

第4部分

磁盘和文件系统管理

磁盘管理概述

- **磁盘**作为**存储数据**的重要载体，在如今日渐庞大的软件资源面前显得格外重要。目前，各种存储器的容量越来越大，**磁盘管理**的难度也越来越高。
- 本节将对Linux文件系统的概念以及磁盘管理的基本方法进行简单介绍。

磁盘管理概述

- 在Linux系统中，如果需要在某个磁盘上存储数据，则需要将磁盘进行分区，创建文件系统，最后将文件系统挂载到目录下才可以。
- 为了控制文件和目录的访问，可以设置文件和目录的访问权限，甚至可以更改文件和目录的所有权。

磁盘管理概述

- 什么是硬盘分区？
- 分区就是硬盘的“段落”，如果用户希望在计算机上安装多个**操作系统**，将需要更多的分区。假设要同时安装Windows XP和Windows 2000，那么需要两个分区。
- 硬盘分区一共有3种：**主分区**、**扩展分区**和**逻辑分区**。

磁盘管理概述

- Linux磁盘分区的命名方式
- 在Linux中，每一个硬件设备都映射到一个**系统的文件**，包括硬盘、光驱等IDE或SCSI设备。
- Linux把各种IDE设备分配了一个由**hd**前缀组成的文件。各种SCSI设备，则被分配了一个由**sd**前缀组成的文件，编号方法为拉丁字母表顺序。

磁盘管理概述

两种磁盘接口

IDE (Intelligent Drive Electronics) 接口

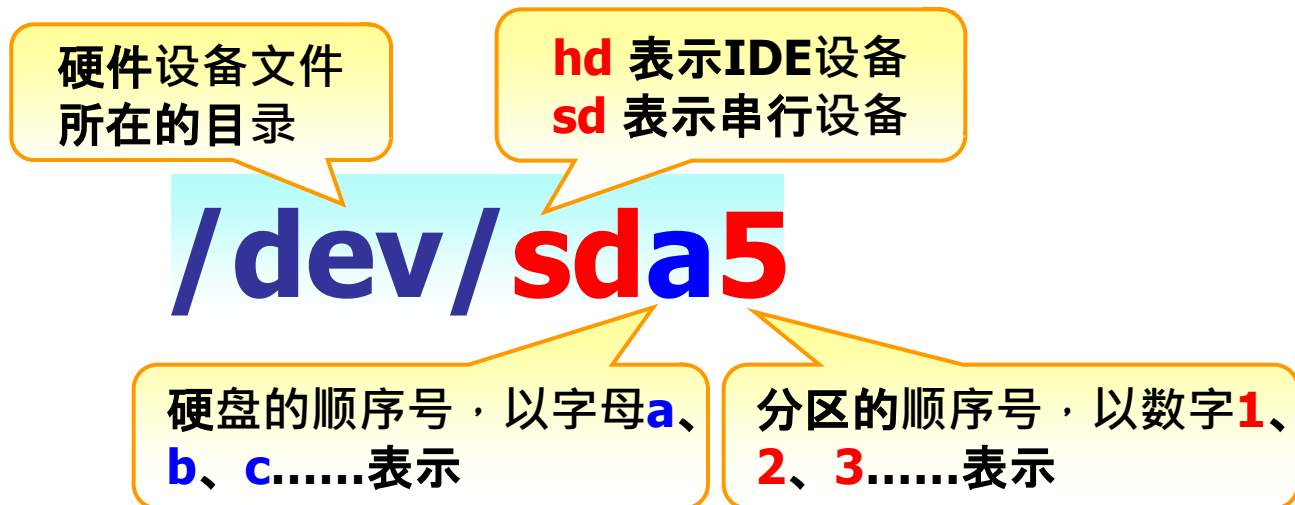
- 速度较慢
- 价格较低
- 容量较大

SCSI (Small Computer System Interface) 接口

- 速度较快
- 价格较高
- 容量较低

磁盘分区表示

- Linux中将硬盘、分区等设备均表示为文件

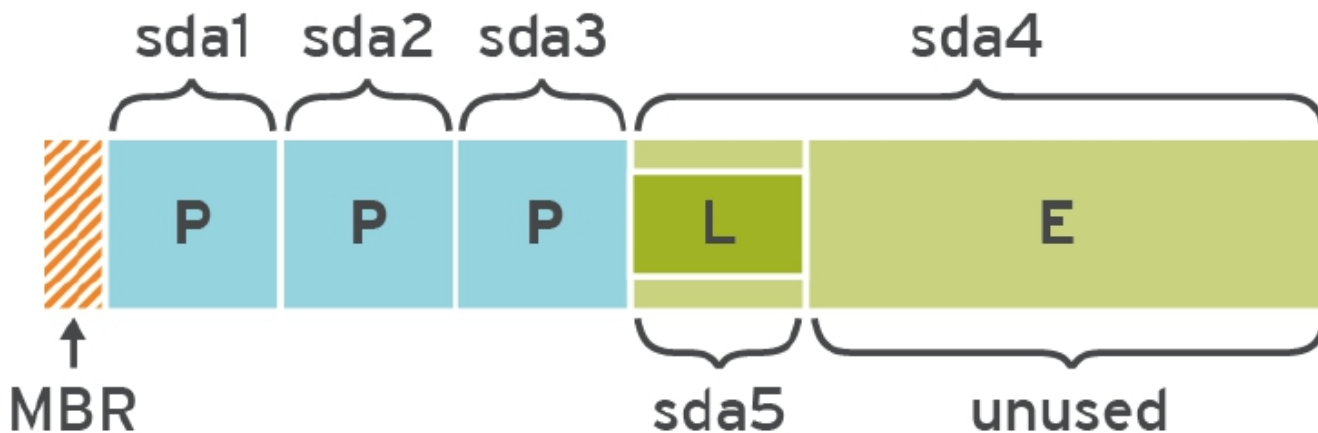


硬盘和分区

- **MBR:主引导记录**，记录着开机管理程序，与磁盘分区表
- 一个硬盘允许4个分区（其中包含主分区和扩展分区）
- 3个主分区，一个扩展分区
- 逻辑分区：在扩展分区上创建

硬盘和分区结构

Storage device: /dev/sda



P = Primary partition
E = Extended partition
L = Logical partition

文件系统概述

- Linux**文件系统**（File System）是Linux系统的核心模块。
- 通过使用文件系统，用户可以很好地管理各项文件及目录资源。

从系统角度理解文件系统

文件系统是操作系统用于明确磁盘分区上的文件的方法和数据结构，即**文件在磁盘上的组织方法**。

文件系统规定了**如何在存储设备上存储数据以及如何访问存储在设备上的数据**。

Linux的内核采用了称之为**虚拟文件系统（VFS）**的技术，因此Linux可以支持多种不同的文件系统类型。

从用户角度理解文件系统

文件系统是Linux下的**所有文件和目录的集合**，这些文件和目录结构是以一个树状的结构来组织的，这个树状结构构成了Linux中的文件系统。

Linux常用文件系统介绍

随着Linux的不断发展，其所能支持的文件格式系统也在迅速扩展。特别是Linux 2.6内核正式推出后，出现了大量新的文件系统，其中包括日志文件系统Ext3、ReiserFS、XFS、JFS和其他文件系统。

Linux系统核心可以支持10多种文件系统类型：JFS、ReiserFS、Ext、Ext2、Ext3、ISO9660、XFS、Minx、MSDOS、UMSDOS、VFAT、NTFS、HPFS、NFS、SMB、SysV、PROC等。

```
[root@redhatAS6 /]# ls /lib/modules/2.6.32-279.el6.x86_64/kernel/fs
autofs4      configfs    exportfs   fat         jbd         mbcache.ko  nls         xfs
btrfs        cramfs      ext2        fscache     jbd2        nfs          squashfs
cachefiles   dlm         ext3        fuse        jffs2       nfs_common  ubifs
cifs         ecryptfs    ext4        gfs2        lockd       nfsd         udf
[root@redhatAS6 /]#
```

系统挂装表和自动挂装文件系统

■ 系统挂装表简介

- 系统启动所要挂装的文件系统、挂装点、文件系统类型等都记录在/etc/fstab文件里。
- **/etc/fstab**文件称为**系统挂装表**。

■ 使系统启动时自动挂装文件系统

- 只需要用文本编辑器修改系统挂装表，添加相应的挂装记录即可。

设置文件系统的自动挂载

■ /etc/fstab配置文件

- 包含了需要开机后自动挂载的文件系统记录

```
[root@localhost ~]# vi /etc/fstab
```

```
/dev/VolGroup00/LogVol00 / ext4 defaults 1 1
LABEL=/boot /boot ext4 defaults 1 2
tmpfs /tmp tmpfs defaults 620 0 0
proc /proc proc defaults 0 0
sysfs /sys sysfs defaults 0 0
/dev/VolGroup00/LogVol01 swap swap defaults 0 0
```

设备

挂载点

文件系统类型

常用磁盘管理命令

1. 挂载磁盘分区

- 要使用磁盘分区，就需要挂载该分区。挂载时需要指定需要挂载的设备和挂载目录（该目录也称为挂载点）。挂载磁盘分区的命令为mount，常用的命令格式如下所示：
mount [选项][设备名称][挂载点]

■ 常用选项

- **-t fstype:** 指定要挂装的文件系统的类型
- **-r:** 以只读方式来挂装文件系统
- **-o:** 用于设置各种挂装选项
- **-a:** 挂装/etc/fstab文件中记录的设备

- **挂载点:** 读取设备数据的接口，由普通文件夹实现（系统默认挂载点建立在/mnt下）

■ 操作举例

- 将/dev/hda11上的ext3文件系统挂装到/opt

```
# mount -t ext3 /dev/hda11 /opt
```

- 将/dev/sdb5上的FAT32文件系统挂装到/mnt/win

```
# mkdir /mnt/win
```

```
# mount -t vfat /dev/sdb5 /mnt/win
```

- 重新挂装/etc/fstab文件中记录的设备

```
# mount -a
```

2. 卸载磁盘分区

- 要移除磁盘，例如卸载USB磁盘、光盘或者某一硬盘分区，则需要首先卸载该分区。卸载磁盘的命令为`umount`，使用方法也很简单。常用的命令格式如下所示：
- `umount [device|dir]`

卸载文件系统

■ 操作举例

- 使用设备名卸载已经挂装的文件系统

■ # **umount /dev/hda11**

- 使用挂装点卸载已经挂装的文件系统

■ # **umount /opt**

■ 挂装/卸装文件系统的注意事项

- 挂装点目录必须存在
- 应该在挂装目录的**上级目录**下进行挂装操作
- 不该在同一个挂装点目录下挂装两个文件系统
- 当文件系统处于“busy”状态时不能进行卸装

3. 查看磁盘分区信息

- 查看磁盘分区信息实际上分很多种，例如查看磁盘的挂载情况，磁盘的分区情况，以及磁盘的使用情况等。
- **查看磁盘的挂载情况——mount**
- 查看磁盘的挂载情况方法很简单，直接输入不带参数的mount命令即可。

- 查看磁盘的分区情况——fdisk
- 查看磁盘的分区情况可用fdisk命令加-l参数即可。

```
[root@redhatAS6 ~]# fdisk -l
```

```
Disk /dev/sda: 42.9 GB, 42949017600 bytes
255 heads, 63 sectors/track, 5221 cylinders
Units = cylinders of 16065 * 512 = 8225280 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
Disk identifier: 0x0009804a
```

| Device | Boot | Start | End | Blocks | Id | System |
|--|------|-------|------|----------|----|-----------|
| /dev/sda1 | * | 1 | 64 | 512000 | 83 | Linux |
| Partition 1 does not end on cylinder boundary. | | | | | | |
| /dev/sda2 | | 64 | 5222 | 41428992 | 8e | Linux LVM |

- 查看磁盘的分区情况——fdisk
- 查看磁盘的分区情况可用fdisk命令加-l参数即可。
- 查看磁盘的使用情况——du、df

- 查看磁盘的使用情况——du、df
- du 用于查看磁盘使用情况。
 - du -s 显示当前目录总的使用量
 - du -h 带单位显示磁盘各个文件的使用量

```
[root@localhost root]# du -sh /home /root /boot
724K    /home
632K    /root
5.2M    /boot
```

df 用于查看磁盘剩余情况。

df -h 带单位显示磁盘信息

```
[root@localhost root]# df -h
```

| Filesystem | Size | Used | Avail | Use% | Mounted on |
|------------|------|------|-------|------|------------|
| /dev/sda3 | 2.9G | 113M | 2.7G | 5% | / |
| /dev/sda1 | 99M | 9.3M | 85M | 10% | /boot |
| /dev/sda5 | 2.0G | 33M | 1.8G | 2% | /home |
| none | 62M | 0 | 62M | 0% | /dev/shm |
| /dev/sda2 | 2.9G | 1.5G | 1.4G | 52% | /usr |
| /dev/sda6 | 981M | 50M | 882M | 6% | /var |

4. 磁盘分区

- 对于一个新硬盘，首先需要对其进行分区。
- 和Windows一样，在Linux下用于磁盘分区的工具也是**fdisk**命令。
- 除此之外，还可以通过cfdisk， parted等可视化工具进行分区。
- 由于磁盘分区操作可能造成数据损失，因此操作需要十分谨慎。

5 分区的格式化

- 分区完成后，需要对文件系统格式化才能正常使用。
- 格式化磁盘主要的命令是**mkfs**命令。

6 检查和修复磁盘分区

- 对于没有正常卸载的磁盘，如遇突然断电的情况，可能损坏文件系统目录结构或其中文件损坏。
- 因此，遇到这种情况需要检查和修复磁盘分区。
- 检查和修复磁盘分区的命令为**fsck**，其常用的命令格式如下：
- **fsck [options] device**

表2 fsck常用选项

| 选项 | 说明 |
|---------|----------------------------------|
| -t type | 指定分区的类型。指定后fsck不自动检测分区类型，可提高修复速度 |
| -p | 不提示用Y直接修复 |
| -y | 自动回答yes |
| -c | 检查坏块 |
| -f | 强制修复，即使系统日志分区无错误 |
| -n | 只检查，不修复 |
| -v | Verbose 交互模式 |