

# 项目 3 Linux 文件与磁盘管理

## 知识目标

- ◆ 掌握文件系统的基本概念；
- ◆ 掌握目录的结构及主要目录的用途；
- ◆ 掌握文件的类型；
- ◆ 掌握文件和目录的管理命令；
- ◆ 掌握磁盘的管理命令。

## 能力目标

- ◆ 能使用命令查看目录和路径；
- ◆ 能使用绝对路径和相对路径查看文件；
- ◆ 能使用文件和目录的管理命令进行创建、删除、复制和移动等操作；
- ◆ 能使用 fdisk、parted、mkfs 等磁盘管理命令对磁盘进行分区与格式化。

## 任务 3.1 文件系统

文件系统是操作系统用来存储和管理文件的系统。从操作系统的角度来看，文件系统能对文件的存储空间进行组织和分配，并对文件进行保护和检查。从用户的角度来看，文件系统可以帮助用户创建文件，并对文件进行读/写、删除等操作。

### 3.1.1 文件系统简介

Linux 通过分配文件块的方式把文件存储在存储设备中，而分配信息本身也存在于磁盘中，不同的文件系统用不同的方法分配和读取文件块。不同的操作系统使用不同类型的文件系统，为了与其他操作系统兼容、相互交换数据，通常每个操作系统都支持多种类型的文件系统，如 Windows 支持 FAT、NTFS 等文件系统。Linux 保存数据的磁盘分区通常支持 ext3、ext4、xfs 等文件系统，实现虚拟存储的 swap 分区支持 swap 等文件系统。

### 3.1.2 目录结构

几乎所有的操作系统都是以目录结构来组织文件的，在 Windows 中，文件都是放在某个文件夹中的，而在 Linux 中，除根目录(root)以外，所有的文件(包括子目录)都存储在

相应的目录中。从根目录开始，Linux 逐级地构造目录，形成一种倒置的树状目录结构，称为“目录树”。

### 1. 根目录

Linux 中的根目录是所有目录的起点，操作系统本身的驻留程序存储在以根目录开始的专用目录中，使用“cd /”命令可以将当前目录切换为根目录，在根目录中，通常有以下目录：bin、dev、home、mnt、proc、run、srv、tmp、var、boot、etc、lib、media、opt、root、sbin、sys、usr 等。

### 2. 用户主目录

用户主目录是 root 用户添加用户时建立的，每个用户都有自己的主目录。不同用户的主目录一般不同。用户刚登录系统时，其工作目录便是主目录，主目录名通常与用户的登录名相同。用户可以通过“~”符号来引用自己的主目录。通常用户的主目录位于“/home”下，但是 root 用户比较特殊，其主目录为“/root”。

```
[root@test ~]# pwd
/root
```

### 3. 工作目录

用户登录 Linux 后，每时每刻都会处在某个月录中，这个目录就称为当前目录或工作目录。工作目录可以随时改变，用“.”表示，其父目录用“..”表示，对根目录而言，由于其不存在父目录，所以“.”和“..”代表的都是其自身。

### 4. 工作路径

使用 Linux 命令对某个文件或目录进行操作时，一般要指明文件或目录所在的路径，否则系统会默认对当前目录中的同名文件或子目录进行操作。Linux 中的路径可分为绝对路径和相对路径。绝对路径是指从根目录“/”开始，到指定文件的路径，路径由用“/”隔开的目录名组成。相对路径是指从当前用户的工作目录开始，到指定文件的路径，当前目录名一般不包含在路径中。

## 3.1.3 文件名和类型

### 1. 文件名

Linux 中的任何文件都没有扩展名，在 Linux 中，信息数据的组合是文件，所有的设备也是文件，甚至数据通信接口也被视为文件。文件名是文件的唯一标识符。Linux 中的文件名遵循以下约定。

- (1) 区分大小写字母。
- (2) 最多可包含 256 个字符。
- (3) 不能包含“/”字符。

(4) 避免用“.”作为普通文件名的第一个字符，因为以“.”开头的文件在 Linux 中是隐藏文件，一般不显示。

(5) 最好不要用空格和一些对 Shell 来说有特殊含义的字符, 如 !、@、#、¥、%、&、\*、()、-、[]、{} 等。

## 2. 文件类型

Linux 中的文件类型有很多, 且文件名和文件类型没有任何关系, Linux 中的文件主要分为普通文件、目录文件、设备文件、链接文件、管道文件和套接字文件 6 种。

### 1) 普通文件

普通 (Ordinary) 文件是用于存储数据、程序等信息的文件。用户经常接触到的文档、声音文件、数据文件、图形文件等都属于普通文件, 按照普通文件的内部结构, 其又可分为文本文件和二进制文件两种。普通文件的类型标识为“-”。

### 2) 目录文件

目录 (Directory) 文件可以简称为“目录”, 目录实际上是一种特殊的文件。目录下可以包含文件和子目录。目录文件的类型标识为“d”。

### 3) 链接文件

链接 (Link) 文件是指向另一个文件 (源文件) 的文件, 类似于 Windows 中的快捷方式, 有助于让用户更好地使用、管理文件, 节省磁盘空间。链接文件可分为硬链接 (Hard Link) 文件和符号链接 (Symbolic Link) 文件, 链接文件的类型标识为“l”。

### 4) 设备文件

Linux 将设备视为特殊的文件进行处理。正因为设备文件的存在, Linux 可以十分方便地访问外部设备。通常, Linux 将设备文件放在“/dev”目录下。根据访问数据的方式, 设备文件又可分为字符设备 (Char Device) 文件和块设备 (Block Device) 文件。字符设备文件的类型标识为“c”, 打印机、键盘等都属于字符设备文件。块设备文件的类型标识为“b”。

### 5) 管道文件

管道 (Pipe) 文件主要用于进程之间的通信。管道是进程间传输数据的媒介, 一个进程可以将数据从管道的一端写入, 另一个进程可以将数据从管道的另一端读取出来。Linux 对管道文件的操作与对普通文件相同, 管道文件的类型标识为“p”。

### 6) 套接字文件

套接字 (Socket) 是用来进行网络通信的常用方法之一, Linux 可以使用套接字文件实现网络通信。套接字文件的类型标识为“s”。



## 任务 3.2 常用的文件管理命令

### 3.2.1 文件查看

#### 1. cat 命令

cat 命令主要用于显示文件内容, 读取文件内容后可使用 cat 命令将其在终端窗口中显示出来, 其语法格式如下:

cat [选项] 文件

说明：该命令通常用于显示内容不多的文本文件，屏幕将一次性显示文件的所有内容，中间不停顿、不分屏。如果文件内容较多，文本将在屏幕上迅速闪过，用户只能看到文件结尾部分的内容。此时需要使用 `more` 或 `less` 命令，以分屏显示文件内容。`cat` 命令常用的选项说明如表 3-2-1 所示。

表 3-2-1 cat 命令常用的选项说明

选 项	说 明
-b	对输出内容中的非空行标注行号
-n	对输出内容中的每一行标注行号

例如，显示“file1”文件的内容，并在每一行前标注行号，如图 3-2-1 所示。

```
[root@test home]# cat -n file1
 1  cat命令
 2  文件
 3  内容
[root@test home]#
```

图 3-2-1 cat 命令的用法

## 2. more 命令

使用 `more` 命令可以实现一次只显示一页文本，并在终端窗口底部打印出“—more—”，系统还将同时显示出显示的文本占全部文本的百分比。若要继续显示，则需按【Enter】键或空格键，`more` 命令的语法格式如下：

more [选项] 文件

说明：执行 `more` 命令后，进入 `more` 状态，按【Enter】键可以向后移动一行，按空格键可以向后翻一页，按【q】键可以退出 `more` 命令模式。`more` 命令常用的选项说明如表 3-2-2 所示。

表 3-2-2 more 命令常用的选项说明

选 项	说 明
-c	从顶部清屏然后显示内容
-d	提示“Press space to continue, 'q' to quit”（按空格键继续，按【q】键退出），禁用响铃功能
-p	通过清除窗口而不是滚屏来对文件进行换页，与“-c”选项类似
-s	把连续的多个空白行显示为一行
-u	把文件中的下画线去掉
-num	指定一个整数，表示一页能够显示多少行

例如，每页显示 6 行“test4”文件中的内容，如图 3-2-2 所示。

```
[root@test home]# more -6 test4
#version=RHEL8
ignoredisk --only-use=sda
# Partition clearing information
clearpart --none --initlabel
# Use graphical install
graphical
--更多--(46%)
```

图 3-2-2 more 命令的用法

### 3. less 命令

less 命令与 more 命令基本类似，但是功能比 more 命令强大，在显示文件时，less 命令允许用户向前或向后翻页来阅读文件，其语法格式如下：

```
less [选项] 文件
```

说明：向前翻页时，需要使用【PageUp】键，向后翻页时，需要使用【PageDown】键，按方向键可以逐行滚动，若要退出，则按【q】键。less 命令常用的选项说明如表 3-2-3 所示。

表 3-2-3 less 命令常用的选项说明

选 项	说 明
-e	当文件显示结束后，自动离开
-f	强制打开文件，不是二进制文件也不会发出警告
-i	搜索时忽略大小写
-s	将连续空白行压缩成一行来显示
-m	显示读取文件的百分比
-M	显示读取文件的百分比、行号及总行数

例如，读取 root 用户主目录中的“anaconda-ks.cfg”文件，并显示文件的百分比、行号及总行数，如图 3-2-3 所示。

```
#version=RHEL8
ignoredisk --only-use=sda
# Partition clearing information
cleartpart --zone --initlabel
# Use graphical install
graphical
repo --name="AppStream" --baseurl=file:///run/install/repo/AppStream
# Use CD/DVD installation media
cdrom
keyboard layouts
keyboard --vckeymap=cn --xlayouts='cn'
# System language
lang zh_CN.UTF-8 --addsupport=en_US.UTF-8

# Network information
anaconda-ks.cfg lines 1-15/51 21%
```

图 3-2-3 less 命令的用法

### 4. head 命令

head 命令用于查看文件的部分内容。当用户只需要查看文件的前几行内容，而无须查看全部内容时，可以使用 head 命令，其语法格式如下：

```
head [选项] 文件
```

说明：该命令用来指定显示文件的前  $n$  行，如果没有给出  $n$  的值，默认  $n=10$ 。head 命令常用的选项说明如表 3-2-4 所示。

表 3-2-4 head 命令常用的选项说明

选 项	说 明
-c m	显示每个文件的前 m 字节内容；若在 m 前附加“-”，则除每个文件的最后 m 字节外，显示剩余的全部内容
-n m	显示每个文件的前 m 行内容；若在 m 前附加“-”，则除每个文件的最后 m 行外，显示剩余的全部内容
-q	不显示文件名
-v	显示文件名

例如，显示文件“file1”的全部内容后，只显示除文件最后两行外的全部内容，如图 3-2-4 所示。

```
[root@test tmp]# cat file1
aaa
bbb
ccc
ddd
eee
[root@test tmp]# head -n -2 file1
aaa
bbb
ccc
[root@test tmp]#
```

图 3-2-4 head 命令的用法

## 5. tail 命令

tail 命令和 head 命令类似，用于显示文件末尾若干行的内容，其语法格式如下：

```
tail [选项] 文件
```

说明：在默认情况下，tail 命令只输出文件末尾 10 行的内容，若指定了多于一个文件，则程序会在每段输出的开始处添加相应的文件名。tail 命令常用的选项说明如表 3-2-5 所示。

表 3-2-5 tail 命令常用的选项说明

选 项	说 明
-c m	显示文件末尾 m 字节的内容
-n m	显示文件末尾 m 行的内容
-num	显示文件的内容，从文件倒数第 num 行开始至文件末尾
-f m	若文件是一直变化的，则总是显示文件末尾 m 行的内容
-q	不输出包含给定文件的文件名
-v	始终输出包含给定文件的文件名

例如，从倒数第 3 行开始，显示文件“file1”的内容，如图 3-2-5 所示。

```
[root@test tmp]# tail -3 file1
ccc
ddd
eee
[root@test tmp]#
```

图 3-2-5 tail 命令的用法

### 3.2.2 文件的常用操作

#### 1. touch 命令

touch 命令用于创建文件或更新已有文件、目录的修改时间，其语法格式如下：

```
touch [选项] 文件或目录
```

说明：使用 touch 命令时，若当前目录中已经有了目标文件，则更新该文件的存取和修改时间为当前时间。touch 命令常用的选项说明如表 3-2-6 所示。

表 3-2-6 touch 命令常用的选项说明

选 项	说 明
-d yyyymmdd	把文件的存取或修改时间改为 yyyy 年 mm 月 dd 日
-a	只把文件的存取时间改为当前时间
-m	只把文件的修改时间改为当前时间

例如，在当前目录下创建“test1”和“test2”两个文件，如图 3-2-6 所示。

```
[root@test tmp]# touch test1 test2
[root@test tmp]# ls -l
总用量 4
-rw-r--r--. 1 root root 20 10月 27 21:31 file
drwx----- 3 root root 17 10月 25 09:52 systemd-private-524410289d8a49e59c8ea988d3
f8809c-bolt.service-azjowI
drwx----- 3 root root 17 10月 25 09:05 systemd-private-524410289d8a49e59c8ea988d3
f8809c-color.service-7kXA
drwx----- 2 root root 17 10月 25 09:12 systemd-private-524410289d8a49e59c8ea988d3
f8809c-cp.service-VfM
drwx----- 3 root root 17 10月 25 09:05 systemd-private-524410289d8a49e59c8ea988d3
09c-nodemanager.service-7tby
drwx----- 3 root root 17 10月 25 09:05 systemd-private-524410289d8a49e59c8ea988d3
f8809c-rtkit-daemon.service-VAFQ
-rw-r--r--. 1 root root 0 10月 27 21:55 test1
-rw-r--r--. 1 root root 0 10月 27 21:55 test2
```

图 3-2-6 touch 命令的用法

#### 2. rm 命令

rm 命令用于删除文件或目录，可以删除一个目录中的一个或多个文件/子目录，也可以删除某个目录下所有的文件/子目录。对于链接文件，rm 命令只删除链接，源文件保持不变。其语法格式如下：

```
rm [选项] 文件
```

说明：删除文件可以直接使用 rm 命令，如果没有“-r”选项，则 rm 命令不会删除目录。rm 命令常用的选项说明如表 3-2-7 所示。

表 3-2-7 rm 命令常用的选项说明

选 项	说 明
-f	在删除过程中不给出任何提示，直接删除
-r	将参数中列出的全部文件和子目录递归地删除
-i	交互地删除文件，在删除每个文件时都会给出提示

例如，交互地删除“/home”目录下的“test1”和“test2”文件，如图 3-2-7 所示。

```
[root@test tmp]# rm -i test1 test2
rm: 是否删除普通空文件 'test1'? y
rm: 是否删除普通空文件 'test2'? y
[root@test tmp]#
```

图 3-2-7 rm 命令的用法

### 3. ln 命令

为了方便用户使用和系统调用，有时需要将内容相同的文件或目录放在不同的地方，我们可以通过 cp 命令来实现，但是这必然会导致重复占用磁盘空间，且修改一个文件的内容后，其他文件不会自动同步内容，进而导致文件不一致。我们可以通过 ln 命令创建链接文件来解决这个问题。ln 命令的语法格式如下：

```
ln [选项] 源文件或目录 链接文件或目录
```

说明：链接文件有两种形式，一种为硬链接文件，另一种为符号链接文件。创建硬链接文件时，源文件和链接文件必须位于同一个文件系统中，创建符号链接文件时，则不存在这个问题。ln 命令常用的选项说明如表 3-2-8 所示。

表 3-2-8 ln 命令常用的选项说明

选项	说明
-s	创建符号链接文件
-f	删除已经存在的目标文件与源文件之间的链接关系
-i	交互地删除已经存在的目标文件与源文件之间的链接关系

例如，在“/root”目录下创建“/home”目录下的文件“test3”的符号链接文件“test4”，并通过访问“test4”来访问“test3”中的内容，如图 3-2-8 所示。

```
[root@test /]# ln -s /home/test3 /root/test4
[root@test /]# cat /root/test4
#version=redhat3
# ignorefsk --only-use=sda
# Partition Learning information
# Cleanpart --name --initlabel
# Use graphical install
# Use graphical
# Use CDRom installation media
cdrom
# Keyboard layouts
keyboard --vckeymap=cn --xlayouts='cn'
# System language
lang zh_CN.UTF-8 --addsupport=en_US.UTF-8
```

图 3-2-8 ln 命令的用法(1)

又如，查看链接文件，如图 3-2-9 所示。

```
[root@test /]# cd /root/
[root@test ~]# ls -l
总用量 166864
drwxr-xr-x. 2 root root    6  8月 30 17:56 公共
drwxr-xr-x. 2 root root    6  8月 30 17:56 模板
drwxr-xr-x. 2 root root    6  8月 30 17:56 视频
drwxr-xr-x. 2 root root    6  8月 30 17:56 图片
drwxr-xr-x. 2 root root    6  8月 30 17:56 文档
drwxr-xr-x. 2 root root    6  8月 30 17:56 下载
drwxr-xr-x. 2 root root    6  8月 30 17:56 音乐
drwxr-xr-x. 2 root root    6  8月 30 17:56 桌面
-rw-r-----. 1 root root 1754  8月 30 17:53 anaconda-ks.cfg
-rw-r-----. 1 root root 170856463 10月  5 00:25 boot1.tgz
-rw-r-----. 1 root root 1864  8月 30 17:55 initial-setup-ks.cfg
lrwxrwxrwx. 1 root root    11 10月 27 22:00 test4 -> /home/test3
[root@test ~]#
```

图 3-2-9 ln 命令的用法(2)