

第 6 章

存储介质管理

在Linux中，秉承了一切皆文件的思想，其中也包含各种存储介质，如磁盘、U盘等。在使用这些设备时，需要连接、分区、格式化、挂载后才能使用，使用完毕后，需要卸载并安全移除。本章将着重介绍在Linux中使用各种存储介质的方法。

重点难点

- 硬盘的查看
- 硬盘的分区与格式化
- 挂载与卸载
- U盘的使用



6.1 硬盘的查看

磁盘是计算机系统中的主要存储介质，发展至今，已经从磁颗粒形态的机械硬盘发展为固态存储的固态硬盘，但仍统称为硬盘，两者在使用中并无太大区别。

6.1.1 硬盘的结构及工作原理

机械硬盘和固态硬盘的工作原理不同，特点也不同，主要区别如下。

1. 机械硬盘的结构与工作原理

机械硬盘有多个覆盖了磁颗粒的盘片，每个盘片被划分多个由同心圆组成的磁道，信息记录在磁道上，每个磁道按照半径又被划分为多个扇区，每个扇区就是一个物理块。硬盘有多个盘片，每个盘片有一个磁头，磁头号用来标识盘面号；所有盘面中处于同一磁道号上的所有磁道组成一个柱面，所以用柱面号表示磁道号。物理块的地址表示为磁头号（盘面号）、柱面号（磁道号）和扇区号。

程序请求某一数据，磁盘控制器检查磁盘缓冲是否有该数据，如果有则取出并发往内存。如果没有，则触发硬盘的磁头转动装置。磁头转动装置在盘面上移动至目标磁道。磁盘马达的转轴旋转盘面，将请求数据所在区域移动到磁头下。磁头通过改变盘面磁颗粒极性写入数据，或者探测磁极变化读取数据。硬盘将该数据返送给内存，并停止马达转动，将磁头放置到驻留区。

2. 固态硬盘的结构与工作原理

固态硬盘将主控芯片、闪存颗粒、缓存芯片固定在PCB板中，并使用数据线或金手指与主板连接。

固态硬盘在存储单元晶体管的栅（Gate）中，注入不同数量的电子，通过改变栅的导电性能，改变晶体管的导通效果，实现对不同状态的记录和识别。有些晶体管栅中的电子数目多与少，带来的只有两种导通状态，对应读出的数据只有0/1；有些晶体管栅中电子数目不同时，可以读出多种状态，能够对应出00、01、10、11等不同数据。

3. 硬盘的类型

虽然存储原理不同，但在计算机中，通过接口的类型，可以将硬盘划分为以下几种。

IDE硬盘：也称为ATA硬盘，是一种并口传输数据的硬盘，不过现在已经基本淘汰了。

SATA硬盘：是一种串口传输数据的硬盘，也是现在主流的硬盘。

SCSI硬盘：分为并行和串行两种，工作站和服务器的服务器上用得较多。

FC-AL硬盘：光纤通道硬盘，主要用在专业的服务器领域。

M.2硬盘：属于高速的固态硬盘，通过M.2接口同主板连接，使用PCI-E通道，在桌面主机中使用较多，速度非常快。

4. 硬盘分区表

计算机在启动时，首先要读取硬盘分区表，从而找到启动分区，并读取该分区中的启动文件、加载系统内核。以前计算机使用的是MBR分区表，现在使用的是GPT分区表，并采用UEFI+GPT的启动模式，该启动模式的好处在于启动速度快（跳过自检），可扩展性更强，这也是GPT分区表的优势所在。

（1）MBR分区表

Linux为了兼容Windows系统的硬盘，也可以使用MBR分区表。在硬盘的第一个扇区上存储系统的引导程序和分区表，分区表大小共64B，最多可以支持记录4个主分区或3个主分区和一个扩展分区。而扩展分区可以再划分为多个逻辑分区。不过只有主分区能引导系统启动，而且由于最大只支持2TB的硬盘，所以正在逐渐被淘汰。

（2）GPT分区表

GPT分区表也叫GUID分区表，和MBR分区表相比，其支持18EB的硬盘，而且可以划分为128个主分区，而且对分区表有备份，以防止被病毒破坏。GPT分区表逐渐替代了MBR分区表，现在已经成为主流。

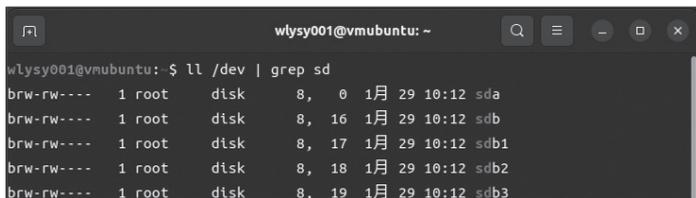
6.1.2 硬盘的命名

在Linux的硬盘分区中，并不会像Windows那样分为C盘、D盘等，即没有盘符的概念，包括硬盘及硬盘分区，都会被系统作为一个文件进行管理。在Linux中，硬件设备，包括硬盘都会保存在/dev目录中，可以通过设备对应的文件名进行访问。

老式的IDE设备的命名，一般以hd开头。而SATA、USB、SAS等接口的硬盘都是使用SCSI模块，一般以sd开头。

如果计算机中有多块硬盘，则会使用hda、hdb、hdc……或sda、sdb、sdc……表示第一块硬盘、第二块硬盘、第三块硬盘……，按照Linux系统内核检测到的硬盘顺序编号。

如果某个硬盘有多个分区，则会在硬盘名后加入分区的编号，如sda1、sda2、sda3……
将硬盘接入到计算机中，经过Linux的识别，会自动出现在/dev目录中，如果有分区，也会显示为单独的文件。可以在Linux的终端窗口中，使用命令查看/dev目录中的硬件，筛选出包含sd的文件，即所有的硬盘，如图6-1所示。



```
wlysy001@vmubuntu: ~  
wlysy001@vmubuntu: $ ll /dev | grep sd  
brw-rw---- 1 root disk 8, 0 1月 29 10:12 sda  
brw-rw---- 1 root disk 8, 16 1月 29 10:12 sdb  
brw-rw---- 1 root disk 8, 17 1月 29 10:12 sdb1  
brw-rw---- 1 root disk 8, 18 1月 29 10:12 sdb2  
brw-rw---- 1 root disk 8, 19 1月 29 10:12 sdb3
```

图 6-1

在图6-1中可以看到系统中包含2块硬盘，分别是sda和sdb，在sdb中共有3个分区，分别是sdb1、sdb2、sdb3。在详细信息中，可以看到其所属组为disk。

6.1.3 硬盘信息的查看

硬盘信息除了硬件名外，还包括容量、类型、分区表类型等。在Linux中，可以通过图形化界面或命令查看硬盘信息的信息内容。

1. 通过图形界面查看

在Linux图形界面中，通常使用“磁盘”工具管理硬盘以及其他存储设备，从中可以查看硬盘的详细信息。下面介绍具体的操作步骤。

在桌面上双击Super按钮，进入“所有程序”界面，单击“工具”组，如图6-2所示，并从展开的界面中单击“磁盘”图标，如图6-3所示。



图 6-2



图 6-3

知识拓展

使用搜索功能搜索

也可以在图6-2所示的搜索框中输入“磁盘”，找到并启动即可，如图6-4所示。



图 6-4

在弹出的磁盘管理界面中，在左侧选择需要查看和管理的硬盘，这里有两块硬盘和一个光驱，如图6-5所示。



图 6-5

在右侧可以看到硬盘的型号，大小为129GB，分区表类型为GUID（GPT），分为三个区，第一个分区大小为1MB，第二个分区大小为538MB、FAT文件系统，属于EFI分区，第三个分区大小为128GB，文件系统为Ext4。

知识拓展

高级功能

在该界面，除了可以查看到硬盘信息，还可以对硬盘进行各种操作，如格式化分区、调整分区大小、检测文件系统、挂载及卸载分区等。这部分内容将在后面的章节详细介绍。

2. 通过命令查看

除了图形界面外，在终端窗口和虚拟控制台中，可以使用命令查看硬盘及分区的各种信息。最常使用的命令是fdisk，可以使用该命令查看指定硬盘的详细信息。在使用该命令前，可以先在/dev目录中查看当前硬盘的名称。

【语法】

fdisk [选项] 硬盘名称

【选项】

-l: 查看硬盘分区表。

动手练 查看当前本地所有硬盘的信息



```
wlysy001@vmubuntu:~$ sudo fdisk -l /dev/sdb //sdb 是当前的主硬盘
Disk /dev/sdb: 120 GiB, 128849018880 字节, 251658240 个扇区 // 硬盘大小
Disk model: VMware Virtual S // 硬盘的类型
```

单元: 扇区 / $1 * 512 = 512$ 字节

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: gpt // 硬盘分区表类型

磁盘标识符: 954C4F6F-9FB2-4108-AD7E-89BE8A1B7B46

设备 起点 末尾 扇区 大小 类型

/dev/sdb1 2048 4095 2048 1M BIOS 启动

// 兼容 BIOS 的启动分区

/dev/sdb2 4096 1054719 1050624 513M EFI 系统

//UEFI 启动所需的 EFI 启动分区

/dev/sdb3 1054720 251656191 250601472 119.5G Linux 文件系统 // 系统分区

```
wlysy001@vmubuntu:~$ sudo fdisk -l /dev/sda // 新加入的硬盘信息
```

Disk /dev/sda: 80 GiB, 85899345920 字节, 167772160 个扇区

Disk model: VMware Virtual S

单元: 扇区 / $1 * 512 = 512$ 字节

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

6.1.4 存储信息的查看

文件大小的查看在前面已经介绍过, 查看目录的大小可以使用命令 `du`。

【语法】

`du [选项] 目录/文件`

【选项】

- a: 查看每个子文件的硬盘占用情况, 默认只统计子目录的硬盘占用量。
- h: 使用KB、MB、GB为单位, 显示硬盘占用量。
- s: 统计总占用量而不列出子目录和子文件的占用量。

动手练 查看home目录中子目录和文件的磁盘占用情况



显示子目录和子目录中文件的大小, 可以使用“-a”选项, 为了方便浏览可以使用“-h”选项, 执行效果如下。

```
wlysy001@vmubuntu:~$ sudo du -ah /home
```

```

4.0K /home/wlysy001/ 模板
4.0K /home/wlysy001/.viminfo
4.0K /home/wlysy001/ 下载
4.0K /home/wlysy001/ 图片
4.0K /home/wlysy001/ 音乐
8.0K /home/wlysy001/.config/dconf/user
.....
16K /home/user5
24M /home

```

动手练 仅查看home目录的磁盘占用情况

仅查看而不列出子目录和子文件的占用量，可以使用“-s”选项，配合“-h”选项，执行效果如下。



```

wlysy001@vmubuntu:~$ sudo du -hs /home
24M /home

```

知识拓展

通过图形界面查看

除了使用命令外，还可以通过在图形界面中查看目录的“属性”来查看目录的大小，如图6-6所示，因为权限问题，很多目录和文件无法访问和统计，所以数据并不准确。另外还可以使用磁盘分析器查看，如图6-7所示。

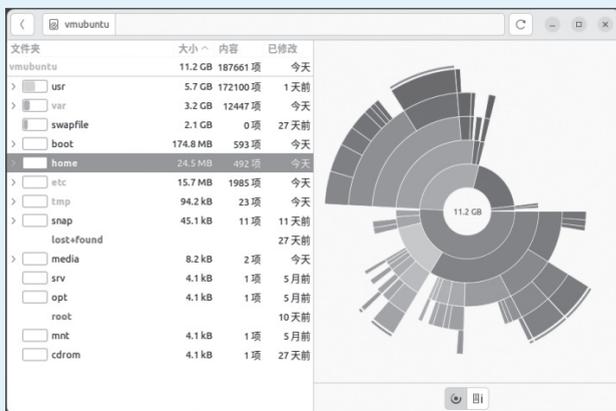


图 6-6



图 6-7



6.2 硬盘的分区与格式化

硬盘在使用前需要先设置硬盘的类型为MBR或GPT，然后进行初始化，包括分区并格式化为某文件系统后，挂载才能被系统使用。本节首先介绍硬盘的类型设置、分区与格式化。

分区是使用分区编辑器或者类似功能软件在物理磁盘上划分几个逻辑部分，硬盘一旦划分成数个分区，不同类型的目录与文件可以存储进不同的分区。越多分区，也就有更多不同的地方，可以将文件的性质区分得更细，按照更为细分的性质，存储在不同的地方以管理文件。

格式化是指对磁盘或磁盘中的分区进行初始化，使其按照某文件系统的标准进行设置的一种操作，这种操作通常会导致现有的磁盘或分区中所有的文件被清除。

分区及格式化可以在图形界面操作，也可以使用命令操作。下面介绍具体的操作步骤。

6.2.1 使用图形界面分区及格式化

在图形界面中可以在分区后直接进行格式化操作，非常便捷。下面介绍具体的操作步骤。

Step 01 按照前面介绍的方法，进入“磁盘”界面，选中需要分区的磁盘，在右侧单击“驱动器选项”下拉按钮，在弹出的列表中选择“格式化磁盘”选项，如图6-8所示。



图 6-8

Step 02 在弹出的对话框中，根据需要选择是否擦除数据以及分区表的类型，完成后，单击“格式化”按钮，如图6-9所示。



图 6-9

Step 03 确认并单击“格式化”按钮，如图6-10所示。



图 6-10

注意事项 格式化

以上步骤其实是硬盘的初始化操作，与后面介绍的格式化文件系统不同。

Step 04 验证密码后，自动完成初始化操作，完成后，单击左下角的+按钮创建分区，如图6-11所示。

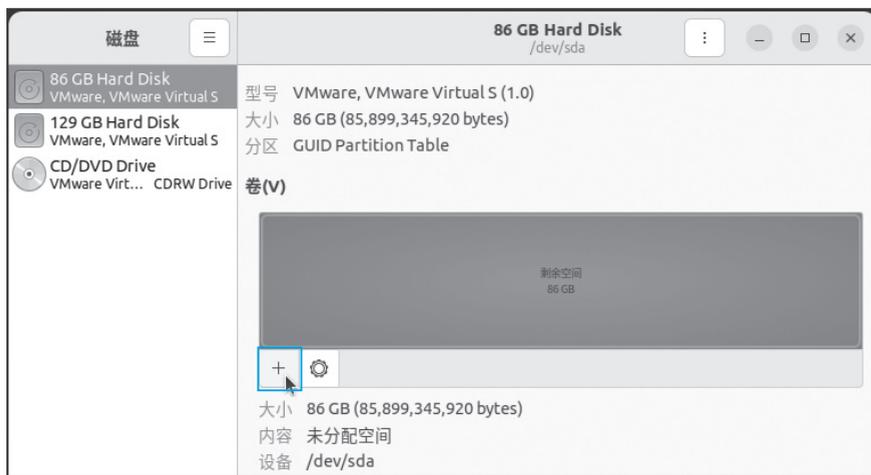


图 6-11

Step 05 设置需要的分区大小，单击“下一个”按钮，如图6-12所示。



图 6-12

Step 06 设置格式化的文件系统类型，单击“创建”按钮，如图6-13所示。

Step 07 按照同样的方法，为剩下的空间创建分区，并格式化为NTFS系统，完成后如图6-14所示。



图 6-13

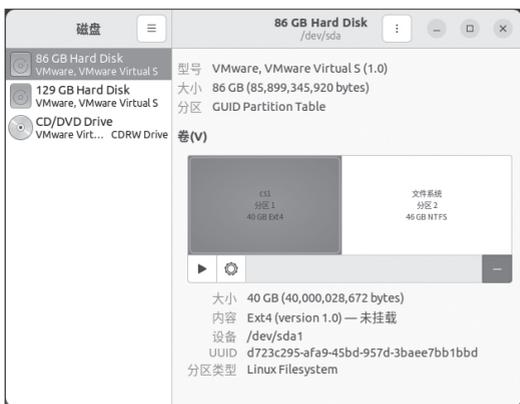


图 6-14

知识拓展

删除分区与初始化硬盘

删除分区时，只要选中分区后，单击  按钮就可以将不需要的分区删除，如果要将硬盘恢复到空闲状态，或者重新选择其他分区表，可以重新单击“格式化磁盘”按钮，选择对应的选项即可，如图6-15所示。

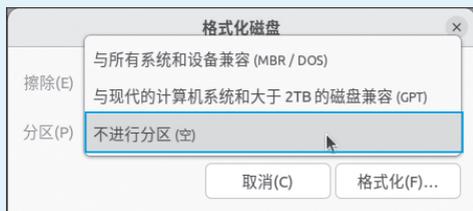


图 6-15

除了分区与格式化外，在此还可以进行磁盘的挂载和卸载，将在后面的章节详细介绍。选中分区后，单击“其他分区选项”按钮，还可以编辑分区及卷标、调整分区大小、检查及恢复文件系统、创建及操作分区映像等，如图6-16所示。



图 6-16

6.2.2 使用命令分区及格式化

除了在图形界面操作以外，使用命令分区及格式化也是常见的操作。在前面查看硬盘信息的操作中，可以看到Ubuntu默认将硬盘分为3个区。在新加入硬盘后，可以按照用户的需要对硬盘进行初始化和分区。

1. 为硬盘分区

对硬盘进行分区，最常用的命令是fdisk，后跟硬盘文件名。该命令采用的是交互式的方式，对新手比较友好。下面介绍具体的操作步骤。

Step 01 在查看了硬盘的信息后，使用命令“sudo fdisk /dev/sda”启动初始化向导，输入g并按回车键，为硬盘创建GPT分区表，如图6-17所示。

Step 02 输入n新建分区，输入分区号，默认为1，或直接按回车键，输入第一个扇区的位置，保持默认，然后按回车键，输入该分区的大小“+40G”，按回车键后，系统提示成功创建了40GB的分区，如图6-18所示。

```
wlysy001@vmubuntu: ~
wlysy001@vmubuntu: ~$ sudo fdisk /dev/sda
[sudo] wlysy001 的密码:

欢迎使用 fdisk (util-linux 2.37.2)。
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。

设备不包含可识别的分区表。
创建了一个磁盘标识符为 0x6f7fcf55 的新 DOS 磁盘标识。

命令(输入 m 获取帮助): g
已创建新的 GPT 磁盘标识(GUID: EB1B5AEA-5483-A54D-A1AA
-1D38C4B37920)。

命令(输入 m 获取帮助):
```

图 6-17

```
wlysy001@vmub...
已创建新的 GPT 磁盘标识(GUID: 472EB3B0-7E96-3
44F-AA2B-B4FD9D52CE61)。

命令(输入 m 获取帮助): n
分区号 (1-128, 默认 1):
第一个扇区 (2048-167772126, 默认 2048):
Last sector, +/-sectors or +/-size[K,M,G,T,P]
(2048-167772126, 默认 167772126): +40G

创建了一个新分区 1, 类型为“Linux filesystem”
, 大小为 40 GiB。

命令(输入 m 获取帮助):
```

图 6-18

Step 03 按照同样的方法，为剩下的空间继续创建分区，在设置分区大小时，保持默认，然后按回车键，系统会自动分配所有空间，如图6-19所示。

Step 04 输入p可以查看硬盘的信息、分区的状态等，如图6-20所示。

```
wlysy001@vm...
命令(输入 m 获取帮助): n
分区号 (2-128, 默认 2):
第一个扇区 (83888128-167772126, 默认 838881
28):
Last sector, +/-sectors or +/-size[K,M,G,T,
P] (83888128-167772126, 默认 167772126):

创建了一个新分区 2, 类型为“Linux filesystem
”, 大小为 40 GiB。

命令(输入 m 获取帮助):
```

图 6-19

```
wlysy001@vmubuntu: ~
命令(输入 m 获取帮助): p
Disk /dev/sda: 80 GiB, 85899345920 字节, 167772160 个扇区
Disk model: VMware Virtual S
单元: 扇区 / 1 * 512 = 512 字节
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
磁盘标识类型: gpt
磁盘标识符: 472EB3B0-7E96-344F-AA2B-B4FD9D52CE61

设备      起点      末尾      扇区 大小 类型
/dev/sda1 2048 83888127 83886080 40G Linu
/dev/sda2 83888128 167772126 83883999 40G Linu

命令(输入 m 获取帮助):
```

图 6-20

Step 05 确认无误后，输入w保存并退出，如图6-21所示。在此前的所有操作仅仅是配置参数，只有最后写入才是真正的执行，以提高数据的安全性。

完成后可以进入“磁盘”界面查看分区状态，如图6-22所示。



图 6-21

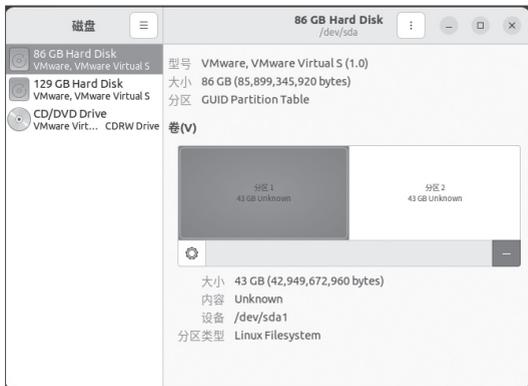


图 6-22

知识拓展

fdisk的更多操作

在对话状态中，可以使用以下功能键来查看以及编辑所有和分区有关的设置。

M: 进入保护/混合MBR。

d: 删除分区。

F: 列出未分区的空闲区。

l: 列出已知分区类型。

n: 添加新分区。

p: 打印分区表。

t: 更改分区类型。

q: 退出而不保存更改。

g: 新建一份GPT分区表。

G: 新建一份空GPT (IRIX) 分区表。

v: 检查分区表。

i: 打印某个分区的相关信息。

m: 打印此菜单。

x: 更多功能 (仅限专业人员)。

l: 从sfdisk脚本文件加载磁盘布局。

O: 将磁盘布局转储为sfdisk脚本文件。

w: 将分区表写入磁盘并退出。

o: 新建一份空DOS分区表。

s: 新建一份空Sun分区表。

2. 对硬盘进行格式化

分区完成后需要进行格式化，格式化的目的是按照文件系统的特性和要求对硬盘分区进行细分，格式化后，磁盘空间会像货架一样，具有各种存取策略、记录方法、编号方法、查找方法，以方便快速存取数据的功能，接下来就等待数据的写入。

前面介绍的FAT、NTFS、Ext4等文件系统是不同的格式化标准。下面介绍使用命令格式化的具体操作步骤，使用的命令是mkfs。

【语法】

mkfs -t [选项] 分区名称

【选项】

包括Ext2、Ext3、Ext4、FAT、NTFS、Ms-DOS、vFAT、cramfs、BFS、minix等文件系统。

动手练 将硬盘sda的两个分区分别格式化为Ext4和NTFS

执行效果如下。



```
wlisy001@vmubuntu:~$ sudo mkfs -t ext4 /dev/sda1
mke2fs 1.46.5 (30-Dec-2021)
创建含有 10485760 个块（每块 4KB）和 2621440 个 inode 的文件系统
文件系统 UUID: 521ae47c-c327-49f3-8af6-966b7ade9831
超级块的备份存储于下列块：
32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632, 2654208, 4096000, 7962624
正在分配组表： 完成
正在写入 inode 表： 完成
创建日志（65536 个块）： 完成
写入超级块和文件系统账户统计信息： 已完成
wlisy001@vmubuntu:~$ sudo mkfs -t ntfs /dev/sda2
Cluster size has been automatically set to 4096 bytes.
Initializing device with zeroes: 100% - Done.
Creating NTFS volume structures.
mkntfs completed successfully. Have a nice day.
```

3. 查看文件系统

用户可以使用parted命令查看硬盘的分区信息以及文件系统，另外在交互中，还可以创建分区、删除分区、创建分区表、修改信息表。查看硬盘信息的执行效果如下。

```
wlisy001@vmubuntu:~$ sudo parted /dev/sda
GNU Parted 3.4
使用 /dev/sda
欢迎使用 GNU Parted！输入 'help' 来查看命令列表。
(parted) print // 输入 print 显示硬盘及分区信息
型号：VMware, VMware Virtual S (scsi)
磁盘 /dev/sda: 85.9GB
扇区大小（逻辑 / 物理）：512B/512B
分区表：gpt
磁盘标志：
编号 起始点 结束点 大小 文件系统 名称 标志
1 1049kB 43.0GB 42.9GB ext4
2 43.0GB 85.9GB 42.9GB ntfs
(parted) q // 输入 q 退出
```

除了使用命令外，还可以使用图形界面直接查看分区的文件系统有没有格式化成功，如图6-23所示。

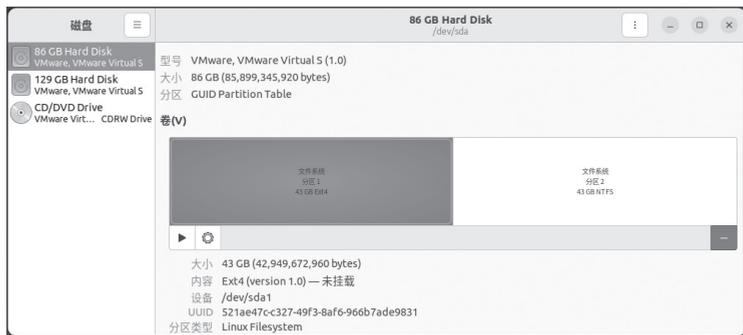


图 6-23



6.3 挂载与卸载

分区在格式化完成后，并不能直接被系统使用，而需要进行挂载，如果不是内置的存储，在使用完毕还需要进行卸载才能安全移除。下面介绍挂载与卸载的相关知识。

6.3.1 了解挂载与卸载

挂载操作类似于Windows中给予格式化后的分区一个盘符，只是Windows自动完成这个操作。在Linux中可以手动挂载，也可以自动挂载，用户需要为每个分区的文件系统分配一个挂载点才能使用该分区。挂载点可以是一个已存在的目录，也可以手动创建。

在Linux系统安装时，硬盘就被分区、格式化Linux文件系统，按照默认配置，挂载在“/”上。新加入的硬盘经过分区和格式化，必须挂载到系统根目录下的某个目录中才能被使用，这是由Linux的文件组织管理结构所决定的。

Linux采用的这种方式也类似于分层，管理员负责Linux维护，而普通用户并不需要了解那么多，仅需要通过系统完成自己的工作。无论管理员对系统做什么操作，如备份、还原、添加、删除设备等，由于Linux的特性和规范性，只要保证了需要的数据一直存在，就不会影响普通用户的使用。

6.3.2 挂载信息的查看

查看当前系统的所有挂载信息，可以使用df命令，下面介绍该命令的使用方法和实例。

【语法】

df [选项] [挂载点]

【选项】

- a: 显示所有文件系统的硬盘使用情况。
- h: 使用KB、MB、GB显示容量。
- i: 显示节点信息，而不是硬盘块。
- T: 显示文件系统类型。

动手练 查看当前系统的所有挂载点信息

不指定挂载点可以显示所有的挂载信息，执行效果如图6-24所示。



```
wlisy001@vmubuntu: ~
┌───(wlsy001@vmubuntu: ~)───
wlsy001@vmubuntu: ~$ df -Th
文件系统      类型      容量  已用  可用  已用%  挂载点
tmpfs         tmpfs     590M  2.1M  588M   1%    /run
/dev/sdb3     ext4     118G  11G  101G  10%    /
tmpfs         tmpfs     2.9G   0    2.9G   0%    /dev/shm
tmpfs         tmpfs     5.0M  4.0K  5.0M   1%    /run/lock
/dev/sdb2     vfat     512M  5.3M  507M   2%    /boot/efi
tmpfs         tmpfs     590M  4.7M  586M   1%    /run/user/1000
/dev/sr0      iso9660   3.6G  3.6G   0    100%   /media/wlisy001/Ubuntu 22.04.1 LTS amd64
wlsy001@vmubuntu: ~$
```



图 6-24

知识拓展**tmpfs文件系统类型**

tmpfs是基于Linux的虚拟内存管理子系统，面向普通用户，根据用户需要，随时可以创建此类型目录，以方便快捷地获得高速的读写速度，常见于系统运行时临时存储或存储运行数据。

6.3.3 分区的挂载

在Linux系统中，可以使用mount命令进行挂载，可以挂载到系统中已经存在的空目录中，不过建议用户创建一个空目录专门用于分区的挂载。

【语法】

mount [-t 文件系统][[-o 参数] 分区 挂载目录

【选项】

文件系统包括常见的Ext3、Ext4、FAT、NTFS等。

“-o”的参数如下。

- **loop**: 把一个文件作为文件系统挂载到系统上，常用于镜像文件。
- **ro**: 采用只读方式挂载。
- **rw**: 采用可读写方式挂载。
- **iocharset**: 指定访问文件系统所用的字符集。

动手练 挂载分区



将sda1挂载到/mnt/disk1中，将sda2挂载到/mnt/disk2中，可以根据不同的文件系统使用不同的参数，执行效果如下。

```
wlisy001@vmubuntu:~$ sudo mkdir /mnt/disk1 /mnt/disk2 // 创建挂载点
[sudo] wlisy001 的密码:
wlisy001@vmubuntu:~$ ls /mnt
disk1 disk2
wlisy001@vmubuntu:~$ sudo mount -t ext4 /dev/sda1 /mnt/disk1
// 挂载 sda1 到 /mnt/disk1 挂载点中
wlisy001@vmubuntu:~$ sudo mount -t ntfs /dev/sda2 /mnt/disk2
// 挂载 sda2 到 /mnt/disk2 挂载点中
wlisy001@vmubuntu:~$ df -Th | grep sda // 查看挂载信息
/dev/sda1 ext4 40G 24K 38G 1% /mnt/disk1
/dev/sda2 fuseblk 40G 66M 40G 1% /mnt/disk2
wlisy001@vmubuntu:~$ cd /mnt/disk1
wlisy001@vmubuntu:/mnt/disk1$ ls
lost+found
wlisy001@vmubuntu:/mnt/disk1$ sudo touch test
wlisy001@vmubuntu:/mnt/disk1$ ls
lost+found test // 可以访问并执行文件的创建
```

知识拓展

使用mount查看挂载

使用mount命令也可以查看挂载信息，如图6-25所示。

```
wlisy001@vmubuntu: ~
wlisy001@vmubuntu:~$ mount | grep sd
/dev/sdb3 on / type ext4 (rw,relatime,errors=remount-ro)
cgroup2 on /sys/fs/cgroup type cgroup2 (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,nfs=delegate,memory_recursiveprot)
/dev/sdb3 on /var/snap/firefox/common/host-hunspell type ext4 (ro,noexec,noatime,errors=remount-ro)
/dev/sdb2 on /boot/efi type vfat (rw,relatime,fnmask=0077,dmasks=0077,codepages=437,iocharset=iso8859-1,shortname=lxd,errors=remount-ro)
gvfsd-fuse on /run/user/1000/gvfs type fuse.gvfsd-fuse (rw,nosuid,nodev,relatime,user_id=1000,group_id=1000)
/dev/sda1 on /mnt/disk1 type ext4 (rw,relatime)
/dev/sda2 on /mnt/disk2 type fuseblk (rw,relatime,user_id=0,group_id=0,allow_other,blksize=4096)
wlisy001@vmubuntu:~$
```

图 6-25

6.3.4 分区的卸载

在Linux中，卸载使用的命令是umount，该命令的使用方法如下。

【语法】

umount [选项] 设备名或挂载点

【选项】

- a: 卸载/etc/mtab中记录的所有文件系统。
- n: 卸载时不要将信息存入/etc/mtab文件中。
- r: 若无法成功卸载, 则尝试以只读的方式重新挂入文件系统。
- t 文件系统类型: 仅卸载选项中所指定的文件系统。
- v: 执行时显示详细的信息。

动手练 卸载系统中新加硬盘的挂载点



```
wlisy001@vmubuntu:~$ df -Th
文件系统 类型 容量 已用 可用 已用% 挂载点
tmpfs    tmpfs 590M 2.1M 588M 1%    /run
/dev/sdb3 ext4   118G 11G  101G 10%   /
tmpfs    tmpfs 2.9G 0    2.9G 0%    /dev/shm
tmpfs    tmpfs 5.0M 4.0K 5.0M 1%    /run/lock
/dev/sdb2 vfat   512M 5.3M 507M 2%    /boot/efi
tmpfs    tmpfs 590M 4.7M 586M 1%    /run/user/1000
/dev/sr0 iso9660 3.6G 3.6G 0    100%  /media/wlisy001/Ubuntu 22.04.1 LTS amd64
/dev/sda1 ext4   37G  24K  35G  1%    /mnt/disk1
/dev/sda2 fuseblk 43G  66M  43G  1%    /mnt/disk2
wlisy001@myubuntu:~$ sudo umount /mnt/disk1 // 通过挂载点卸载
wlisy001@myubuntu:~$ sudo umount /dev/sda2 // 通过设备名卸载
wlisy001@vmubuntu:~$ df -Th
文件系统 类型 容量 已用 可用 已用% 挂载点
tmpfs    tmpfs 590M 2.1M 588M 1%    /run
/dev/sdb3 ext4   118G 11G  101G 10%   /
tmpfs    tmpfs 2.9G 0    2.9G 0%    /dev/shm
tmpfs    tmpfs 5.0M 4.0K 5.0M 1%    /run/lock
/dev/sdb2 vfat   512M 5.3M 507M 2%    /boot/efi
tmpfs    tmpfs 590M 4.7M 586M 1%    /run/user/1000
/dev/sr0 iso9660 3.6G 3.6G 0    100%  /media/wlisy001/Ubuntu 22.04.1 LTS amd64
// 卸载完成
```

【注意事项】新加入的硬盘的序号

有些用户在加入新硬盘时会被识别成sdb, 有些和上例中的情况一样, 识别成sda。这种磁盘设备的映射基本上取决于三个顺序, 一是磁盘驱动程序的加载; 二是对主机插槽的监测; 三是磁盘本身的监测, 先识别到的就是a, 以此类推。所以, 在热插拔某些设备、重启等特殊情况下, 实际磁盘在Linux下映射的设备文件可能由于这种“排队”的原因而发生改变, 而这种底层“偷偷的”变化有时会让管理员犯一些低级错误。一般在重启后, Ubuntu会自动重新排序。所以在对硬盘进行操作时, 需要仔细分辨是否为需操作的硬盘。

6.3.5 使用图形工具挂载与卸载

所谓图形工具，就是“磁盘”管理工具，使用它可以快速进行挂载与卸载。在重启 Ubuntu 后，新加的硬盘会被识别为 sdb，以下操作以硬盘 sdb 为例，希望读者灵活掌握。

Step 01 进入“磁盘”工具，选择需要挂载的硬盘及分区，单击  按钮，从弹出的列表中选择“编辑挂载选项”选项，如图 6-26 所示。

Step 02 关闭“用户会话默认值”开关，勾选“系统启动时挂载”以及“显示用户界面”复选框，设置“挂载点”为“/mnt/sdb1”，“鉴定为”设置为“/dev/sdb1”，其他保持默认，单击“确定”按钮，如图 6-27 所示。

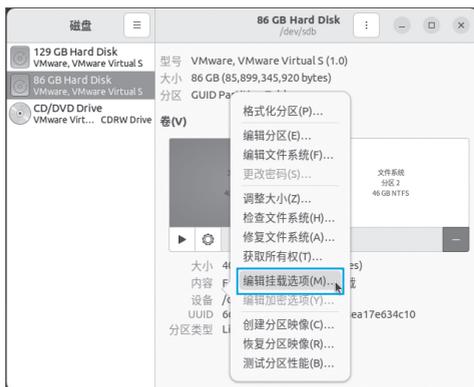


图 6-26

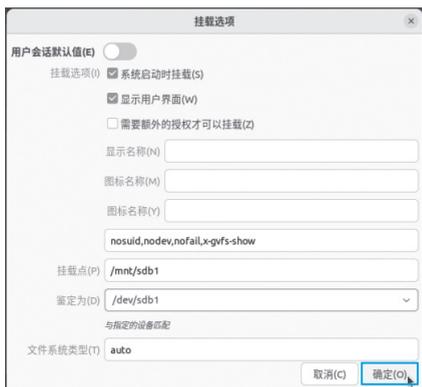


图 6-27

知识拓展

系统启动时挂载

系统启动时挂载就是开机挂载，关于这一部分内容，将在下面的章节重点介绍。

Step 03 验证密码后返回，单击  按钮启动挂载，如图 6-28 所示。

Step 04 按照同样的方法挂载第 2 个分区，完成后，可以查看挂载信息，如图 6-29 所示。如果不需要挂载，单击  按钮即可。

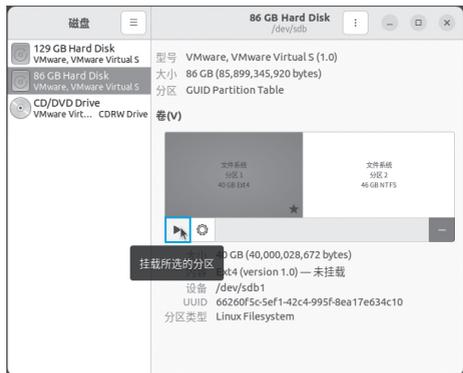


图 6-28



图 6-29

6.3.6 实现开机自动挂载

以上介绍的挂载操作都是临时性的，也就是当前可用。在系统进行重启、注销等操作后，挂载失效，如果仍要访问硬盘中的内容，需要重新挂载。在图形界面的挂载选项中可以设置为“系统启动时挂载”。而在终端窗口中，需要修改挂载的配置文件，以实现开机自动挂载。

1. 配置文件简介

系统中的挂载配置文件位于/etc/fstab中，这个文件会描述系统中各种文件系统的信息，应用程序读取这个文件，然后根据其内容进行自动挂载的工作。使用vim编辑器打开文件，可以看到其中的内容，如图6-30所示。

```

# /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/sda3 during installation
UUID=b0187b23-827a-44d6-aedf-f36124089189 / ext4 errors=remount-ro 0 1
# /boot/efi was on /dev/sda2 during installation
UUID=09C7-8CB2 /boot/efi vfat umask=0077 0 1
/swapfile none swap sw 0 0
  
```

图 6-30

文件中以行为单位，行前“#”代表本行为注释、说明，并不会执行。其他为有效的挂载信息，挂载信息的格式如下：

设备名称 挂载点 文件系统 挂载选项 备份选项 文件系统检查

- **设备名称**：需要挂载的设备或分区，也可以使用设备的UUID号。
- **挂载点**：挂载的目录，可以是系统存在的目录，也可以是手动创建的目录。
- **文件系统**：也就是分区的文件系统类型，在格式化时已经指定好了，也可以使用auto自动检测文件系统。
- **挂载选项**：控制设备是否自动挂载的选项，auto是在系统启动或使用“mount -a”命令时，按照fstab的内容自动挂载。nouser只允许手动挂载。ro是只读选项，rw是读写选项。defaults是所有选项全部使用默认值。

知识拓展

defaults选项

defaults选项内容包括rw、suid、dev、exec、auto、nouser、async等默认参数。普通使用只需设置为defaults即可。

- **备份选项**：是否需要备份，0代表不备份，1代表备份。

- **文件系统检查：**确定文件系统通过什么顺序扫描检查。根文件系统设置为1，其他文件系统设置为2，无须检查设置为0。

2. 修改配置文件

接下来介绍如何手动修改配置文件的操作步骤。

手动创建挂载目录后，使用“`sudo vim /etc/fstab`”命令进入配置文件，输入`i`进入编辑模式，手动输入如图6-31所示的内容，因为vim可以自动检查，所以非常方便。

```
# /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/sda3 during installation
UUID=b0187b23-827a-44d6-aedf-f36124089189 / ext4 errors=remount-ro 0 1
# /boot/efi was on /dev/sda2 during installation
UUID=09C7-8CB2 /boot/efi vfat umask=0077 0 1
/swapfile none swap sw 0 0
/dev/sdb1 /mnt/disk1 ext4 defaults 0 0
/dev/sdb2 /mnt/disk2 ntfs defaults 0 0
```

图 6-31

其中分区、挂载点目录、文件系统类型、选项都按照实际情况填写，无须备份与检查，所以设置为“0 0”即可。输入过程中，按`Tab`键可以跳转到下一个参数位置，输入即可。完成后，输入“`:wq`”保存并退出。

完成配置后，重新启动计算机，或者使用“`sudo mount -a`”命令，系统会按照`fstab`中的内容进行挂载。完成后，查看挂载信息，如图6-32所示，说明挂载成功。

```
wlysy001@vmubuntu: ~$ sudo mount -a
[sudo] wlysy001 的密码:
wlysy001@vmubuntu: ~$ df -Th
文件系统 类型 容量 已用 可用 已用% 挂载点
tmpfs     tmpfs 590M 2.1M 588M 1% /run
/dev/sda3 ext4   118G 11G 101G 10% /
tmpfs     tmpfs 2.9G 0 2.9G 0% /dev/shm
tmpfs     tmpfs 5.0M 4.0K 5.0M 1% /run/lock
/dev/sda2 vfat   512M 5.3M 507M 2% /boot/efi
tmpfs     tmpfs 590M 4.7M 586M 1% /run/user/1000
/dev/sr0  iso9660 3.6G 3.6G 0 100% /media/wlysy001/Ubuntu 22.04.1 LTS amd64
/dev/sdb1 ext4   37G 24K 35G 1% /mnt/disk1
/dev/sdb2 fuseblk 43G 66M 43G 1% /mnt/disk2
```

图 6-32

知识拓展

fuseblk

fuseblk可以理解为NTFS文件系统类型。



技能延伸：其他介质的使用

除了硬盘外，光驱也可以自动加载到系统中，如果有光盘，可以读取光盘中的内容。除了光驱外，在Linux中使用镜像文件也是常见的操作，另外U盘也可以在Linux系统中方便地使用。下面介绍这两种常见的文件和介质的使用。

1. 镜像文件的挂载与卸载

所谓镜像文件，其实和压缩包类似，它将一系列特定的文件按照一定的格式制作成单一的文件，以方便用户下载和使用，例如一个操作系统、游戏等。它最重要的特点是可以被特定的软件识别，并可直接刻录到光盘上。其实通常意义上的镜像文件可以再扩展一下，在镜像文件中可以包含更多的信息。例如系统文件、引导文件、分区表信息等，这样镜像文件可以包含一个分区甚至是一块硬盘的所有信息。而通常意义上的刻录软件可以直接将支持的镜像文件所包含的内容刻录到光盘上。其实，镜像文件就是光盘的“提取物”。

(1) 镜像文件在图形界面中的使用

在Linux图形界面中，可以双击镜像文件，系统会自动加载并挂载到默认目录中，如图6-33所示。



图 6-33

在界面左侧单击挂载点，会弹出镜像的目录，从中复制文件或执行命令即可，如图6-34所示。



图 6-34

如果要卸载镜像文件，在左侧的挂载点上右击，在弹出的快捷菜单中选择“卸载”选项即可，如图6-35所示。或者在文件浏览器左侧单击“卸载”按钮，也可以卸载镜像，如图6-36所示。



图 6-35

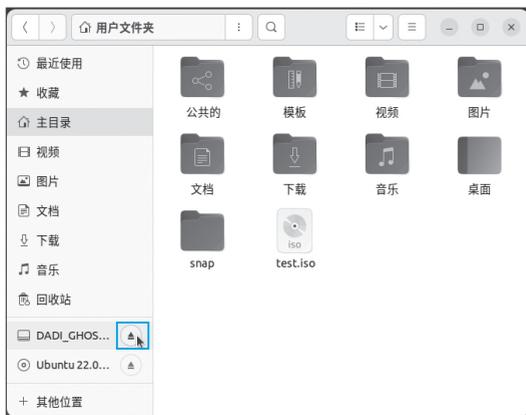


图 6-36

（2）镜像文件在终端窗口中的使用

如果要在终端窗口或虚拟控制台中使用镜像，可以将镜像文件挂载到指定目录中，可以使用命令mount进行挂载，选项使用“-o loop”即可，执行效果如下。

```
wlysy001@vmubuntu:~$ sudo mkdir /media/iso
[sudo] wlysy001 的密码:
wlysy001@vmubuntu:~$ ls
公共的 模板 视频 图片 文档 下载 音乐 桌面 snap test.iso
wlysy001@vmubuntu:~$ sudo mount -o loop test.iso /media/iso
mount: /media/iso: WARNING: source write-protected, mounted read-only.
// 挂载后会收到警告提示，镜像文件为只读模式，无法修改
wlysy001@vmubuntu:~$ cd /media/iso/
wlysy001@vmubuntu:/media/iso$ ls
硬盘安装器.exe WinXP.gho // 可以进入挂载目录中查看镜像文件内容
```

如果要卸载镜像，也可以使用“sudo umount /media/iso”命令。

【注意事项】无法卸载

在卸载时如果遇到“umount: /media/iso: target is busy”的提示，说明镜像文件的挂载目录正在被使用，此时需要停止使用，并退出该目录方可卸载。

2. U 盘的挂载和卸载

U 盘或者移动硬盘也是经常使用的，可以在图形界面或者在终端窗口中挂载U盘并使用。

(1) 在图形界面中使用U盘

将U盘插入计算机，Ubuntu系统发现U盘后会自动挂载，并在顶部提醒用户，用户可以选择“使用文件打开”选项打开该U盘，如图6-37所示。

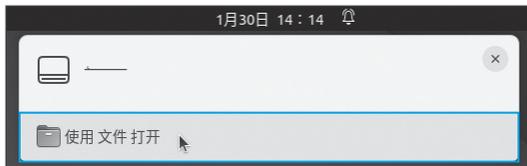


图 6-37

用户也可以在左侧找到并单击U盘图标来打开U盘，如图6-38所示。

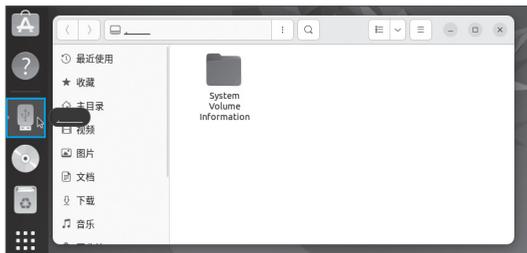


图 6-38

如果U盘不使用，可以在U盘上右击，在弹出的快捷菜单中选择“弹出”选项，如图6-39所示。系统会提醒用户可以安全地移除U盘，如图6-40所示，此时可以安全地从USB接口上拔掉U盘。



图 6-39

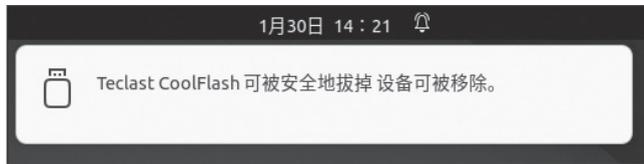


图 6-40

【注意事项】卸载和弹出

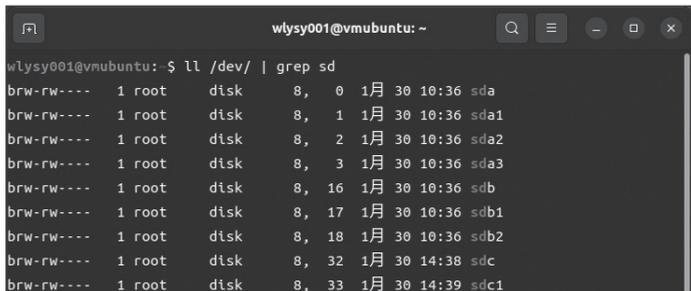
对于热插拔设备来说，卸载和弹出并不相同，卸载只是将U盘从挂载点移除，并不会为设备断电，用户仍可以重新加载该U盘并继续使用。而弹出和Windows中的对应功能类似，结束设备的使用，并可以安全地移除该设备。而在“磁盘”管理界面中，可以单击  按钮来“弹出”U盘，但此处的“弹出”指的是卸载。而要安全移除U盘，可以单击  按钮来“关闭此磁盘”，如图6-41所示。



图 6-41

(2) 在终端窗口中使用U盘

在终端窗口中使用U盘仍然涉及卸载和挂载操作。可以看一下Ubuntu识别到的U盘的设备编号,如图6-42所示。可以看到此时的U盘被识别为sdc1。



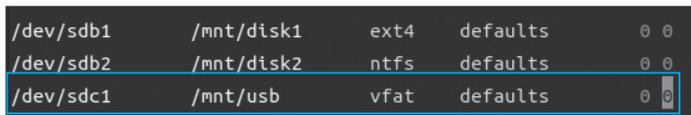
```
wlisy001@vmubuntu: ~
wlisy001@vmubuntu: $ ll /dev/ | grep sd
brw-rw---- 1 root disk 8, 0 1月 30 10:36 sda
brw-rw---- 1 root disk 8, 1 1月 30 10:36 sda1
brw-rw---- 1 root disk 8, 2 1月 30 10:36 sda2
brw-rw---- 1 root disk 8, 3 1月 30 10:36 sda3
brw-rw---- 1 root disk 8, 16 1月 30 10:36 sdb
brw-rw---- 1 root disk 8, 17 1月 30 10:36 sdb1
brw-rw---- 1 root disk 8, 18 1月 30 10:36 sdb2
brw-rw---- 1 root disk 8, 32 1月 30 14:38 sdc
brw-rw---- 1 root disk 8, 33 1月 30 14:39 sdc1
```

图 6-42

首先需要先创建挂载目录,然后可以按照正常的步骤挂载,注意U盘的文件系统一般为FAT,所以需要设置为vfat,执行效果如下。

```
wlisy001@vmubuntu:~$ sudo mkdir /mnt/usb
[sudo] wlisy001 的密码:
wlisy001@vmubuntu:~$ sudo mount -t vfat /dev/sdc1 /mnt/usb
wlisy001@vmubuntu:~$ df -Th | grep sdc1
/dev/sdc1 vfat 16G 32K 16G 1% /mnt/usb
wlisy001@vmubuntu:~$ cd /mnt/usb
wlisy001@vmubuntu:/mnt/usb$ ls
'System Volume Information'
如果要卸载或安全移除U盘,可以使用以下命令操作:
wlisy001@vmubuntu:~$ sudo umount /mnt/usb
//从挂载点移除U盘,移除后sdc1仍然在设备目录中,可以再挂载
wlisy001@vmubuntu:~$ sudo eject /dev/sdc1
//弹出U盘,此时sdc1已经从设备目录中移除,但sdc仍在,已无法挂载
wlisy001@vmubuntu:~$ sudo udisksctl power-off -b /dev/sdc
//此时sdc已从设备目录中移除,设备断电,可以安全地从接口中拔出
```

如果要实现U盘开机自动挂载,则需要修改/etc/fstab文件,增加U盘挂载的配置参数,如图6-43所示。



```
/dev/sdb1 /mnt/disk1 ext4 defaults 0 0
/dev/sdb2 /mnt/disk2 ntfs defaults 0 0
/dev/sdc1 /mnt/usb vfat defaults 0 0
```

图 6-43