   232878     1% /dev/shm
tmpfs         232879   766   232113     1% /run
tmpfs         232879    16   232863     1% /sys/fs/cgroup
/dev/mapper/centos-root 8910848 31629 8879219     1% /
/dev/sdc1      7863808   198 7863610     1% /data
/dev/sda1      524288    327 523961     1% /boot
tmpfs         232879    1   232878     1% /run/user/0
[root@localhost ~]#
```

2、找出哪个目录生成大量小文件

```
[root@localhost ~]# du --inodes -d 2 /data | sort -nr | head
196 /data
187 /data/mysql
111 /data/mysql/performance_schema
33 /data/mysql/#innodb_redo
11 /data/mysql/#innodb_temp
8 /data/www
7 /data/www/nginx
7 /data/mysql/mysql
2 /data/mysql/sys
```

3、清理 inode（删除大量小文件）

删除 7 天前的日志 / 临时文件：

```
find /data/tmp -type f -mtime +7 -delete
```

删除空目录：

```
find /data/tmp -type d -empty -delete
```

4、验证 inode 是否恢复

```
df -i
```

四、配置 swap

1、创建 4GB swap 文件并且给权限

```
[root@localhost ~]# dd if=/dev/zero of=/swapfile bs=1M count=4096
记录了 4096+0 的读入
记录了 4096+0 的写出
4294967296 字节(4.3 GB)已复制，15.9897 秒，269 MB/秒
[root@localhost ~]# chmod 600 /swapfile
```

2、格式化为 swap

```
[root@localhost ~]# mkswap /swapfile
正在设置交换空间版本 1, 大小 = 4194300 KiB
无标签, UUID=0369960c-df18-4b7d-9d21-c437c7b45144
```

3、启用 swap 并确认

```
[root@localhost ~]# swapon /swapfile
[root@localhost ~]# free -h
```

	total	used	free	shared	buff/cache	available
Mem:	1.8G	257M	82M	9.5M	1.4G	
Swap:	6.0G	0B	6.0G			

4、写入 /etc/fstab (开机自动生效)

```
[root@localhost ~]# echo "/swapfile swap swap defaults 0 0" >> /etc/fstab
[root@localhost ~]# mount -a
```

```
[root@localhost ~]# reboot
Connection closing...Socket close.

Connection closed by foreign host.

Disconnected from remote host(192.168.10.22:22) at 15:05:22.

Type 'help' to learn how to use Xshell prompt.
[C:\~]$
[C:\~]$

Connecting to 192.168.10.22:22...
Connection established.
To escape to local shell, press 'Ctrl+Alt+J'.

WARNING! The remote SSH server rejected X11 forwarding request.
Last login: Thu Nov 13 14:26:52 2025 from 192.168.10.1
[root@localhost ~]#
[root@localhost ~]#
[root@localhost ~]# lsblk
NAME        MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sda           8:0    0   20G  0 disk
├─sda1         8:1    0    1G  0 part /boot
├─sda2         8:2    0   19G  0 part
│ └─centos-root 253:0    0   17G  0 lvm  /
└─centos-swap 253:1    0    2G  0 lvm  [SWAP]
sdb           8:16    0   30G  0 disk
├─sdb1         8:17    0   30G  0 part
└─sdc           8:32    0   15G  0 disk
   └─sdc1        8:33    0   15G  0 part /data
sr0          11:0    1  4.4G  0 rom

[root@localhost ~]# free -h
```

	total	used	free	shared	buff/cache	available
Mem:	1.8G	263M	1.2G	9.5M	284M	1.4G
Swap:	6.0G	0B	6.0G			

```
[root@localhost ~]#
```

每周考题：

1、查看当前磁盘空间使用率的命令是什么？

磁盘使用率 = `df -h`

查谁占空间 = `du -sh`

找出占用空间大的目录 = `du -sh /var/*`

2、如何查看系统中所有块设备（硬盘、分区）？

`lsblk`

查看文件系统类型 + UUID

`Blkid`

```
[root@localhost ~]# blkid
/dev/sda1: UUID="83956e18-5911-4618-ab8b-0b6e1321b789" TYPE="xfs"
/dev/sda2: UUID="y0zJeM-7Q6T-uzu7-RRZo-GTUn-RVMT-vobJh8" TYPE="LVM2_member"
/dev/sdb1: UUID="b9899c77-ff91-405e-9896-47616c6f4654" TYPE="xfs"
/dev/sr0: UUID="2020-11-04-11-36-43-00" LABEL="CentOS 7 x86_64" TYPE="iso9660" PTTYPE="dos"
/dev/mapper/centos-root: UUID="62a4f626-5cda-4d64-a52c-e6fda45d32f4" TYPE="xfs"
/dev/mapper/centos-swap: UUID="dfa99eec-a159-4aae-85fd-f1935a1af705" TYPE="swap"
```

3、du 与 df 的区别？

`df` 看的是“磁盘整体使用情况”

`du` 看的是“目录或文件占空间情况”（谁占了多少）

例：

`Df -h` 查看磁盘分区整体使用率（总空间、已用、剩余）

`Du -sh /pash` 查看某个目录或文件实际占用多少空间

查看整个 `/data` 分区的使用率：

`df -h /data`

查看 `/data` 里哪个目录占空间：

`du -sh /data/*`

4、如何永久挂载一个磁盘？

1、确认磁盘

`lsblk`

`sdb`

└─sdb1

2、格式化

```
mkfs.xfs /dev/sdb1
```

3、创建挂载点目录

```
mkdir /data
```

4、临时挂载（先看看能不能正常挂）

```
mount /dev/sdb1 /data
```

验证：

```
df -h | grep data
```

5、关键步骤：获取 UUID

你永久挂载一定要用 **UUID**（设备名会变，UUID 不会）。

```
blkid /dev/sdb1
```

输出示例：

```
/dev/sdb1: UUID="3a4d-fg12-8ab9-99e1" TYPE="xfs"
```

6、写入 /etc/fstab（永久挂载）

打开文件

```
vi /etc/fstab
```

在最后一行添加：

```
UUID=3a4d-fg12-8ab9-99e1 /data xfs defaults 0 0
```

7、测试配置有没有写对（非常关键）

```
umount /data
```

```
mount -a
```

8、验证

```
df -h
```