

# 第5章

## 磁盘管理

磁盘是操作系统中最主要的数据存储设备。本章在介绍 Linux 磁盘管理理论知识的基础上,重点介绍 Ubuntu 操作系统的磁盘管理命令,包括磁盘分区的查看和操作,文件系统的查看、挂载、卸载、创建、修复、备份和恢复等。



视频讲解

### 5.1 Linux 磁盘管理概述

Linux 操作系统将每个硬件设备都看作一个文件,称为设备文件。Linux 磁盘管理实际上就是磁盘设备文件管理。Linux 内核为每个硬件设备在 /dev 目录中创建其对应的设备文件。该设备文件关联驱动程序,通过访问设备文件可以访问该文件所关联的硬件设备。

一般情况下,一个设备有三个标志:设备类型、主设备号和次设备号。主设备号与驱动程序对应,如果使用驱动程序不同,那么主设备号也不同。次设备号被用来区分同一类型的不同设备。Linux 硬件设备可以分为字符(char)设备和块(block)设备。字符设备按字符方式顺序访问设备,如打印机。块设备按块方式随机访问设备,如硬盘和 U 盘。

#### 5.1.1 Linux 磁盘分区表

磁盘分区是对磁盘物理设备的逻辑划分。磁盘在操作系统中的使用必须先分区,然后格式化,即建立文件系统后,才能存储数据。磁盘分区被格式化后,可以称为卷(Volume)。Linux 的磁盘分区主要采用两种分区表:MBR(Master Boot Record,主引导记录)和 GPT(Globally Unique Identifier Partition Table,全球唯一标识磁盘分区表)。MBR 最多支持 4 个主分区,MBR 分区的最大容量是 2TB。GPT 最多支持 128 个主分区,GPT 分区的最大容量可以超过 2TB。目前,大多数情况下,还是采用传统的 MBR 分区表,这样,可以将一个磁盘最多划分成 4 个主分区,或者 3 个主分区和 1 个扩展分区。

#### 5.1.2 Linux 磁盘分区命名

Linux 系统中,磁盘分区的命名规则是在磁盘设备接口前缀和设备编号的基础上加上分区编号,即接口前缀+设备编号+分区编号。代表性的磁盘设备接口类型主要有两大类:IDE 接口和 SCSI、SATA、SAS、USB 接口。前一种接口类型前缀使用 hd 表示,后一种接口类型前缀使用 sd 表示。设备编号为小写英文字母顺序表示,从 a 开始编号,即按 a、b、c、d、e 顺序编排。

在磁盘分区编号方面, Linux 系统为每个磁盘分配一个 1~16 分区编号, 即分区号。主分区 (Primary Partion) 和扩展分区 (Extension Partion) 占用前 4 个编号 (1~4), 逻辑分区 (Logical Partion) 占用后 12 个编号 (5~16)。每块磁盘内只能划分一块扩展分区, 扩展分区创建后不能直接使用, 需要在扩展分区内创建逻辑分区, 扩展分区内可划分任意块逻辑分区。逻辑分区实际上就是扩展分区内创建的分区。

按照以上的 Linux 磁盘分区命名规则, 第 1 块 SCSI 磁盘表示为 sda, 里面的主分区分别表示为 sda1、sda2, 以此类推, 扩展分区下的逻辑分区表示为 sda5、sda6, 以此类推; 第 2 块 SCSI 磁盘表示为 sdb, 里面的主分区分别表示为 sdb1、sdb2, 以此类推, 扩展分区下的逻辑分区表示为 sdb5、sdb6, 以此类推。

### 5.1.3 Linux 文件系统

文件系统是操作系统在磁盘上保存文件信息的方法和存储的数据结构, 操作系统必须借助文件系统才能存储和检索磁盘上的原始数据, 它对用户来说是不可见的。

Linux 文件系统格式主要使用 ext2、ext3 和 ext4 等。ext, 即 Extented File System (扩展文件系统) 的简称。Linux 内核自 2.6.28 版后, 开始正式支持 ext4 文件系统。ext4 是 ext3 的改进版本, 兼容 ext3, 修改了 ext3 中部分重要的数据结构。相比 ext3 支持的最大 16TB 文件系统和最大 2TB 文件, ext4 支持最大 1EB (1 048 576TB) 的文件系统和最大 16TB 的文件。目前的 Ubuntu 操作系统默认使用 ext4 作为文件系统。

除此以外, Linux 操作系统还支持 NTFS、vfat (FAT32)、ISO9660 等文件系统, 以及 Linux 系统特有的 Linux Native 和 Linux Swap 分区。

Linux Native 分区, 也就是根 (/) 分区, 它是存储文件的地方, 只能使用 ext2 文件系统。Swap 交换分区是 Linux 系统存储物理内存上暂时不用、在需要使用时再调进内存的数据的地方。Swap 交换分区建议最大设置为物理内存的大小。Ubuntu 操作系统至少包括一个 Linux Native 和 Linux Swap 分区。通常 Ubuntu 操作系统还会包括一个 /boot 启动分区、一个 /home 主目录分区、一个 /usr 软件资源分区、/etc 配置文件分区和 /var 日志文件分区, 而不会将所有文件都直接放在根 (/) 分区上, 这样操作系统难以管理和维护。

## 5.2 磁盘分区管理命令

### 5.2.1 ls 命令查看磁盘分区情况

**【例 5-1】** ls 命令查看磁盘分区情况。

输入以下命令:

```
ls /dev/sd *
ls -l /dev/sd *
```

以上命令的执行效果如图 5-1 所示。图 5-1 中, 第一个字符 b 表示该设备的类型为块设备, 如果显示为 c, 则表示字符设备。另外, 8 表示主设备号, 0、1、2、5 表示次设备号。

```
(base) ubuntu@ubuntu:~$ ls /dev/sd*
/dev/sda  /dev/sda1  /dev/sda2  /dev/sda5
(base) ubuntu@ubuntu:~$ ls -l /dev/sd*
brw-rw---- 1 root disk 8, 0 1月 16 11:24 /dev/sda
brw-rw---- 1 root disk 8, 1 1月 16 11:24 /dev/sda1
brw-rw---- 1 root disk 8, 2 1月 16 11:24 /dev/sda2
brw-rw---- 1 root disk 8, 5 1月 16 11:24 /dev/sda5
```

图 5-1 ls 命令查看磁盘分区

## 5.2.2 lsblk 查看磁盘分区命令

lsblk 命令的英文是 list block,即用树形格式列出所有可用块设备分区的信息,而且还能显示它们之间的依赖关系,但是不会列出 RAM 盘的信息。

**【例 5-2】** lsblk 命令树形格式查看磁盘分区。

输入以下命令:

```
lsblk | grep sd
```

以上命令的执行效果如图 5-2 所示。图 5-2 中,lsblk 命令结合管道和 grep 过滤出包含 sd 的块设备。可以发现,系统的第一个 SCSI 硬盘 sda,大小为 40GB,sda 包括了 3 个分区:分区 sda1(大小为 512MB)、分区 sda2(大小为 1KB)和分区 sda5(大小为 39.5GB)。

```
(base) ubuntu@ubuntu20:~$ lsblk | grep sd
sda      8:0    0    40G  0 disk
├─sda1   8:1    0    512M 0 part /boot/efi
├─sda2   8:2    0     1K  0 part
└─sda5   8:5    0   39.5G 0 part /
```

图 5-2 lsblk 命令树形格式查看磁盘分区

## 5.2.3 gparted 软件调整磁盘分区大小

gparted 软件是一个图形界面的分区管理工具,相比传统的 Linux 系统命令行分区工具 fdisk 烦琐的命令行问答式操作,gparted 软件界面直观,功能强大,操作简单。使用 gparted 软件之前,需要先扩展虚拟机的硬盘空间,方法如下:选择“编辑虚拟机设置”→“硬盘(SCSI)”→“扩展”选项,在“最大磁盘大小(GB)(S)”文本框中输入扩展分区大小,如图 5-3 所示。需要设置足够大的扩展分区,如原来是 20GB,现在扩展到 40GB。本书安装的 Ubuntu 系统,原来设置为 40GB,现在设置为 45GB,读者可以按照实际情况设置,但必须大于原来的硬盘大小。

硬盘空间扩展之后,分区大小并不会起变化,需要使用 gparted 软件划分,才能真正起作用。如果读者的 Ubuntu 操作系统没有安装 gparted 软件,可以使用以下命令安装:

```
sudo apt install gparted
```

**【例 5-3】** gparted 软件扩展分区。

需要注意的是,必须使用超级用户权限启动 gparted 才能操作分区。输入以下命令:

```
sudo gparted
```

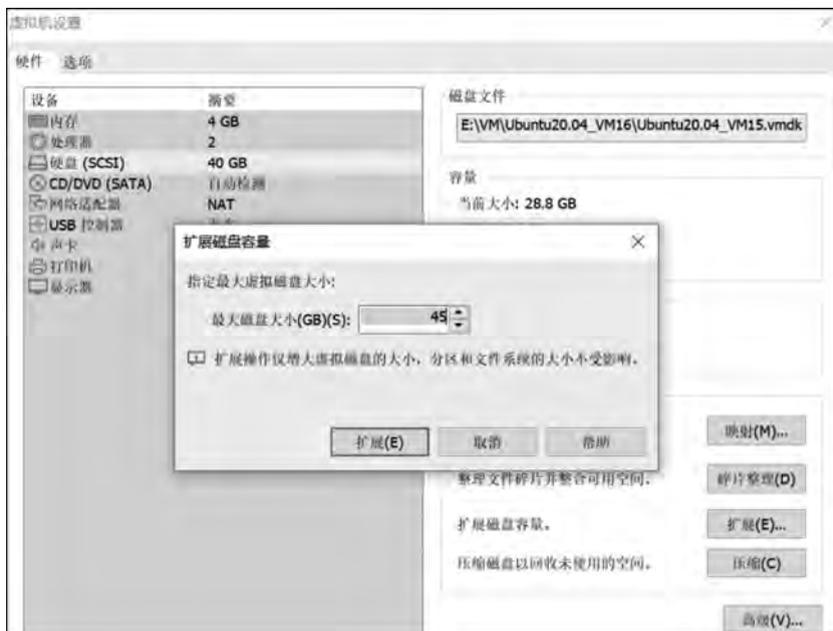


图 5-3 扩展虚拟机硬盘空间

以上命令的执行效果如图 5-4 所示。从图 5-4 中可以看出，gparted 软件的主界面直观地显示了硬盘上的所有分区情况，包括分区的大小、类型和挂载情况。可以发现，/dev/sda1 的“文件系统”是 fat32、“挂载点”是 /boot/efi、“大小”是 512MB。/dev/sda2 是 extended 文件系统，即扩展分区，它的下面划分 /dev/sda5 逻辑分区，文件系统是 /ext4，大小与扩展分区一样是 39.5GB，已用 22.60GB，未用 16.9GB。另外，还有一个未分配的分区，它的文件系统也未分配，大小为 5GB。



图 5-4 gparted 软件的主界面

选择 /dev/sda2 区域，即 extended 扩展分区，右击，在弹出的“调整大小/移动/dev/sda2”对话框中将 /dev/sda2 的大小调整到最大，如图 5-5 所示。

选择 /dev/sda5 区域，即 ext4 扩展分区，右击，在弹出的“调整/dev/sda5 的大小”对话框中将 /dev/sda5 的大小调整到最大，如图 5-6 所示。

单击工具栏中的  按钮，应用全部操作，在弹出的对话框中单击“应用”按钮，如图 5-7 所示。



图 5-5 “调整大小/移动/dev/sda2”对话框



图 5-6 “调整/dev/sda5 的大小”对话框

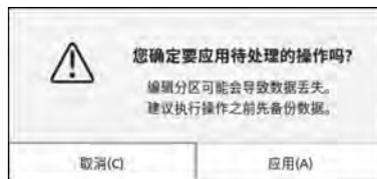


图 5-7 确认编辑分区操作

单击“关闭”按钮,再关闭软件,如图 5-8 所示。



图 5-8 关闭操作窗口

完成 gparted 软件的分区操作后,再查看当前的分区大小。输入以下命令:

```
lsblk | grep sd
```

以上命令的执行效果如图 5-9 所示。对比未使用 gparted 软件调整的分区大小,可以发现, /dev/sd5 分区由原来的 39.5GB 扩展到现在的 44.5GB,已经增加了 5GB。

```
(base) ubuntu@ubuntu:~$ lsblk | grep sd
sda      8:0    0   45G  0 disk
├─sda1   8:1    0  512M  0 part /boot/efi
├─sda2   8:2    0    1K  0 part
└─sda5   8:5    0  44.5G  0 part /
```

图 5-9 gparted 软件调整后的分区大小

## 5.2.4 free 查看内存和交换分区命令

命令功能: free 命令可以查看内存和交换分区情况,显示内存、磁盘交换分区的总计、已用、空闲、共享、缓冲、可用等大小。

命令语法: free [选项]。

常用参数: -h, human-readable, 人性化阅读。

**【例 5-4】** free 命令查看内存和交换分区。

输入以下命令:

```
free
free -h
```

以上命令的执行效果如图 5-10 所示。其中,无参数的 free 命令采用字节作为单位显示内存和交换分区大小, free -h 命令采用人性化易读方式显示大小。从图 5-10 可以看出,当前内存总计为 1.9GB,已用 1.1GB,可用 698MB,交换分区大小为 1.8GB。

```
(base) ubuntu@ubuntu20:~$ free
              总计      已用      空闲      共享      缓冲/缓存      可用
内存:      1994872    1109104    343980      3532      541788      714632
交换:      1918356     553072    1365284
(base) ubuntu@ubuntu20:~$ free -h
              总计      已用      空闲      共享      缓冲/缓存      可用
内存:      1.9Gi      1.1Gi      335Mi      3.0Mi      529Mi      698Mi
交换:      1.8Gi      540Mi      1.3Gi
```

图 5-10 free 命令查看内存和交换分区

## 5.2.5 交换分区管理命令

Linux 系统的 swap 含义就是交换,其作用相当于 Windows 系统的“虚拟内存”。当某进程向 Linux 操作系统请求内存,又发现物理内存不足时, Linux 系统会把内存中暂时不用的数据放到交换分区,从而解决内存容量不足的问题。当某进程又需要这些数据,并且 Linux 系统还有空闲物理内存时,又会把存储在交换分区中的数据移回物理内存中。

虽然在安装 Ubuntu 操作系统时会提示设置 swap 分区,但是这种方式并不灵活。如果

需要在使用过程中调整交换分区的大小,可以使用交换分区管理命令。交换分区管理命令主要包括: `swapon`、`swapoff`、`fallocate` 和 `mkswap` 命令。

`swapon` 命令功能: 查看交换分区的绝对路径和大小等信息、挂载交换分区。

`swapoff` 命令功能: 关闭交换分区。

`fallocate` 命令功能: 分配交换分区大小。

`mkswap` 命令功能: 设置交换分区。

命令语法: 交换分区管理命令 [选项] [分区文件名]。

**【例 5-5】** 设置新的交换分区大小。

在设置新的交换分区大小之前,需要先关闭当前的交换分区。输入以下命令:

```
swapon
sudo swapoff /swapfile
swapon
free -h
```

以上命令的执行效果如图 5-11 所示。从图 5-11 中可以看出,先使用 `swapon` 命令查看当前交换分区的信息: 绝对路径为 `/swapfile`、大小为 1.8GB 等。再使用 `swapoff` 命令关闭 `/swapfile` 交换分区文件,最后使用 `swapon` 命令查看,显示为空,使用 `free -h` 命令查看,显示当前交换分区为 0B。

```
(base) ubuntu@ubuntu:~$ swapon
NAME      TYPE SIZE USED PRIO
/swapfile file 1.8G  0B   -2
(base) ubuntu@ubuntu:~$ sudo swapoff /swapfile
(base) ubuntu@ubuntu:~$ swapon
(base) ubuntu@ubuntu:~$ free -h
              总计          已用          空闲          共享    缓冲/缓存    可用
内存:        3.8Gi        1.2Gi        598Mi        6.0Mi        2.0Gi        2.3Gi
交换:         0B           0B           0B
```

图 5-11 关闭 swap 分区

接着,创建一个与当前内存大小接近的交换分区。通过图 5-11 可知,当前内存为 3.8GB,因此,可以分配一个 4GB 大小的文件,再将其转换为交换分区文件,并挂载。输入以下命令:

```
sudo fallocate -l 4G /swapfile
sudo mkswap /swapfile
sudo swapon /swapfile
swapon
free -h
```

以上命令的执行效果如图 5-12 所示。从图 5-12 中可以看出,使用 `fallocate` 命令创建了一个 4GB 大小的文件,通过 `mkswap` 命令转换交换分区文件,使用 `swapon` 挂载和查看。最后使用 `free -h` 命令查看,结果显示,当前交换分区大小已经成功设置为 4GB。

```
(base) ubuntu@ubuntu:~$ sudo fallocate -l 4G /swapfile
(base) ubuntu@ubuntu:~$ sudo mkswap /swapfile
mkswap: /swapfile: 警告, 将擦除旧的 swap 签名。
正在设置交换空间版本 1, 大小 = 4 GiB (4294963200 个字节)
无标签, UUID=02acb664-8a12-4853-a7a5-e067568cac5a
(base) ubuntu@ubuntu:~$ sudo swapon /swapfile
(base) ubuntu@ubuntu:~$ swapon
NAME      TYPE  SIZE USED PRIO
/swapfile file  4G   0B   -2
(base) ubuntu@ubuntu:~$ free -h
              总计      已用      空闲      共享  缓冲/缓存  可用
内存:        3.8Gi    1.2Gi    590Mi    6.0Mi    2.0Gi    2.3Gi
交换:        4.0Gi     0B      4.0Gi
```

图 5-12 设置新的交换分区

## 5.3 文件系统管理命令

### 5.3.1 du 查看磁盘目录命令

命令功能: du, 即 disk usage 的缩写, 用于查看文件和目录使用情况。

命令语法: du [选项] [目录]。

常用参数: 在 du 命令中, 常用参数选项及其含义如表 5-1 所示。

表 5-1 du 命令的常用参数及其含义

常用参数	含 义
-h	即 human-readable, 人性化阅读。将以 GB、MB、KB 为单位表示大小, 易于阅读
-s	仅显示总计大小
-a	列出所有文件和目录大小

**【例 5-6】** du 命令查看磁盘目录空间使用情况。

本例为查看主目录的磁盘空间使用情况。先改变目录到主目录, 然后查看当前目录的空间使用情况, Linux 系统可以使用“.”或者“./”来表示当前目录。输入以下命令:

```
cd ~
sudo du -sh .
sudo du -sh ./
```

以上命令的执行效果如图 5-13 所示。从图 5-13 可以看出以上两个命令输出的结果是一样的, 当前目录使用的空间总大小为 4.8GB。

接着, 使用两种方式显示当前目录各子目录大小排在前三位的目录。输入以下命令:

```
du -sh * | sort -h | tail -n3
du -sh * | sort -rh | head -n3
```

```
(base) ubuntu@ubuntu:~$ cd ~
(base) ubuntu@ubuntu:~$ sudo du -sh .
4.8G .
(base) ubuntu@ubuntu:~$ sudo du -sh ./
4.8G ./
```

图 5-13 du 命令查看当前目录使用情况



视频讲解

以上命令的执行效果如图 5-14 所示。从图 5-14 中可以看出,第一种方式人性化地显示当前目录下每个目录的总大小,先通过管道输出给 `sort -h` 命令按大小顺序排序,再通过管道输出给 `tail -n3` 命令,显示最后 3 行。需要注意的是,第二种方式通过管道输出给 `sort -rh` 命令按大小逆序排序,再通过管道输出给 `head -n3` 命令,显示前面 3 行。

```
(base) ubuntu@ubuntu:~$ du -sh * | sort -h | tail -n3
13M  snap
753M Downloads
3.3G anaconda3
(base) ubuntu@ubuntu:~$ du -sh * | sort -rh | head -n3
3.3G anaconda3
753M Downloads
13M  snap
```

图 5-14 du 命令显示当前目录各子目录大小排在前三位的目录

最后,使用 `du` 命令显示 `/var` 目录下各子目录的大小,按大小顺序排序后,重定向输出到“你的姓名.log”文件,并使用 `tail -n5` 命令显示目录大小排在前五位的目录。输入以下命令:

```
sudo du -h /var | sort -h >你的姓名.log
tail -n5 你的姓名.log
```

以上命令的执行效果如图 5-15 所示。

```
(base) ubuntu@ubuntu:~$ sudo du -h /var | sort -h >yujian.log
(base) ubuntu@ubuntu:~$ tail -n5 yujian.log
562M /var/lib/apt/lists
1.2G /var/lib/snapd/snaps
1.6G /var/lib/snapd
2.6G /var/lib
3.5G /var
```

图 5-15 du 命令显示 `/var` 目录下各子目录大小排在前五位的目录

### 5.3.2 df 查看文件系统命令

命令功能: `df`,即 disk filesystem space usage,用于查看磁盘文件系统的空间使用情况。需要注意区分 `df` 命令与 `du` 命令功能上的差别,`df` 是查看文件系统空间使用情况的,而 `du` 命令是查看磁盘目录空间使用情况的,两个命令名字相近,但功能不同。

命令语法: `df` [选项] [文件系统名]。

常用参数: 在 `df` 命令中,常用参数选项及其含义如表 5-2 所示。

表 5-2 df 命令的常用参数及其含义

常用参数	含 义
-h	即 human-readable,人性化阅读。将以 GB、MB、KB 为单位表示大小,易于阅读
-T	显示文件系统类型
-t	查看挂载的文件系统是哪个分区

**【例 5-7】** df 命令查看文件系统的空间使用情况。

输入以下命令：

```
df -h | grep sd
df -hT | grep sd
df -t ext4
```

以上命令的执行效果如图 5-16 所示。从图 5-16 中可以看出,以人性化阅读方式显示了/dev/sda5 逻辑分区和/dev/sda1 主分区(启动分区)的空间使用情况,需要注意的是,df -h 命令并没有显示/dev/sda2 扩展分区,而是直接显示以上两个实际使用磁盘空间的分区。df -hT 命令进一步显示分区的文件系统,/dev/sda5 使用的是 ext4,/dev/sda1 使用的是 vfat,即 fat32 格式。另外,使用 df -t 命令查看使用 ext4 文件系统的分区,结果只有/dev/sda5。

```
(base) ubuntu@ubuntu:~$ df -h | grep sd
/dev/sda5      44G  22G  20G  53% /
/dev/sda1      511M  4.0K  511M   1% /boot/efi
(base) ubuntu@ubuntu:~$ df -hT | grep sd
/dev/sda5      ext4    44G  22G  20G  53% /
/dev/sda1      vfat    511M  4.0K  511M   1% /boot/efi
(base) ubuntu@ubuntu:~$ df -t ext4
文件系统      1K-块    已用    可用  已用%  挂载点
/dev/sda5      45664116 22965944 20401420  53% /
```

图 5-16 df 命令查看文件系统空间使用情况

### 5.3.3 blkid 查看块设备文件系统信息命令

命令功能：查看系统的块设备(包括交换分区)所使用的文件系统类型、卷标、UUID (Universally Unique Identifier, 全局唯一标识符) 等信息。UUID 是一个 128 位标识符,采用 32 位十六进制数字,用 4 个“-”符号连接。

命令语法：blkid [选项] [设备文件名]。

常用参数：在 blkid 命令中,常用参数选项及其含义如表 5-3 所示。

表 5-3 blkid 命令的常用参数及其含义

常用参数	含 义
-k	列出所有已知文件系统
-p	切换至低级超级探针模式
-o	输出格式
udev	使用“键值对”方式显示

**【例 5-8】** blkid 命令查看文件系统卷标和 UUID。

输入以下命令：

```
sudo blkid | grep sd
sudo blkid /dev/sda5
sudo blkid -po udev /dev/sda5
```

以上命令的执行效果如图 5-17 所示。从图 5-17 中可以看出,第一个命令显示了所有包含 sd 的块设备的 UUID 和文件系统类型,第二个命令只显示/dev/sda5 设备的相关信息。需要注意的是,这两个命令都显示/dev/sda5 和/dev/sda1 没有设置卷标。第三个命令采用“键值对”方式整齐地列出/dev/sda5 的设备信息。

```
(base) ubuntu@ubuntu:~$ sudo blkid | grep sd
/dev/sda5: UUID="c73c4e3b-0fd0-4eb5-81d3-a7055c916fd7" TYPE="ext4" PARTUUID="d9d544ca-05"
/dev/sda1: UUID="C6DC-4835" TYPE="vfat" PARTUUID="d9d544ca-01"
(base) ubuntu@ubuntu:~$ sudo blkid /dev/sda5
/dev/sda5: UUID="c73c4e3b-0fd0-4eb5-81d3-a7055c916fd7" TYPE="ext4" PARTUUID="d9d544ca-05"
(base) ubuntu@ubuntu:~$ sudo blkid -po udev /dev/sda5
ID_FS_UUID=c73c4e3b-0fd0-4eb5-81d3-a7055c916fd7
ID_FS_UUID_ENC=c73c4e3b-0fd0-4eb5-81d3-a7055c916fd7
ID_FS_VERSION=1.0
ID_FS_TYPE=ext4
ID_FS_USAGE=filesystem
ID_PART_ENTRY_SCHEME=dos
ID_PART_ENTRY_UUID=d9d544ca-05
ID_PART_ENTRY_TYPE=0x83
ID_PART_ENTRY_NUMBER=5
ID_PART_ENTRY_OFFSET=1052672
ID_PART_ENTRY_SIZE=93317120
ID_PART_ENTRY_DISK=8:0
```

图 5-17 blkid 命令查看文件系统卷标和 UUID

### 5.3.4 e2label 命令设置文件系统卷标

命令功能: 设置文件系统的卷标。

命令语法: e2label 设备文件名 [新卷标名]。

**【例 5-9】** e2label 命令设置文件系统卷标。

本例将/dev/sda5 的文件系统卷标设置为 system。输入以下命令:

```
sudo e2label /dev/sda5 system
sudo blkid /dev/sda5
```

以上命令的执行效果如图 5-18 所示。从图 5-18 中可以看出,e2label 命令将文件系统卷标设置为 system,并通过 blkid 命令验证了卷标(LABEL)的设置结果。

```
(base) ubuntu@ubuntu:~$ sudo e2label /dev/sda5 system
(base) ubuntu@ubuntu:~$ sudo blkid /dev/sda5
/dev/sda5: LABEL="system" UUID="c73c4e3b-0fd0-4eb5-81d3-a7055c916fd7" TYPE="ext4"
PARTUUID="d9d544ca-05"
```

图 5-18 e2label 命令设置文件系统卷标

### 5.3.5 gparted 软件创建文件系统

**【例 5-10】** gparted 软件创建文件系统。

本例需要先在虚拟机上添加一个硬盘,创建分区,然后才能创建文件系统。需要先关闭 Ubuntu 操作系统虚拟机系统,然后添加一个新的硬盘。

在虚拟机启动页选择“编辑虚拟机设置”→“硬盘(SCSI)”命令,在弹出的“硬件类型”对话框中选择“硬盘”选项,单击“下一步”按钮;在弹出的“添加硬件向导:选择磁盘类型”对

对话框中选择“虚拟磁盘类型”中的“SCSI(推荐)”选项,单击“下一步”按钮;在弹出的“添加硬件向导:选择磁盘”对话框中选择“创建新虚拟磁盘”选项,单击“下一步”按钮;在弹出的“添加硬件向导:指定磁盘容量”对话框中,设置“最大磁盘大小”为1GB,选中“将虚拟磁盘存储为单个文件”单选按钮,如图5-19所示。



图 5-19 指定新建磁盘的容量

接着,在弹出的“指定磁盘文件”对话框中,设置“磁盘文件”为默认的文件名,即 Ubuntu 20.04\_VM15-D.vmdk,单击“完成”按钮,在返回的“虚拟机设置”对话框中,单击“确定”按钮。启动 Ubuntu 操作系统虚拟机,进入系统后输入以下命令:

```
lsblk | grep sd  
ls /dev/sd*
```

以上命令的执行效果如图5-20所示。从图5-20中可以发现,相比例5-2的磁盘分区的查看结果,在添加了一个新硬盘后,增加了设备文件sdb。

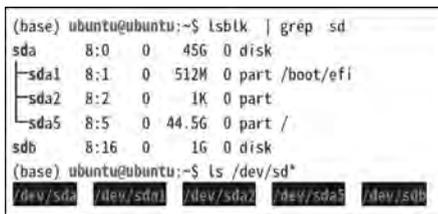


图 5-20 查看第二个硬盘设备文件名

接下来,采用 gparted 软件为第二个硬盘增加一个分区,并格式化,即创建文件系统。输入以下命令:

```
sudo gparted /dev/sdb
```

以上命令使用超级用户权限运行 gparted 软件并操作 /dev/sdb 设备,打开的界面如图 5-21 所示。



图 5-21 gparted 软件操作 /dev/sdb

选择“设备”→“创建分区表”命令,在弹出的对话框中选择新分区表类型为 gpt,单击“应用”按钮,如图 5-22 所示。

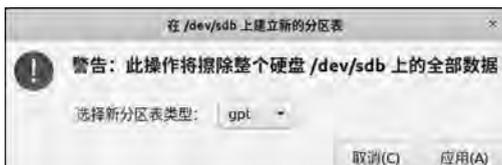


图 5-22 gparted 软件在 /dev/sdb 上建立新的分区表

选择“分区”→“新建”命令,在弹出的对话框中,“新大小”按默认选择最大,即 1023MiB,设置“创建为”为“主分区”,在“分区名称”文本框中输入 /dev/sdb1,“文件系统”设置为默认的 ext4,“卷标”文本框中输入“你的姓名”,单击“添加”按钮,如图 5-23 所示。



图 5-23 gparted 软件创建新分区

选择“分区”→“格式化为”→ext4 命令,单击工具栏上的  按钮,或者选择“编辑”→“应用全部操作”命令,在弹出的对话框中选择“应用”和“关闭”按钮。执行结果如图 5-24 所示,已经使用 gparted 软件为 /dev/sdb1 分区创建了 ext4 文件系统。

最后,使用命令验证第二个硬盘的文件系统是否创建成功。关闭 gparted 软件,输入以下命令:

```
lsblk | grep sd
ls /dev/sd *
sudo blkid /dev/sdb1
sudo e2label /dev/sdb1 你的姓名
sudo blkid /dev/sdb1
```



图 5-24 gparted 软件创建 ext4 文件系统

以上命令的执行效果如图 5-25 所示。从图 5-25 中可以发现,通过 lsblk 和 ls 命令验证了 /dev/sdb1 分区已经创建成功,通过 blkid 命令可以发现,该分区的卷标没有设置成功,因此,采用 e2label 命令设置为“你的姓名”。

```
(base) ubuntu@ubuntu:~$ lsblk | grep sd
sda      8:0    0   45G  0 disk
├─sda1   8:1    0   512M  0 part /boot/efi
├─sda2   8:2    0     1K  0 part
└─sda5   8:5    0   44.5G  0 part /
sdb      8:16   0     1G  0 disk
└─sdb1   8:17   0   1022M  0 part
(base) ubuntu@ubuntu:~$ ls /dev/sd*
/dev/sda  /dev/sda1  /dev/sda2  /dev/sda5  /dev/sdb  /dev/sdb1
(base) ubuntu@ubuntu:~$ sudo blkid /dev/sdb1
[sudo] ubuntu 的密码:
/dev/sdb1: UUID="16f7f816-9b5a-4dac-9466-c8d6b8ccdb67" TYPE="ext4" PARTLABEL="/dev/sdb1" PARTUUID="888ddb11-68da-4b0a-b535-1393280f535e"
(base) ubuntu@ubuntu:~$ sudo e2label /dev/sdb1 yujian
(base) ubuntu@ubuntu:~$ sudo blkid /dev/sdb1
/dev/sdb1: LABEL="yujian" UUID="16f7f816-9b5a-4dac-9466-c8d6b8ccdb67" TYPE="ext4" PARTLABEL="/dev/sdb1" PARTUUID="888ddb11-68da-4b0a-b535-1393280f535e"
```

图 5-25 查看第二个硬盘文件系统设置情况

### 5.3.6 fsck 检查和修复文件系统命令

命令功能: fsck 命令能够检查、修复文件系统。

命令语法: fsck [选项] [设备名]。

常用参数: 在 fsck 命令中,常用参数选项及其含义如表 5-4 所示。

表 5-4 fsck 命令的常用参数及其含义

常用参数	含义
-p	不提示用户,直接修复
-n	只检查,不修复
-f	强制检查,无论返回标志是否正常
-c	检查可能的坏块,并加入坏块列表

**【例 5-11】** fsck 命令检查和修复文件系统。

本例将检查例 5-10 中所创建的文件系统。输入以下命令:

```
sudo fsck /dev/sdb1
```

以上命令的执行效果如图 5-26 所示。从图 5-26 中可以发现，`/dev/sdb1`，即第二个硬盘第一个分区的文件系统没有发现错误。

```
(base) ubuntu@ubuntu:~$ sudo fsck -f /dev/sdb1
fsck, 来自 util-linux 2.34
e2fsck 1.45.5 (07-Jan-2020)
第 1 步: 检查inode、块和大小
第 2 步: 检查目录结构
第 3 步: 检查目录连接性
第 4 步: 检查引用计数
第 5 步: 检查组概要信息
yujian: 11/65408 文件 (0.0% 为非连续的), 8531/261632 块
```

图 5-26 fsck 命令检查第二个硬盘第一个分区文件系统

### 5.3.7 mount 挂载和 umount 卸载命令

命令功能：mount 用于将指定的设备文件名挂载到指定的挂载点上；umount 用于将指定的设备文件名从指定的挂载点卸载。

命令语法：mount/umount [选项] [设备名/挂载点]。

常用参数：mount 命令的常用参数及其含义如表 5-5 所示。

表 5-5 mount 命令的常用参数及其含义

常用参数	含 义
-t	指定文件系统类型,通常不需要指定,mount 命令能够自动识别
-l	列出所有挂载点

**【例 5-12】** 手动挂载/dev/sdb1。

本例将挂载例 5-10 中所创建的分区/dev/sdb1。输入以下命令：

```
mount -l | grep sda
mount -l | grep sdb
```

以上命令的执行效果如图 5-27 所示。从图 5-27 中可以发现，`/dev/sda5` 分区挂载在`/`，即根目录上，`/dev/sda1` 分区挂载在`/boot/efi` 目录上，`/dev/sdb1` 分区挂载点为空，说明该分区还没有挂载。需要创建一个目录，然后挂载该分区。

```
(base) ubuntu@ubuntu:~$ mount -l | grep sda
/dev/sda5 on / type ext4 (rw,relatime,errors=remount-ro) [system]
/dev/sda1 on /boot/efi type vfat (rw,relatime,fmask=0077,dmask=0077,codepage=437,iocharset=iso8859-1,shortname=mixed,errors=remount-ro)
(base) ubuntu@ubuntu:~$ mount -l | grep sdb
(base) ubuntu@ubuntu:~$
```

图 5-27 mount 命令查看系统各分区的挂载点

Linux 系统的`/mnt`目录,通常用于挂载新添加的硬盘、U 盘和 CDROM 设备等。接下来在`/mnt`上创建“你的姓名”目录,将新添加的`/dev/sdb1`分区挂载到该目录上。输入以下命令：

```
sudo mkdir /mnt/你的姓名
sudo mount /dev/sdb1 /mnt/你的姓名
```

以上命令的执行效果如图 5-28 所示。从图 5-28 中可以看出,通过 `mount -l` 命令, `/dev/sdb1` 分区已经成功挂载到 `/mnt/yujian` 目录上,文件系统类型为 `gparted` 软件所格式化的 `ext4` 文件系统。

```
(base) ubuntu@ubuntu:~$ sudo mkdir /mnt/yujian
(base) ubuntu@ubuntu:~$ sudo mount /dev/sdb1 /mnt/yujian
(base) ubuntu@ubuntu:~$ mount -l | grep sdb
/dev/sdb1 on /mnt/yujian type ext4 (rw,relatime) [yujian]
```

图 5-28 mount 命令设置 `/dev/sdb1` 分区的挂载点

### 5.3.8 文件系统配置文件

`/etc/fstab` 是 Linux 系统的文件系统配置文件。系统启动时会自动读取该文件内容。共有 6 个字段,从左到右依次为设备名、挂载点、文件系统类型、挂载选项、是否备份(0 表示不备份,1 表示备份)、是否检查文件系统及顺序(0 表示不检查,1 表示检查)。

常用参数: `/etc/fstab` 文件的各字段及其含义如表 5-6 所示。

表 5-6 `/etc/fstab` 文件的各字段及其含义

字 段	含 义
device	磁盘设备文件或该设备的卷标和 UUID
mount point	设备的挂载点,即挂载到哪个目录下
filesystem	磁盘文件系统的格式,包括 <code>ext2</code> 、 <code>ext3</code> 、 <code>ext4</code> 、 <code>ntfs</code> 、 <code>vfat</code> 等
parameters	文件系统的参数
能否被 DUMP 命令备份	0 代表不要做 dump 备份,1 代表要每天进行 dump 的操作,2 代表不定日期地进行 dump 操作
是否检验扇区	开机的过程中,系统默认会以 <code>fsck</code> 检验该系统是否为 clean(完整)。0 代表不要检验,1 代表最早检验(一般根目录会选择),2 代表 1 级检验完成之后进行检验

**【例 5-13】** 查看自动挂载的文件系统。

输入以下命令:

```
sudo cat /etc/fstab
```

以上命令的执行效果如图 5-29 所示。

```
(base) ubuntu@ubuntu20:~$ sudo cat /etc/fstab
[sudo] ubuntu 的密码:
# /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/sda5 during installation
UUID=a7b8cf8b-ae0d-4ef4-972f-d0123be725f6 / ext4 errors=remount-ro 0 1
# /boot/efi was on /dev/sda1 during installation
UUID=F89E-04B7 /boot/efi vfat umask=0077 0 1
/swapfile none swap 0 sw
/dev/fd0 0 /media/floppy0 auto rw,user,noauto,exec,utf8 0
```

图 5-29 查看文件系统配置文件

### 5.3.9 用户磁盘空间配额命令

Linux 是一个多用户多任务操作系统。系统的资源,包括磁盘空间总是有限的,作为系统管理员有必要限制登录系统用户使用的磁盘空间大小,即为登录 Linux 系统的用户磁盘空间配额。

用户磁盘空间配额命令主要包括三个命令: quota、setquota 和 edquota。以下分别介绍这三个命令的功能、语法和常用参数,并通过实例说明它们的使用方法。

quota 命令功能: 用于显示分配给用户的磁盘空间大小,即用户磁盘配额。

quota 命令语法: quota [选项] [用户名或组名]。

quota 常用参数: 该命令的常用参数及其含义如表 5-7 所示。

表 5-7 quota 命令的常用参数及其含义

常用参数	含 义
-u	显示用户的磁盘空间配额
-v	显示执行过程
-a	显示所有的文件系统
-s	人性化阅读方式显示配额

setquota 命令功能: 用于非交互式设置用户磁盘配额。

setquota 命令语法: setquota -u 或-g 用户名 软配额 硬配额 软限制值 硬限制值 分区名。当用户使用的磁盘空间达到软配额时,系统会发出警告,而达到硬配额时,系统会直接限制使用。软限制值和硬限制值是指宽限期机制,如果不希望使用宽限机制,可以设为 0。

setquota 常用参数: 该命令的常用参数及其含义如表 5-8 所示。

表 5-8 setquota 命令的常用参数及其含义

常用参数	含 义
-u	非交互式设置用户的磁盘空间配额
-g	非交互式设置用户组的磁盘空间配额

edquota 命令功能: 用于复制或交互式用户磁盘配额。

edquota 命令语法: edquota -p 模板用户 用户 1 用户 2。

edquota 常用参数: 该命令的常用参数及其含义如表 5-9 所示。

表 5-9 edquota 命令的常用参数及其含义

常用参数	含 义
-p	复制用户的磁盘空间配额
-u	进入编辑界面,修改用户的磁盘空间配额
-g	进入编辑界面,修改用户组的磁盘空间配额

**【例 5-14】** 设置用户的磁盘空间配额。

本例设置“你的姓名 1”和“你的姓名 2”两个用户的磁盘空间配额。首先安装磁盘配额命令,输入以下命令:

```
sudo apt install quota
```

然后备份文件系统配置文件,编辑该文件,加入配额选项。输入以下命令:

```
sudo cp /etc/fstab /etc/fstab~
sudo gedit /etc/fstab
```

打开该文件系统配置文件后,在第 9 行找到单词 errors,在它的前面加上“usrquota,”,表示为文件系统加入配额选项,如图 5-30 所示。保存并关闭文件。

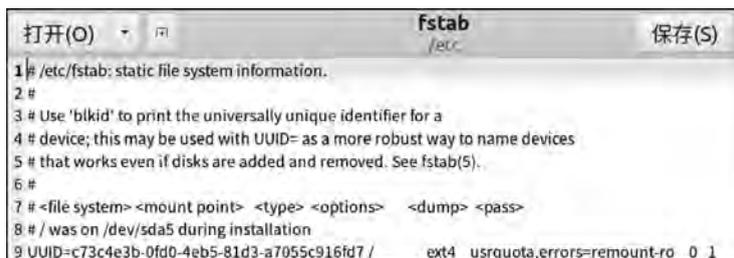


图 5-30 修改文件系统配置文件

重新挂载/,重启系统后,使用 quotaon 命令启动 quota。输入以下命令:

```
sudo mount -o remount /
reboot
sudo quotaon -avug
```

如果已经删除了前面创建的用户,那么需要添加“你的姓名 1”和“你的姓名 2”两个用户,并设置其磁盘配额。输入以下命令:

```
sudo useradd -m 你的姓名 1
sudo useradd -m 你的姓名 2
sudo setquota -u 你的姓名 1 9GB 10GB 0 0 /
sudo edquota -p 你的姓名 1 你的姓名 2
sudo quota -uvs 你的姓名 1 你的姓名 2
```

以上命令的执行效果如图 5-31 所示。从图 5-31 中可以看出,使用 setquota 命令设置了 yujian1 用户的软配额为 9GB,硬配额为 10GB,软限制值和硬限制值均为 0,使用分区为“/”。然后,使用 edquota 命令将 yujian1 用户的磁盘配额复制给了 yujian2 用户。最后,使用 quota 命令查看了用户配额情况。

```
(base) ubuntu@yujian:~$ sudo useradd -m yujian1
[sudo] ubuntu 的密码:
(base) ubuntu@yujian:~$ sudo useradd -m yujian2
(base) ubuntu@yujian:~$ sudo setquota -u yujian1 9GB 10GB 0 0 /
(base) ubuntu@yujian:~$ sudo edquota -p yujian1 yujian2
(base) ubuntu@yujian:~$ sudo quota -uvs yujian1 yujian2
Disk quotas for user yujian1 (uid 10002):
 文件系统  space  配额  规限宽限期文件节点  配额  规限宽限期
  /dev/sda5  16KB  9216MB  10240MB          4    0    0
Disk quotas for user yujian2 (uid 10003):
 文件系统  space  配额  规限宽限期文件节点  配额  规限宽限期
  /dev/sda5  16KB  9216MB  10240MB          4    0    0
```

图 5-31 设置和显示用户的磁盘空间配额

## 5.4 文件系统备份和恢复命令

### 5.4.1 tar 备份和恢复命令

tar 命令不但可以用于压缩和解压文件,也可以用于备份和恢复文件系统。

常用参数: tar 命令的常用参数及其含义如表 5-10 所示。

表 5-10 tar 备份和恢复命令的常用参数及其含义

常用参数	含 义
-c	即 create,建立新的备份文件
-v	即 verbose,显示命令的执行过程
-p	即 same-permissions,保留原来的文件目录权限
-z	使用 gzip 压缩属性备份或恢复文件系统
-j	使用 bzip2 压缩属性备份或恢复文件系统,效率更高,压缩包更小
-f	指定备份文件
-x	解压备份文件
--exclude=<样式>	排除符合样式的文件,如--exclude=/tmp,即备份时不包括/tmp
/lost+found	系统发生错误时提供了恢复丢失文件的方法

**【例 5-15】** tar 命令备份和恢复启动分区。

本例使用 tar 命令使用 bzip2 压缩属性,将/boot 系统启动分区备份到/tmp 目录下。输入以下命令:

```
sudo tar -cpjf /tmp/你的姓名.tar.bz2 /boot
ll -h /tmp/* .bz2
```

以上命令的执行效果如图 5-32 所示。从图 5-32 中可以看出,已经将/boot 启动分区备份至/tmp 下。

```
(base) ubuntu@ubuntu:~$ sudo tar -cpjf /tmp/yujian.tar.bz2 /boot
tar: 从成员名中删除开头的 "/"
(base) ubuntu@ubuntu:~$ ll -h /tmp/*.bz2
-rw-r--r-- 1 root root 123M 1月 18 23:02 /tmp/yujian.tar.bz2
```

图 5-32 tar 备份/boot 启动分区文件系统

接下来将备份文件恢复到指定主目录下的 boot 文件夹中。输入以下命令：

```
mkdir ~/boot
sudo tar -xpf /tmp/你的姓名.tar.bz2 -C ~/boot
ls ~/boot/boot
```

以上命令的执行效果如图 5-33 所示。从图 5-33 中可以看出,已经将/boot 启动分区恢复至主目录的 boot 文件夹下。

```
(base) ubuntu@ubuntu:~$ mkdir ~/boot
(base) ubuntu@ubuntu:~$ sudo tar -xpf /tmp/yujian.tar.bz2 -C ~/boot
(base) ubuntu@ubuntu:~$ ls ~/boot/boot
config-5.11.0-44-generic      mentest86+.elf
config-5.11.0-46-generic      mentest86+_multiboot.bin
efi                          System.map-5.11.0-44-generic
grub                          System.map-5.11.0-46-generic
initrd.img                   vmlinuz
initrd.img-5.11.0-44-generic  vmlinuz-5.11.0-44-generic
initrd.img-5.11.0-46-generic  vmlinuz-5.11.0-46-generic
initrd.img.old               vmlinuz.old
mentest86+.bin
```

图 5-33 tar 恢复/boot 启动分区文件系统

## 5.4.2 dump 备份和 restore 恢复命令

dump 命令是一个比较专业的备份工具,可以备份任何类型的文件系统,支持完全备份和增量备份,而 restore 命令是对应的文件系统恢复工具。

如果系统没有安装 dump 和 restore 命令,那么使用之前需要使用以下命令安装:

```
sudo apt install dump
sudo apt install restore
```

dump 和 restore 命令的常用参数及其含义如表 5-11 所示。

表 5-11 dump 和 restore 命令的常用参数及其含义

常用参数	含义
-f	指定备份或恢复文件
-t	查看备份或恢复文件
-0~9	0~9 级备份,0 为完全备份,其余为增量备份

**【例 5-16】** dump 备份和 restore 恢复文件系统。

本例使用 dump 命令和 0 级备份参数将/boot 启动分区完全备份至/tmp 下。输入以下命令:

```
sudo dump -0f /tmp/你的姓名.dump /boot
ls -lh /tmp/你的姓名.dump
```

以上命令的执行效果如图 5-34 所示。

接着,使用 restore 命令浏览备份文件中的数据,并显示前 10 行。输入以下命令:

```
(base) ubuntu@ubuntu:~$ sudo dump -0f /tmp/yujian.dump /boot
DUMP: Date of this level 0 dump: Tue Jan 18 23:21:42 2022
DUMP: Dumping /dev/sda5 (/ (dir boot)) to /tmp/yujian.dump
DUMP: Label: system
DUMP: Writing 10 Kilobyte records
DUMP: mapping (Pass I) [regular files]
DUMP: mapping (Pass II) [directories]
DUMP: estimated 157572 blocks.
DUMP: Volume 1 started with block 1 at: Tue Jan 18 23:21:42 2022
DUMP: dumping (Pass III) [directories]
DUMP: dumping (Pass IV) [regular files]
DUMP: Closing /tmp/yujian.dump
DUMP: Volume 1 completed at: Tue Jan 18 23:21:44 2022
DUMP: Volume 1 157560 blocks (153.87MB)
DUMP: Volume 1 took 0:00:02
DUMP: Volume 1 transfer rate: 78780 kB/s
DUMP: 157560 blocks (153.87MB) on 1 volume(s)
DUMP: finished in 2 seconds, throughput 78780 kBytes/sec
DUMP: Date of this level 0 dump: Tue Jan 18 23:21:42 2022
DUMP: Date this dump completed: Tue Jan 18 23:21:44 2022
DUMP: Average transfer rate: 78780 kB/s
DUMP: DUMP IS DONE
(base) ubuntu@ubuntu:~$ ls -lh /tmp/yujian.dump
-rw-r--r-- 1 root root 154MB 1月 18 23:21 /tmp/yujian.dump
```

图 5-34 dump 命令备份/boot 分区文件系统

```
sudo restore -tf /tmp/你的姓名.dump | head -n10
```

以上命令的执行效果如图 5-35 所示。

```
(base) ubuntu@ubuntu:~$ sudo restore -tf /tmp/yujian.dump | head -n10
Dump date: Tue Jan 18 23:21:42 2022
Dumped from: the epoch
Level 0 dump of / (dir boot) on ubuntu:/dev/sda5
Label: system
      2
1310721  ./boot
1310722  ./boot/efi
1310723  ./boot/grub
1310733  ./boot/grub/gfxblacklist.txt
1310734  ./boot/grub/unicode.pf2
```

图 5-35 restore 命令查看备份文件数据

需要注意的是,如果使用 restore 命令恢复一个文件系统至原磁盘分区,可以使用命令:  
sudo restore -rf /tmp/你的姓名.dump。

## 5.5 综合实例：挂载和卸载 U 盘

本综合实例使用 mount 命令挂载 U 盘、使用 umount 命令卸载 U 盘。Ubuntu 操作系统能够识别 FAT32、NTFS 和 exFAT 文件系统的 U 盘。对于 FAT32 格式 U 盘能够自动识别,但对于使用 NTFS 文件系统的 U 盘,需要使用以下命令安装:

```
sudo apt install ntfs-3g
```

如果 U 盘是 exFAT(FAT64)文件系统,请使用以下命令安装:

```
sudo apt install exfat-fuse exfat-utils
```

插入 U 盘,选择“虚拟机”→“可移动设备”→“U 盘名称”→“连接(断开与主机的连接)”命令,可以看到 U 盘已经挂载成功:左侧收藏栏出现  按钮,即 U 盘小图标。如果 U 盘在菜单中能够识别,但挂载后在 Ubuntu 操作系统中无法显示,则检查虚拟机设置中 USB 控制器的 USB 兼容性,选择 USB 3.1,如图 5-36 所示。



图 5-36 USB 兼容性设置

单击“确定”按钮后,重新启动 Ubuntu 操作系统,就能够正常显示 U 盘小图标了。然后使用命令查看 U 盘挂载后增加的磁盘分区变化,输入以下命令:

```
lsblk | grep sd  
ls /dev/sd*
```

以上命令的执行效果如图 5-37 所示。从图 5-37 中可以发现,插入 U 盘后,增加了块设备 sdc 和 /dev/sdc1 分区。

```
(base) ubuntu@ubuntu:~$ lsblk | grep sd  
sda      8:0    0   45G  0 disk  
├─sda1   8:1    0   512M  0 part /boot/efi  
├─sda2   8:2    0     1K  0 part  
├─sda5   8:5    0  44.5G  0 part /  
└─sdb    8:16   0     16G  0 disk  
   └─sdb1  8:17   0  1022M  0 part  
sdc      8:32   1   57.8G  0 disk  
└─sdc1   8:33   1     57G  0 part /media/ubuntu/YUJIAN  
(base) ubuntu@ubuntu:~$ ls /dev/sd*  
/dev/sda  /dev/sda1 /dev/sda2 /dev/sda5  
/dev/sdb  /dev/sdb1
```

图 5-37 U 盘挂载后增加的磁盘分区变化

U 盘被识别后,Ubuntu 操作系统默认将 U 盘挂载到“/media/登录用户名”,可以使用 ls 命令查看 U 盘挂载点的卷标和 U 盘中的文件和目录。然后,尝试将 U 盘重新挂载到“/mnt/你的学号”下。输入以下命令:

```
ls /media/ubuntu  
ls /media/ubuntu/U 盘卷标  
sudo umount /dev/sdc1  
sudo mkdir /mnt/你的学号  
sudo mount /dev/sdc1/mnt/你的学号  
sudo touch /mnt/你的学号/你的学号.txt
```

以上命令的执行效果如图 5-38 所示。图 5-38 中显示该挂载的 U 盘的卷标为

YUJIAN,使用 `umount` 命令通过设备文件名 `/dev/sdc1` 卸载 U 盘后,使用 `mount` 命令重新挂载到 `/mnt/2019119101`,并创建“2019119101.txt”文件。

```
(base) ubuntu@ubuntu:~$ ls /media/ubuntu
(base) ubuntu@ubuntu:~$ ls /media/ubuntu/YUJIAN
(base) ubuntu@ubuntu:~$ sudo umount /dev/sdc1
(base) ubuntu@ubuntu:~$ sudo mkdir /mnt/2019119101
(base) ubuntu@ubuntu:~$ sudo mount /dev/sdc1 /mnt/2019119101/
(base) ubuntu@ubuntu:~$ sudo touch /mnt/2019119101/2019119101.txt
```

图 5-38 查看 U 盘挂载结果并重新挂载到“/mnt/你的学号”

接着,尝试使用 `umount` 通过挂载点“/mnt/你的学号”卸载 U 盘,使用 `mount` 重新挂载到默认目录,查看在挂载点“/mnt/你的学号”创建的文件是否存在于新的挂载点“/media/登录用户名”下。输入以下命令:

```
sudo umount /mnt/你的学号
sudo mount /dev/sdc1 /media/ubuntu
ls /media/ubuntu/* .txt
```

以上命令的执行效果如图 5-39 所示。从图 5-39 中可以发现,原挂载点创建的“2019119101.txt”文件确实存在于新的挂载点下。

```
(base) ubuntu@ubuntu:~$ sudo umount /mnt/2019119101
(base) ubuntu@ubuntu:~$ sudo mount /dev/sdc1 /media/ubuntu
(base) ubuntu@ubuntu:~$ ls /media/ubuntu/*.txt
/media/ubuntu/2019119101.txt
```

图 5-39 查看 U 盘在原挂载点产生的文件

需要注意的是,`mount` 和 `umount` 命令还可以挂载和卸载位于局域网的挂载点(共享目录)。这两个命令在网络共享目录上的使用实例,将在第 7 章介绍。

## 5.6 课后习题

### 一、填空题

1. 使用 `ls` 查看磁盘分区的命令是\_\_\_\_\_或者\_\_\_\_\_。
2. 查看文件系统磁盘空间情况,并且人性化显示的命令是\_\_\_\_\_。
3. 使用超级用户权限,执行 `gparted` 分区软件的命令是\_\_\_\_\_。
4. 使用超级用户权限,将第 3 个磁盘的第 1 个分区挂载到 `/mnt` 目录上的命令是\_\_\_\_\_。
5. 使用超级用户权限,查看第 5 个磁盘第 1 个分区的 UUID 的命令是\_\_\_\_\_。
6. Linux 操作系统的第 2 个硬盘第 2 个逻辑分区表示为\_\_\_\_\_。
7. 获取 `swap` 对应的绝对路径的命令是\_\_\_\_\_。
8. 使用超级用户权限,暂时关闭 `swap` 分区的命令是\_\_\_\_\_。
9. 使用超级用户权限,查看已有的交换分区空间的命令是\_\_\_\_\_。
10. 修改\_\_\_\_\_文件可实现软件开机自动挂载。提示:直接写绝对路径和文件名。

11. 使用超级用户权限卸载挂载点/mnt 的命令是\_\_\_\_\_。
12. 查看当前的内存和交换分区情况并人性化显示的命令是\_\_\_\_\_。
13. 使用 tar 命令和 gzip 压缩属性,保留文件权限,不显示压缩过程,将/boot 文件系统启动分区备份到/tmp/boot 目录下,备份文件名为 test.tar.gz,其命令是\_\_\_\_\_。
14. 使用 tar 命令和 gzip 压缩属性,保留文件权限,不显示压缩过程,将文件系统备份文件 test.tar.gz 恢复到/tmp/boot 目录下,其命令是\_\_\_\_\_。
15. 使用 dump 命令,将/boot 文件系统启动分区,0 级备份到/tmp/boot 目录下,备份文件名为 test.dump,其命令是\_\_\_\_\_。