

UNIX

操作系统入门实用教程

(修订版)

金宁 夏斌 等编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

内 容 简 介

本书采用与读者交流式的自然而轻松的写作方式,完整而系统地,循序渐进地讲授了 UNIX 操作系统的基础知识,日常操作和维护等实用知识。本书是《UNIX 操作系统入门实用教程》的修订版,在保留原版的诸多优点的基础上,增加了复习与思考、相关提示等栏目,使得此书编排与内容上更贴近读者,是一本不可多得的 UNIX 操作系统培训和自学教材。

本书适合 UNIX 操作系统应用与维护的用户、自学者学习与实践时作为教材之用,尤其适合金融、保险和电信等行业作为岗位培训的教材,对从事 UNIX 操作系统教学人员也不失为一本好的参考资料。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

UNIX 操作系统入门实用教程(修订版)/金宁,夏斌等编著. —修订本. —北京:电子工业出版社,2004.4
ISBN 7-5053-9769-9

.U... .金... .UNIX 操作系统 - 教材 .TP316.81

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 020306 号

责任编辑:孙学瑛

印 刷:

出版发行:电子工业出版社 <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×980 1/16 印张:26.5 字数:480 千字

印 次:2004 年 4 月第 1 次印刷

印 数:0000 册 定价:00.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话:(010)68279077

前 言

再次感谢你选择《UNIX 操作系统入门实用教程（修订版）》一书作为 UNIX 操作系统培训和自学教材。如果你是第一次发现它，则建议你先浏览全书或本书的目录，相信你会发现，选择本书作为学习与实践 UNIX 操作系统的培训和自学教材，会让你感到 UNIX 的学习并不像大家所想像的那么难学，相反地，你将在轻松、愉悦的氛围中走进 UNIX 操作系统这一美妙世界。

1. 本书的特点鲜明

(1) 读者群明确。本书的读者明确定位于 UNIX 操作系统用户和 UNIX 操作系统的爱好者。

(2) 以实际应用为目标，系统地、循序渐进地安排 UNIX 操作系统学习中应掌握的内容。本书向广大读者介绍 UNIX 操作系统的基本特点、使用和维护等方面的基础知识和操作技能，均以读者的实践应用为目标，循序渐进，贴近读者。

(3) 以读者为中心，交互式编排内容。UNIX 操作系统在广大读者的印象中是比较难学的。为此，本书采用自然的、轻松的，与读者交流式的写作形式，多栏目的设置和交互式内容编排，合理地组织了 UNIX 操作系统入门所必备的基础理论知识和实践技能。

(4) 使用目前流行的 UNIX 操作系统版本为实践环境。本书介绍的 SCO UNIX OpenServer 5 系统是目前国内的金融业、电信业、邮政业、保险业及政府机构的计算机应用系统中应用面最广的操作系统，其版本是目前最流行的。SCO UNIX OpenServer 5 也是基于 Intel 服务器专门针对中小规模业务的最受欢迎的商用 UNIX 操作系统。


2. 本书的内容安排合理


作为培训和自学教材，本书正文内容共有 9 章。在每章内容的安排中，以“内容提要”和“学习建议”开始每章的内容。在每章的正文内容的中间，精心安排了包括“提示”、“注意”、“归纳与小结”及“参见”、“你知道吗”等栏目，试图让其成为你学习与实践 UNIX 操作系统过程中的润滑剂，给你提供切实的帮助。为巩固学习效果，每章的内容中还安排了适量的“练习”。每章内容的结束部分还设计了“要点小结”和“复习与思考”并附“相关提示”，其目的也是为你阶段学习中的要点做一个交互式归纳。不仅如此，在每章的最后还专门准备了“相关资料夹”，这是一块“高新技术开发区”，需要我们以与时俱进的精神去发展和完善。“一切为读者着想”是贯穿全书的轴心，也是本书在内容的编排、栏目的设置等方面始终思考的。


3. 学习指南

本书的正文均以宋体字排版，这是本书的主体，是读者循序渐进地学习 UNIX 操作系统的主要部分；以楷体字排版的部分为围绕主轴线的交互内容部分，它是对正文内容的归纳和提高，同时，也希望它能成为一块读、编之间交流的园地；以仿宋字体排版的部分，则是你学习 UNIX 操作系统而设计的轻松的栏目。


4. 本书使用的图标及栏目


 **练习** 是本书正文内容的组成部分，也是对理论知识学习效果的检验，其目的是巩固学习效果。


 **提示**：一条好的建议，是奉献给读者的一个好经验或是进一步的补充说明。


 **归纳与小结** 该栏目的名称就会令人感到十分的温馨。它一般安排在一节或一段内容之后。它采用交互式方式，旨在在学习过程中为读者提供一个交流、归纳和提高的园地。在其轻松的氛围中学习，其愉快的感受是不言而喻的。


你知道吗？ 在学习的过程中，掌握一些重要概念是必要的。在介绍之前，给你一个提示，这种主动学习的形式，你不认为它很好吗？

 **问题**：在学习的过程中存有疑问是正常的，也许该问题对你而言不是问题，强调一下又有什么不好的呢。

 **注意**：提醒可能出现的问题和读者在应用实践中容易犯的错误，以及如何避免的提示信息。

 **复习与思考**：在学完每章的内容之后，及时掌握对本章内容的学习与实践情况是必要的，也是你所希望的。为使你复习与思考更加有效，还设计了“**！相关提示**”供你参考。

 **相关资料夹** 安排在每章内容的最后，这些相关的资料对读者的进一步学习或许有参考价值。另外，这部分内容，读者也可以通过自己的理论学习和应用实践使之日趋丰富。

为使读者的学习与实践更加明晰，本书中对全部的示例操作以一种统一的字体和字号排版，如用户实际上机操作的命令行部分使用加重、斜体、加下划线的形式，回车键以符号“”表示，尽可能给读者有种“所见即所得”的效果。如：

```
# >/usr/adm/messages
```

```
#_
```

在写作本书的过程中参考了一些著作，它们对本书写作以帮助和启迪，在此，作者向其著作者表示由衷的感谢。

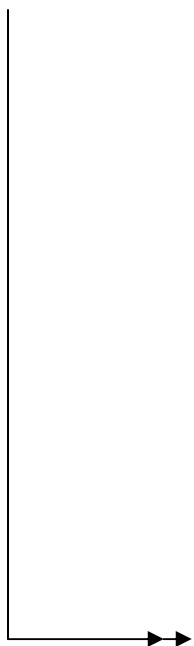
本书初版发行时，书名为《SCO UNIX 实用教程》，受到读者的充分肯定，17 个月内

4 次印刷；为适应版本的升级，作者对该书进行了修订，并将书名取为《UNIX 操作系统入门实用教程》，自该书发行，又一次得到广大读者的青睐，虽然其间受到“非典”的影响，也已第 3 次印刷。根据读者及出版社的建议，作者再次对该书的部分内容进行了修订，使本书的“入门”、“实用”和“自学”的特点更加突出。限于作者的学识水平，再加上时间紧，书中难免存在着这样或那样的问题或不足，恳请广大的读者批评指正。

作 者


(Email:jnunix@xinhuanet.com)

2004 年 3 月 18 日




第 1 章

UNIX 概述

 内容提要：

- ◆ 什么是 UNIX ；
- ◆ 从用户的角度看 UNIX ；
- ◆ UNIX 系统中的 root 用户和普通用户的概念 ；
- ◆ 注册和注销是怎么一回事 ；
- ◆ UNIX 下文件的存取权限 ；
- ◆ UNIX 系统中的命令行 ；
- ◆ UNIX 系统中的文件、目录和文件系统。

 学习建议：

本章主要介绍 UNIX 系统的有关概念，这些内容在学习 UNIX 系统之前及对以后的学习是必要的。如果你是一名 UNIX 系统的新手，在开始学习 UNIX 系统阶段，对这些内容的了解和认识是必需的，但暂可不必去深究。对不理解或有疑问的部分，可以在本教材上进行标注。相信随着学习的深入，这些问题也许就不存在了。

1.1 了解 UNIX

1.1.1 什么是 UNIX

微型计算机的问世，给信息产业及整个人类社会带来了一场革命。随着基于 Intel80X86 处理器的 IBM PC 机及其兼容机以及接口设备性能指标的不断提高，人们所期望的真正的 PC 机多用户、多任务、分时操作系统应运而生。充满活力的 UNIX 操作系统就是这一系统中的一个重要成员。

UNIX 是一种操作系统，一个为计算机及计算机用户执行“管家”事务的系统程序，是用户与计算机之间的一种界面。从广义上说，UNIX 由 UNIX 操作系统核心和若干实用程序及各种工具软件组成。

UNIX 最早是于 1969 年美国贝尔实验室的 Ken.Thompson 和 Denuis.Ritchie 在 DEC 公司研制的小型计算机上实现的。早期的 UNIX 是用汇编语言编写的。1973 年用 Denuis.Ritchie 设计的 C 语言改写了 UNIX 内核代码的大部分内容。

UNIX 系统一般分为三个层次，每一个层次具有不同的任务。内层是核心层，即 UNIX 操作系统常驻内存的部分，该层直接与计算机硬件打交道。中间层为 shell 层，即命令层，该层有实用性程序集，包括解释程序、汇编工具等，是用户与系统核心的接口。最外层是用户应用层，包括实用程序及除 UNIX 系统之外的其他工具软件等。

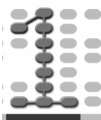
UNIX 最引人入胜的特点是它的多用户、多任务，具有可移植性、层次式文件系统、众多的开发工具及与 C 语言的有机结合等。

UNIX 系统不但可在超级计算机、大型计算机、小型计算机、工作站及 PC 机上安装和使用，而且，还可以在笔记本电脑上安装和运行。


1983 年 UNIX 系统的设计师 Ken.Thompson 和 Denuis.Ritchie 荣获了图灵奖，这一奖项既赞扬了他们在计算机领域取得的不朽的成就，也肯定了 UNIX 系统在计算机世界中的地位。

UNIX 系统的基本结构如以下框图所示。

用户 1	用户 2	用户 n
语言编译器	文本处理程序	通信网络功能	信息管理
命令解释器 shell			
进程管理	内存管理	文件管理	设备管理
计算机硬件			



以上框图所示就是你所面对的 UNIX 系统。

 提示：

Internet 网络是一个全球性的计算机网络系统，Internet 正在改变着传统的计算模式。Internet 将带来计算技术的新的革命。众所周知，实现网络互联必须遵循统一的通信协议。Internet 采用的是 TCP/IP 协议。可以说，没有 UNIX 的基础，就不会有 TCP/IP 和整个 Internet 网络的辉煌。同时，Internet 的迅速发展也为 UNIX 带来了巨大的机会。UNIX 的先进思想正在更广阔的范围内得到发展。

1.1.2 从用户的角度看 UNIX

下面从用户的视角出发，对 UNIX 系统的主要特点进行概要评述。

1. UNIX 是一种多用户、多任务的操作系统

DOS 是大家较熟悉的一种操作系统，它是一种单用户、单任务的操作系统。所谓单任务，就是几件事情一件一件地按顺序地往下做，上一件事情没完成之前，下一件事情就不能运行。整个软、硬件系统为一个用户独占。很显然，这种环境下的硬件资源没有得到充分的利用。

UNIX 是一种多用户、多任务的操作系统。所谓多用户，就是多个用户能同时使用同一台主机。其效果是计算机资源能够为多个用户共享，而且还能为每个用户设置最佳使用环境。像 UNIX 这样的多用户操作系统，具有单用户系统所没有的优势：使用的成本低，资源集中管理和资源共享。所谓多任务，就是能同时做多件事情，且给用户的感觉好像同时完成一样。表面看起来，计算机能同时为多个程序服务，但实际上它是在多个进程间通过很快地切换完成的。作为操作系统职责的一部分，UNIX 要不停地决定下一个时刻运行哪个进程，还要决定每个进程运行时间的长短。如 UNIX 的后台进程，它可以将一些不需要人工干预的程序安排在后台运行。后台运行可以分享计算机时间，让用户去做需人工干预的操作。尽管在某一时刻只做一件事情，但从整体上看仿佛几件事情在同时完成。因此，多任务操作使系统的整体效率提高了。所以，在 UNIX 环境下，计算机硬件资源得到了最大限度的利用。

2. UNIX 的核心程序 (Kernel)

UNIX 系统把整个系统分为内核和外部命令、实用程序两大部分。

UNIX 系统的核心部分为核心程序，是常驻内存的那部分程序和数据。它直接同计算机硬件打交道，并为外层应用程序提供服务。其主要功能有：管理 I/O 的传送，管理和控

制计算机的所有硬件，进程的调度和执行。UNIX 核心是整个 UNIX 系统的基础。如 SCO OpenServer 的核心程序为 /stand 目录下的名为 unix 的文件。在计算机引导或启动过程中，核心程序被装入机器的内存中。

此外，UNIX 环境下的核心程序所包含的内容是可以剪裁的，可以根据硬件配置以及用户的需要加以剪裁。随着环境资源配置的不同，其内容不是固定不变的，会随环境资源配置的不同而有所不同。

3. UNIX 中的命令解释器 shell

UNIX 系统使用 shell 程序作为核心部分与用户程序部分的接口，它向用户提供访问 UNIX 系统的接口。用户的一切需要都通过 shell 与核心、硬件打交道。

shell 程序在 UNIX 核心程序的顶部运行，处理用户的操作。作为接口，shell 是 UNIX 核心与用户之间的一种交互式命令解释程序，也是一种命令级程序设计语言。因此，用户可以利用 shell 解决应用中的实际问题。

shell 程序即 shell script，它类似 DOS 的批处理文件。



参见：有关 shell 程序的内容，读者可参见第 6 章“ Bourne shell 基础”。

4. UNIX 的安全性

安全性对任何系统来说都是必须强调的，为了 UNIX 系统的安全，UNIX 至少提供了两道安全防线。

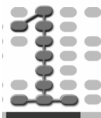
用户进入 UNIX 系统时，系统提示“login :”、“password :”信息，要求用户输入注册名和口令字。用户一旦正确地输入注册名和口令，即成为一个合法用户，便可以顺利地进入 UNIX 系统。反之，UNIX 系统将其拒之门外。UNIX 系统通过这种方式验证用户的身份。这被称之为 UNIX 系统的第一道防线。

UNIX 系统的第二道防线是 UNIX 的文件存取控制。UNIX 系统根据用户的注册名控制用户对文件及对系统服务的访问。

此外，UNIX 还提供了程序中断的方法。如用户输入了一行命令后，又不想再继续执行了，通常可以按 <Ctrl> + <C> 组合键终止。



参见：有关文件控制权限知识的内容介绍，读者可参见第 5 章“UNIX 文件系统的权限控制”。



5 . UNIX 文件系统 (File system)

文件是操作系统中的一个重要概念。文件是存储信息的基本单元，UNIX 系统中的文件的主要特征是没有“记录”的概念，它是以字节为单位的字符串的集合，具有无结构的字符流形式。

UNIX 系统具有三种文件类型：普通文件、目录文件和设备文件。

UNIX 系统以文件目录的方式来组织和管理系统中的所有文件。也就是说，整个文件系统有一个“根”，然后在根上分“杈”，任何一个分杈上可以再分杈，杈上可以长出“叶子”。“根”和“杈”在 UNIX 系统中被称之为“目录”，而“叶子”则是一个个文件。UNIX 系统通过目录将系统中的所有文件分级和分层地组织在一起，形成 UNIX 系统的树状结构的文件系统。UNIX 系统允许用户设置文件的共享程度。

为了便于管理，UNIX 系统设置了一些固定目录，如/etc，/dev，/bin 等。它们的作用各不相同，用户不能删除其中的每个目录。


6 . UNIX 的网络功能

网络功能是 UNIX 系统的重要组成部分之一。Internet 与网络技术的发展是 UNIX 发展的契机。

传输控制和互联协议 TCP/IP 是 UNIX 中使用的标准网络协议。

UNIX 中常用的通信协议有 TCP/IP，UUCP 协议。

在 Internet 网上运行的主机大多安装 UNIX 系统。因此，Internet 的根基是 UNIX，这是事实。在可扩充性、可靠性和安全性要求高的网络操作系统中，UNIX 是当仁不让的。

 **注意：**本节介绍的 UNIX 系统的特点，是从用户的角度出发及从使用的角度出发概括出来的。在其他的 UNIX 书籍中，关于 UNIX 操作系统的介绍，一般从非用户的角度做出描述。比如 UNIX 具有可移植性，UNIX 几乎在所有的计算机硬件平台上都有相应的版本；UNIX 操作系统本身很精巧，UNIX 系统的核心非常小；UNIX 系统的一致性，在 UNIX 系统中，无论对磁盘文件进行读写，还是对外部设备进行读写的操作，都采用一个文件接口等。如果读者对其感兴趣，可参见这方面的书籍。

俗语说“真金不怕火炼”。经过了市场的严峻考验，UNIX 的先进思想正在更广阔的范围得到发扬。

1.2 认识 UNIX

上一节介绍了“什么是 UNIX”、“从用户的角度看 UNIX”，读者对 UNIX 系统有了一个初步的印象。本节将进一步介绍在应用 UNIX 系统中需掌握的具体的、有代表性的概念。通过对这些概念的认识，相信对后面内容的学习将大有裨益。

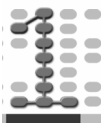
1.2.1 注册 (login) 注销 (exit)

注册和注销是 UNIX 系统中用户经常进行的操作。

用户进入 UNIX 系统必须进行注册操作，注册的过程就是让系统识别出终端的注册用户是谁。用户在进行注册时，必须提供其注册名，用于验证是否为系统中的合法用户；还必须提供相应的口令，用于验证用户的身份。注销就是用户退出当前运行的系统。在用户离开其终端时，如果系统仍处于注册的状态，就有可能产生信息资源的丧失，在这种情况下，用户必须进行注销操作。当系统再次显示注册提示符时，表明已成功地退出系统。



参见：关于注册和注销的详细内容，读者可参见第 2 章“UNIX 系统的启动与关闭”。



1.2.2 UNIX 系统中的 root 用户和普通用户

在多用户的 UNIX 系统环境中，虽然其中有多个用户，但其类型只有两大类：root 用户和非 root 用户。

root 用户又称超级用户，是系统安装时自动建立的。其工作职责就是执行对系统的维护管理。它作为超级用户，其管理的权限极大，在整个 UNIX 系统中享有至高无上的权力。它可以执行 UNIX 系统的全部命令，可以访问系统的每一个角落，所以 root 用户又称之为特权用户。

非 root 用户又称普通用户，它是由 root 用户建立的。其管理的权限与 root 用户相比要小得多。普通用户可以使用 UNIX 系统的大部分命令，它们是用来完成普通用户自身具体工作所必需的命令。普通用户在进入 UNIX 系统之前，必须由 root 用户为其建立一个普通用户账号，使之成为 UNIX 系统中的一个合法用户。

超级用户的注册名（即用户名）为 root，系统的提示符为“#”。普通用户的注册名

(即用户名)为 root 之外的其他名字,比如用户自己的名字。普通用户环境下的系统提示符为“\$”。



参见：关于超级用户和普通用户的更详细的内容,读者可参见第2章“UNIX 系统的启动与关闭”和第7章“UNIX 系统的日常管理”。

1.2.3 UNIX 系统中的命令行


UNIX 系统中的命令由一个字符串(表示命令的本身,亦可看做该命令的名称)后随一组或几组参数组成。这些参数进一步指出该命令的功能,命令名字符串和参数之间以及各参数之间用一个空格分隔。

UNIX 命令语法格式:\$ command argument1 argument2

提示符 命令符 参数符

在 UNIX 系统中,一个命令行一次可以键入一条命令,也可以键入多条命令。在键入多条命令时,各命令间用分号“;”加以分隔。

必须注意的是,UNIX 系统是以小写字母为主的操作系统,大小写字母被认为是不同的字符,如 jinning 与 Jinning 是不一样的。

 **提示：**

初次涉猎 UNIX 系统时,往往会觉得 UNIX 命令难学,命令行的操作难记。其实,这是一种误解。UNIX 系统的大多数命令功能表达都是对应单词的首字母的缩写语、缩写式或助记符。例如,ls (list) 指列出用户文件名;wc (word count) 指计算文件字数;mkdir (make directory) 指建立目录;pwd (print working directory) 指输出工作目录;cat (concatenate) 指印出文件的内容;vi (visual) 指可视编辑程序……

1.2.4 UNIX 系统中的文件

作为一个计算机用户,文件的概念是不陌生的。通俗地说,凡是赋予名字并保存在不同介质上的任何程序和数据都可以看做文件。文件是 UNIX 系统中存储信息的基本单元。文件概念的引入,使用户对不同存储介质的信息可以用统一的方法去存取它们,如用户可以移动、复制、重命名和删除文件等。

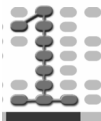
UNIX 文件是一种流式文件,即把整个文件看成一个字符流。文件内部不再加以划分,

文件为有序字符的集合，如各种字处理软件中编辑的文本文件就是流式文件。在 UNIX 文件里，文件的主要特征是没有记录的概念。UNIX 文件是以字节为单位的字符串的集合。

如有一个 UNIX 文件，其中的内容如下所示：

```
chengwen      63-05-19      kjs-1993
jinning       60-12-31      gcs-1990
chengjinren   91-07-03      shxs-1997
:
```

在上述内容中，尽管把数据看成“每一行表示一个人的数据信息，且数据由姓名、出生年月、技术职务及年份等数据项组成”，但对 UNIX 系统来说，分开的数据项只是中间加了几个空格字符而已；尽管认为每一行表示一个人的数据信息，但对 UNIX 系统而言，行与行之间只不过加了一个换行字符而已。而且，对 UNIX 系统来说，空格、换行符与其他的字符相同，并没有什么特殊的地方。在 UNIX 系统中，没有固定一行的长度或一个数据项的长度。由于文件的形式相同，所以，可以很自然地将某一程序的输出用做另一个程序的输入；也就是说，通过文件可以直接实现不同程序之间的数据传递。将文件的这种特性跟已有的应用程序结合，可以实现更多的功能。



UNIX 系统中的每个文件都有一个对应的节点号“inode”作为内部标识；每个节点号“inode”中有一块区域用来存储该文件的相关数据，如文件名、存取权限和文件大小等。

1. UNIX 文件的命名

UNIX 系统中的文件是以它们的名字作为标识的，文件名是一个除斜线和空格符外的任何字符序列。文件名的长度限制在 255 个字符以内。在文件名的使用中，有时文件名指文件的完全绝对路径名，而有时则只是文件名本身。在一个目录中，文件名必须是惟一的，但在不同的目录中可以有同名文件。UNIX 系统对文件扩展名没有特殊的规定。

虽然 UNIX 系统中的文件名几乎可以用任何字符，然而，用户在给 UNIX 系统中的文件命名时还应注意下列三点。


(1) 避免使用下列字符作为文件名：

? @ # \$ ^ & * () '[] | " < > ! ~ \

(2) 文件名的首字符要避免使用下列字符：

“+” “-” “,” “.”

(3) 在 UNIX 系统中，英文字母的大小写视为不同的字符。如 jinning, Jinning 和 JINNING 三个字符串，对 UNIX 系统而言是三个不同的名字。

 提示：

UNIX 系统中文件的命名没有标准的格式。但是，用户在给文件命名时，其文件名应该是有意义的，即能够体现文件的内容。

2. 文件属性

UNIX 系统中的文件的属性包括两部分内容：一是文件类型，二是文件的存取控制（Access permission）。这里先介绍 UNIX 系统的文件类型，文件的存取控制将在第 5 章中介绍。

UNIX 系统中的文件大致可分为三大类：普通文件、目录文件和设备文件。

普通文件（Ordinary file）指由进程正常创建的文件。它是用于存储各种信息的文件。用户在应用 UNIX 系统时，接触到的大量文件都是普通文件，如命令处理程序、可执行程序、源程序、字处理程序及各种数据资料所形成的文件。用户在列示文件系统信息时普通文件类型标识为“-”。

普通文件又可分为两种类型：正文（text）文件和二进制（binary）文件。

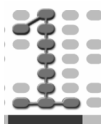
正文文件就是以 ASCII 码形式存放的文件，也称做 ASCII 文件或文本文件，如 shell script 文件、C 语言编写的源程序等。文本文件可以用文本编辑程序产生，如可以使用后面将要介绍的 vi 编辑程序进行创建、编辑和修改，可以用 UNIX 系统中的 cat、more 等命令在屏幕上显示其内容。二进制文件则指以文本的二进制目标代码形式存放的文件。由于二进制文件所表示的信息不能用通常的字符表示，因此，用户不能使用文本显示程序去显示其内容，只有通过相应的软件才能将其显示出来，如可执行程序、编译后的目标文件。

目录文件（Directory file）指包含了一组文件的文件。这组文件中可以是普通文件、目录文件和设备文件。UNIX 系统对文件的层次管理就是通过目录文件来实现的。用户在列示文件系统信息时，目录文件的类型标识为“d”。

设备文件（Device file）指对应于物理设备的文件。即 UNIX 系统将所有的设备与特定的文件连在一起，把输入输出设备的存取操作转换成对普通磁盘文件的存取操作，从而简化了用户的操作。如 1.44 MB 的 0 号驱动器标识为/dev/fd0135ds18；1.2 MB 的 1 号驱动器标识为/dev/fd196ds15；1 号通信口终端标识为/dev/tty1a；2 号通信口终端标识为/dev/tty1b。

设备文件的主要功能是为 I/O（输入/输出）硬件提供连接。设备文件本身并不存放任何数据信息。从一个设备文件中读取信息，实际指从对应的物理设备上读取信息；同样，当向设备文件写信息时，实际上是将信息写入到对应的设备上。

设备文件可分为块设备文件和字符型设备文件。块设备文件指成块地传输数据的设备，如磁盘。字符型设备文件指按字节传输数据的设备，如打印机、终端等。用户在列示文件系统信息时，块设备文件类型标识为“b”，字符型设备文件类型标识为“c”。



1.2.5 UNIX 系统中的目录文件

在 UNIX 系统中，存储着众多的文件。为有效地组织和管理这些文件，UNIX 系统使用了文件目录的方式。一个目录是文件系统中的一块区域，是赋予名字的一种特殊的文件。在 UNIX 系统的内部，通过 inode 节点号来管理系统中的每个文件。一个节点号代表一个文件，它存储着文件的所有数据。目录就是用来存放在该目录下的各个文件的文件名和 inode 节点号所组成的数据项。如果一个目录的节点号 $inode = 0$ ，则表示该目录为空，即其中没有任何文件。

如果将一个磁盘比喻为一个文件柜的话，那其中就有包含文件的文件夹。这些用来组织文件的文件夹，称之为目录。管理硬盘的内容就是通过目录实现的。所以，目录的概念的理解就显得非常重要。目录结构在逻辑上将有关文件以分组方式保存，提高磁盘的组织存储能力。

UNIX 系统采用的是一种树状的分层次式的目录结构。该目录结构的特点是，最顶层是根目录，它是惟一的，是系统建立时自动建立的。根目录用斜线“/”表示。系统中所有的其他目录和文件都是它的子孙（子目录）。

在对 UNIX 系统中的目录概念理解之后，对下列的几个名词的理解也很重要。

目录名（Directory name），除总是用斜杠表示的根目录外，每个目录都有一个名字。其命名规则与文件的命名规则一致。

路径名（Path name）是一个 ASCII 正文串，含指向特定文件或子目录的目录序列，即指定目录树中的一个文件的位置。后面介绍的文件系统中的每一个文件和目录都是由惟一的路径名标识的。有两种类型的路径名：绝对路径名和相对路径名。


绝对路径名（Absolute path name）又称之为全路径名，指以根目录打头的路径名。绝对路径名确定文件位置和工作目录无关。当用户到达目的目录的路径很长时，绝对路径名就显得很清晰。如 `/usr/jinning/unixbook`，其中第一个“/”代表根目录，中间的“/”为目录文件之间的分隔符。该例的意义为“根目录管理的 `usr` 目录管理的 `jinning` 目录管理下的 `unixbook` 文件”。

相对路径名（Relative path name）指不以根目录打头的路径名。如当前目录为 `/usr/jinning`，若指定的路径是 `/usr/jinning/unixbook/unbook001.doc`，此时可直接输入 `unixbook/unbook-001.doc`，这里输入的就是相对路径。相对路径名书写简单，但必须时刻了解当前目录的确切位置。

当前工作目录（Current working directory）指用户目前在文件系统中所处的位置，也就是当前用户的工作目录（Working directory）。在 UNIX 系统中，当前工作目录用“`./`”表示，符号“`..`”则用来表示当前工作目录的父目录。

用户主目录（Home directory）指用户注册进入 UNIX 系统后，为了系统的安全，UNIX

系统为每个用户在 UNIX 文件系统中指定的一个专门目录。这是每个用户都拥有的用户主目录。用户主目录是文件系统中的—个区域，用户可以在这块区域里处理自己的文件和目录，并将它们与其他用户分开。超级用户的用户主目录用斜杠“/”表示，普通用户的用户主目录的形式为“/usr/用户名”。


 参见：查看文件和目录属性的一种简便方法是使用 ls 命令，加上 -l 选项。读者可参见第 3 章“文件系统日常管理”。

1.2.6 UNIX 系统中的文件存取控制

UNIX 系统把使用文件的普通用户分成三个安全级别，即文件主、同组用户和其他用户。在三个安全级别中，文件主拥有的权限最大，它可以决定其他两级用户的权限。

普通用户使用文件的三个安全等级，每种安全等级的用户对文件的访问方式有阅读权（read），用字母 r 表示；写入权（write），用字母 w 表示；执行权（execute），用字母 x 表示。这就是 UNIX 系统中用户对文件的三种基本权限（又称之为访问模式）。UNIX 系统正是通过对文件的存取控制机制构筑起 UNIX 系统安全控制的第二道防线。

在 UNIX 系统中文件的存取控制是可以改变的。

 参见：关于 UNIX 系统的文件存取控制方面的内容，读者可参见第 5 章“UNIX 文件系统的权限控制”。

1.2.7 UNIX 文件系统

文件和目录一起构成了 UNIX 文件系统。所谓文件系统，简单地说，就是操作系统中与管理文件有关的软件和数据。其功能是为用户建立、撤销、读写、修改和复制文件，还负责完成对文件的按名存取和存取控制。

UNIX 文件系统的特点主要有：

- (1) 是一种层次式的树状结构，就像一棵倒置的树；
- (2) 对文件按名存取，无须了解文件结构和存放的物理位置；
- (3) 通过对文件的存取控制，实现对文件的安全控制，即文件数据可由文件主设置相应的存取权限而受到保护；
- (4) 将外部设备作为一种特殊的文件进行管理，实现输入输出统一而单纯的操作；
- (5) 文件系统大都使用磁盘、磁带和光盘等大容量存储器作为存储介质。