



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

普通高等学校计算机专业特色教材

Linux操作系统 及其应用编程

(第2版)

刘循

 高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

Linux 操作系统及其应用编程

Linux Caozuo Xitong jiqi Yingyong Biancheng

(第2版)

刘 循

 高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

内容提要

Linux 是一种基于个人计算机平台的开放式操作系统。本书深入浅出地对 Linux 操作系统的 Shell 命令与 Shell 编程、系统管理与网络服务、应用程序开发与系统函数调用进行了描述，并详细分析了 Linux 操作系统的实现原理和思想。

全书共分为 7 章。主要内容包括 Linux 操作系统基础、Linux 系统管理基础、Shell 及其编程、Linux 进程管理及进程通信、Linux 文件系统、Linux 系统函数调用和 Linux 网络管理。

本书可作为计算机及相关专业的 Linux 课程学习教材，可供 Linux 系统管理员和网络管理员作为参考用书，也可作为 Linux 系统环境下的程序员编程提供帮助。

图书在版编目(CIP)数据

Linux操作系统及其应用编程 / 刘循编. — 2版. —
北京：高等教育出版社，2011. 1
ISBN 978-7-04-031662-9

I. ①L… II. ①刘… III. ①Linux操作系统-高等学校-教材 IV. ①TP316.89

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第246393号

策划编辑	倪文慧	责任编辑	倪文慧	封面设计	张志奇	责任绘图	尹莉
版式设计	张岚	责任校对	殷然	责任印制	朱学忠		

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010-58581118
社 址	北京市西城区德外大街 4 号	咨询电话	400-810-0598
邮政编码	100120	网 址	http://www.hep.edu.cn
			http://www.hep.com.cn
经 销	蓝色畅想图书发行有限公司	网上订购	http://www.landaco.com
印 刷	涿州市星河印刷有限公司		http://www.landaco.com.cn
		畅想教育	http://www.widedu.com
开 本	787 × 1092 1/16	版 次	2003 年 11 月第 1 版
印 张	21.5	印 次	2011 年 1 月第 2 版
字 数	470 000	定 价	2011 年 1 月第 1 次印刷
			33.60 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题，请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究
物料号 31662-00

前 言

Linux 操作系统从 UNIX 操作系统的基础上发展起来。Linux 操作系统继承了 UNIX 操作系统强大的网络功能和开放性的特点，受到了业界的广泛关注，得到了不断的发展和完善，成为个人计算机平台的主流操作系统。熟悉 Linux 操作系统是许多行业工作岗位的要求之一，高校对 Linux 操作系统的教学也越来越重视。

在大量的 Linux 操作系统教材中，主要有两类：一类是关于 Linux 系统的基本使用系列，主要讲述 Linux 系统基本命令和基本功能；另一类是关于 Linux 系统下的程序开发，主要讲述在 Linux 系统中如何编程。

对于 Linux 操作系统的学习者来讲，既需要掌握 Linux 系统丰富的命令和强大的功能，又需要在 Linux 环境下展开各种应用和程序开发，如网络服务提供和维护，嵌入式系统功能模块组成，编制各种应用软件。本教材的特点在于详细讲述了 Linux 操作系统的基本命令、系统管理和网络管理，并对 Linux 最具特点的文件系统管理功能和进程控制与进程通信功能原理进行了深入分析，对 Linux 环境下的程序开发和重要的系统函数调用作了全面介绍。因此，本教材涵盖了 Linux 系统的系统管理和程序开发两个方面，为学习者全面掌握 Linux 操作系统提供了有效的帮助。

为了配合各章节的学习，本教材在每章后附上机练习和习题，使学习者可以更好地掌握每一章的重点和难点。

北京师范大学党德鹏老师对本书做了详细的审阅，并提出有益的建议，在此表示衷心的感谢。

限于作者水平，书中内容难免有错误或不妥之处，恳请读者批评指正。

刘 循

2010 年 12 月

目 录

第 1 章 Linux 操作系统基础	1	1.7 sed 命令	37
1.1 Linux 操作系统概述	1	1.7.1 sed 命令简介	37
1.1.1 Linux 操作系统简介	1	1.7.2 文本查询	38
1.1.2 Linux 操作系统主要构成	3	1.7.3 sed 基本编辑命令	38
1.1.3 Linux 系统的特点	3	1.7.4 sed 应用举例	39
1.2 基本使用及基本命令	4	1.7.5 sed 与 grep 命令	43
1.2.1 用户与系统管理员	4	1.8 comm、diff 和 cmp 命令	44
1.2.2 进入与退出系统	5	1.8.1 comm 命令	44
1.2.3 在用户之间切换	6	1.8.2 diff 命令	45
1.2.4 基本命令	6	1.8.3 cmp 命令	47
1.3 vi 编辑器	21	1.9 awk 命令	48
1.3.1 vi 简介	21	1.9.1 awk 命令简介	48
1.3.2 vi 模式	22	1.9.2 awk 应用举例	49
1.3.3 vi 命令	22	1.9.3 awk 脚本	55
1.3.4 在 vi 编辑器中使用 Shell	24	1.10 本章小结	58
1.3.5 设置 vi 的工作环境	24	上机练习	58
1.4 文件管理命令	25	习题一	61
1.4.1 文件类型	25	第 2 章 Linux 系统管理基础	63
1.4.2 目录及目录层次	27	2.1 系统引导、运行与系统关闭	63
1.4.3 文件、目录的所有者和权限	27	2.1.1 系统引导	63
1.4.4 修改文件、目录的所有者和 权限	28	2.1.2 系统运行级	64
1.4.5 文件、目录的访问权限	29	2.1.3 系统关闭	67
1.4.6 使用 chmod 命令修改文件或目录 的访问权限	30	2.2 用户及组管理命令	68
1.5 grep 命令	32	2.2.1 用户管理信息和用户管理文件	68
1.5.1 grep 命令简介	32	2.2.2 用户管理命令	72
1.5.2 grep、egrep 和 fgrep 命令	34	2.3 系统管理员与用户通信	74
1.5.3 grep 与正则表达式	34	2.3.1 系统管理员通知本机用户	75
1.6 sort 命令	35	2.3.2 发送消息到系统的单个用户	75
		2.3.3 发送消息到系统或网络中的所有 用户	76

2.4 任务自动调度	77	3.6 Shell 工具	129
2.4.1 周期性间隔时间调度 cron	77	3.6.1 trap 通知	129
2.4.2 在指定时间执行 at 命令	80	3.6.2 创建信息的文件	132
2.4.3 作业控制	82	3.6.3 logger 命令	133
2.5 系统性能管理	84	3.6.4 eval 命令	135
2.5.1 监控进程活动信息的应用软件		3.7 Shell Script 编程应用实例	137
包 Psacct	84	3.8 本章小结	139
2.5.2 收集与进程有关的统计信息	87	上机练习	139
2.6 本章小结	94	习题三	139
上机练习	95	第 4 章 Linux 进程管理及进程	
习题二	95	通信	140
第 3 章 Shell 及其编程	96	4.1 Linux 进程及描述	140
3.1 Shell 概述	96	4.1.1 Linux 系统中的进程	140
3.1.1 Bourne Shell	96	4.1.2 进程状态及其转换	141
3.1.2 C Shell	98	4.1.3 进程映象与进程上下文	142
3.1.3 Korn Shell	100	4.1.4 进程描述符与进程表	143
3.2 Shell 脚本	101	4.2 进程控制	147
3.3 Shell 脚本变量	103	4.2.1 创建进程	147
3.3.1 环境变量	104	4.2.2 结束进程	148
3.3.2 系统特殊变量	106	4.3 进程调度	149
3.3.3 用户自定义变量	108	4.3.1 进程相关参数	149
3.3.4 显示变量	110	4.3.2 动态优先级进程调度	149
3.3.5 Shell 输入/输出命令	111	4.3.3 先来先服务和时间片轮转调度	150
3.3.6 Shell 中的运算	113	4.4 进程间通信	150
3.4 Shell 控制结构	113	4.4.1 信号	150
3.4.1 if then else 语句	113	4.4.2 管道	161
3.4.2 case 语句	117	4.4.3 消息	171
3.4.3 for 语句	118	4.4.4 共享存储区	174
3.4.4 while 语句	121	4.4.5 信号量	177
3.4.5 until 语句	123	4.5 进程管理命令	179
3.4.6 break 和 continue 语句	124	4.5.1 ps 命令	179
3.5 Shell 函数	126	4.5.2 kill 命令	180
3.5.1 函数定义	126	4.5.3 nice 命令	180
3.5.2 脚本中函数调用	126	4.5.4 sleep 命令	181
3.5.3 Shell 中使用函数	128	4.5.5 wait 命令	181

4.6 本章小结	181	第 6 章 Linux 系统函数调用	227
上机练习	182	6.1 Linux 系统函数调用概述	227
习题四	182	6.2 文件系统类系统函数调用	228
第 5 章 Linux 文件系统	183	6.2.1 文件系统控制类系统函数调用 ...	228
5.1 Linux 文件系统基础	183	6.2.2 文件系统操作类系统函数调用 ...	240
5.1.1 Linux 文件系统概述	183	6.3 进程类系统函数调用	259
5.1.2 i 节点与文件寻址	183	6.3.1 创建一个新进程	261
5.1.3 通过文件系统实现对设备 的管理	186	6.3.2 按照指定条件创建子进程	262
5.1.4 虚拟文件系统 (VFS) 层	187	6.3.3 运行可执行文件与创建一个子进程 供执行新程序	264
5.1.5 虚拟文件系统/proc	187	6.3.4 中止进程与立即中止当前进程 ...	267
5.2 Linux 文件系统结构	189	6.3.5 进程所能打开的最大文件数	267
5.3 Linux 文件系统类型	190	6.3.6 获取进程标识符与获取父进程 标识符	268
5.3.1 Ext2 文件系统	190	6.3.7 获取指定进程组标识符与获取当 前进程组标识符	268
5.3.2 Ext3 文件系统	193	6.3.8 设置指定进程组标识符与设置当前 进程组标识符	269
5.3.3 Ext4 文件系统	194	6.3.9 获取调度优先级、设置调度优先级 与改变分时进程的优先级	270
5.3.4 Btrfs 文件系统	195	6.3.10 读写进程的本地描述表	272
5.4 文件系统的启用	197	6.3.11 使进程睡眠指定的时间	272
5.4.1 加载与卸载	197	6.3.12 挂起进程	273
5.4.2 文件系统加载文件	197	6.3.13 设置进程运行域	273
5.4.3 加载文件系统类型	199	6.3.14 对进程进行特定操作	274
5.4.4 加载本地文件系统	199	6.3.15 进程跟踪	275
5.4.5 远程加载 (共享网络文件系统) ...	201	6.3.16 取得静态优先级的上限与取得静态 优先级的下限	277
5.5 文件系统管理	202	6.3.17 取得进程的调度参数、取得指定进 程的调度策略与取得按 RR 算法调 度的实时进程的时间片长度	278
5.5.1 磁盘分区管理	202	6.3.18 设置进程的调度参数与设置指定进 程的调度策略和参数	279
5.5.2 维护文件系统	204	6.3.19 进程主动让出处理器并将进程等候 调度至队列尾	280
5.5.3 文件系统检测	209		
5.6 文件系统的备份与恢复	210		
5.6.1 备份与恢复	210		
5.6.2 备份工具 dump 和恢复工具 restore	211		
5.6.3 tar、cpio、dd 命令	219		
5.7 本章小结	225		
上机练习	225		
习题五	225		

6.3.20 等待子进程终止与等待指定子进程终止	281	7.2.1 文件/etc/hostname 用于指定主机的名称	319
6.3.21 获取进程权限与设置进程权限 ...	284	7.2.2 文件/etc/inetd.conf 控制网络服务进程	319
6.3.22 获取会晤标识符与创建会晤进程并设置会晤标识符	287	7.2.3 文件/etc/netmask 配置子网掩码	322
6.4 内存管理类系统函数调用	288	7.2.4 文件/etc/networks 定义子网名称	322
6.4.1 改变数据段空间的分配	288	7.2.5 文件/etc/hosts 映射 IP 地址与域名	323
6.4.2 内存页面加锁、调用进程所有内存页面加锁与内存页面解锁、调用进程所有内存页面解锁	289	7.2.6 文件/etc/resolve.conf 用于域名解析服务器	323
6.4.3 映射虚拟内存页、释放内存页映射与重新映射虚拟内存地址、将映射内存中的数据写回磁盘	291	7.2.7 文件/etc/host.conf 用于指定解析域名的方式	324
6.4.4 设置内存映象保护	293	7.2.8 文件/etc/sysconfig/network 用于指定服务器上的网络配置信息	324
6.4.5 获取页面大小	295	7.2.9 文件/etc/services 用于说明所提供的 TCP 服务	325
6.4.6 将内存缓冲区数据写回硬盘 ...	296	7.2.10 文件/etc/securetty 用于限制超级用户登录	325
6.4.7 监视文件描述符	297	7.2.11 文件/etc/host1.deny 和/etc/host1.allow 用于指定系统可以使用的网络服务	326
6.5 用户管理类系统函数调用	299	7.3 TCP/IP 接口管理	327
6.5.1 设置用户属性的系统函数调用 ...	299	7.3.1 查看系统网络接口	327
6.5.2 获取用户属性的系统函数调用 ...	301	7.3.2 改变网络接口参数	327
6.5.3 用户管理系统函数调用应用 ...	302	7.3.3 查看网络连接状态	328
6.6 系统函数调用实例	303	7.3.4 网络接口统计信息	330
6.7 本章小结	310	7.4 本章小结	331
上机练习	316	上机练习	331
习题六	316	习题七	332
第 7 章 Linux 网络管理	317	参考文献	333
7.1 配置 TCP/IP 网络	317		
7.1.1 使用 ifconfig 命令配置 IP 地址和掩码	317		
7.1.2 使用 route 命令配置网关	317		
7.1.3 通过文件配置 IP 地址、掩码和路由信息	318		
7.2 配置 TCP/IP 应用服务	319		

第 1 章 Linux 操作系统基础

1.1 Linux 操作系统概述

▶▶ 1.1.1 Linux 操作系统简介

自由操作系统 UNIX 以其优越的网络功能和良好的软件开发环境而闻名。因此，人们致力于在个人计算机平台上构建与 UNIX 类似的自由操作系统。

1991 年，芬兰学生 Linus Torvalds 受 UNIX 操作系统的影响，设计了在 x86 处理器系统上运行源代码开放的自由操作系统——Linux。该操作系统的核心程序只有 10 000 行源代码，可以在 FTP 站点上免费下载，Linus Torvalds 原意将这个系统命名为 Freax，表达的是自由（Free）和奇异（Freak）的意义，最后字母 x 体现的是 UNIX-like 系统。但是，FTP 网站的工作人员却将 Freax 放在取名为 Linux 的子目录中，所以，人们下载后便将其称为 Linux 了。

随着 Linux 用户的增多，大家自愿开发 Linux 应用程序，并通过网络实现共享。最终，Linux 的功能逐渐壮大，版本也越来越多。

目前，已经发布的 Linux 版本较多，下面简要介绍一些影响较大的版本。

1. RedHat Linux 版本

该版本是目前世界上使用最多的 Linux 系统。其特点如下：

- 安装和操作简单，具有较强的多媒体功能和完美的图形接口。
- 采用 OpenSSL128 位加密技术，网络通信功能更加安全。
- 最新内核提供了配置和管理系统功能、网络功能和防火墙的功能。
- 适合个人应用和企业服务器应用。

2. CentOS 版本

该版本的源代码符合 Red Hat Enterprise Linux 的开放源代码的规定。其特点如下：

- 方便和灵活的 TCP 应用服务器配置功能，突出的优势在于可实现 Web 发布和通过虚拟主机实现多用户共享 Web 服务器资源。
- 可配置 SSH 远程控制服务器，实现服务器端病毒监测和安全监测的系统化。
- 支持 Perl、PHP、JSP 以及 MySQL 数据库。

3. Gentoo Linux 版本

该版本的系统开放性显著，为程序开发人员提供了良好的编程环境。其特点如下：

- 提供了大量的应用程序源代码和最基本的系统库及编译器，允许在最终用户的系统上重新编译和建造。

- 先进的功能包管理系统 Portage，允许用户自由选择和随意使用系统功能。

- 包管理系统 Portage 具有很多先进的特性，包括文件依赖、精细的包管理、OpenBSD 风格的虚拟安装、安全卸载、系统框架文件、虚拟软件包、配置文件管理等。

4. Asianux 版本

该版本作为服务器操作系统，由中国红旗软件公司和日本 Miracle Linux 公司联合开发。其特点如下：

- 为亚洲各国企业系统提供通用性 Linux 平台，适合亚洲各国本地化。
- 易于管理和软硬件兼容，具有较高的可靠性和扩展性。

5. Redflag Linux 版本

该版本由中国科学院软件研究所和上海联创投资管理有限公司共同组建的红旗软件有限公司开发。其特点如下：

- 有友好的中文平台，适合中文环境使用。
- 操作简单方便。

6. Ubuntu linux 版本

该版本是 Canonical 公司和全球数百家公司支持的 Linux 社区，包含了自由软件团体提供的最佳翻译和人性化架构。其特点如下：

- 为网络应用和办公自动化提供了网络浏览器和通信工具。
- 能进行电子文档编辑和文稿演示。
- 具有电子表格软件。

7. OpenSUSE 版本

该版本是 Novell 公司发行的 Linux 的系统，目的是构建一个全球 Linux 社区，提供最好的 Linux 版本。其特点如下：

- 具有丰富的图形用户界面，用户可根据自己的喜好选择。
- 具有虚拟化软件，可实现虚拟管理。
- 硬件兼容性好。

8. Mandriva 版本

该版本由法国发行，来自于 Mandrake 和 Conectiva 版本。其特点如下：

- 以每人都易用为目标，提供最好的图形桌面环境和图形界面配置工具。
- 支持网络通信工具。
- 强调 Linux 的易用性和功能稳定性。
- 3D 桌面特效,使系统更具吸引力。
- 安全功能更加强大。

►► 1.1.2 Linux 操作系统主要构成

在系统结构设计上, Linux 系统采用分层结构。分别由硬件交互层、内核层、系统接口层和应用层组成, 如图 1.1 所示。

1. 硬件交互层

硬件交互层处于 Linux 结构的底层, 为内核层提供基础。该层由管理外围设备的软件组成, 这些外围设备包括终端控制器和存储设备控制器等。

2. 内核层

内核层是 Linux 系统的核心, 主要包括进程管理子系统和文件子系统。进程管理子系统包含处理机管理和存储器管理功能。

处理机管理实现对进程的控制和调度, 提供进程通信机制。存储器管理实现对内存的分配和回收。文件子系统的主要功能是进行文件管理, 并通过文件管理实现对输入/输出设备的管理和应用, 以文件读写方式访问设备。为了加快设备访问, 对设备提供了高速缓冲机制。文件管理还包括对文件存储空间的分配、磁盘块管理和文件的存取控制。

3. 系统接口层

系统接口层实现操作系统命令、窗口系统和系统函数调用功能, 为应用层提供命令接口、图形接口和程序接口。操作系统命令也称为 Shell (外壳) 命令, 系统接口层完成对 Shell 命令的解析。与一般系统的命令解释不同, Linux 系统的 Shell 是一种结构化程序, 用户可以利用 Shell 编制脚本程序。系统函数调用是 Linux 系统为应用程序提供的函数接口, 主要包括进程的管理和应用及文件系统的管理和应用。

4. 应用层

应用层为终端用户的应用和应用程序的应用。终端用户通过命令方式或图形接口方式使用系统。Linux 为用户提供了丰富的命令, 可完成基本应用和系统管理工作。Linux 的图形接口有 CDE、KDE、GNOME、Window maker、xfce、after step、blackbox 和 fvwm 等。其中, 应用最多的是 CDE (Common Desk Environment, 公用桌面环境)。CDE 严格遵循 X 协议, 提供有配套的应用软件和桌面环境, 例如, 任务栏、开始菜单和桌面图标等, 使得用户可以方便使用。KDE (K Desk Environment, K 桌面环境) 是 RedHat 9 Linux 的默认桌面环境。但是, 由于 KDE 采用 Qt 作为底层库, Qt 不遵循 GAL, 所以, 后来便产生了 GNOME (GNU Network Object Model Environment), GNOME 的最大特点是窗口使用方便。GNOME 和 Window maker 都可以在 RedHat 9 Linux 系统上选择安装。

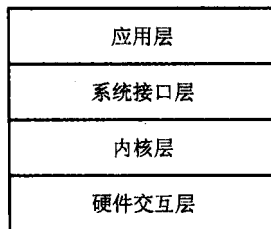


图 1.1 Linux 系统的分层结构

►► 1.1.3 Linux 系统的特点

1. 多用户、多任务操作系统

Linux 操作系统支持多用户, 允许多个用户账号同时登录同一个操作系统。每个用户之间

拥有相互独立的用户环境。可实现多个任务同步运行。

2. 文件系统

Linux 文件系统使得每个系统用户有独立的文件目录和文件访问控制机制,保证了用户文件的安全。以字符流方式为文件基本结构,实现了对多种文件类型的支持,并将对设备的管理以文件管理方式实现,简化了设备的应用和维护。

3. 系统函数调用

Linux 操作系统为应用程序开发提供了大量的系统调用函数,方便了用户程序对系统资源的访问,使得 Linux 操作系统逐渐成为程序开发的主要平台。

4. 良好的可移植性

Linux 的功能结构实现了模块化,各模块可以单独编译,编译后即可可以与其他模块装配在一起构成新的内核。大多数内核代码都是采用易于掌握、易于移植的高级语言编写,使得 Linux 的内核具有可移植性,在 Linux 系统上开发的程序运行环境有保障,也使基于 Linux 系统的嵌入式系统的实现和应用成为可能。

5. 网络环境

Linux 支持主流网络协议,继承了 UNIX 的网络服务功能,是目前应用较多的网络服务器。

6. 标准化

Linux 的设计理念来自于 GNU 计划。GNU 计划的目标之一是发展一个完全免费自由的 UNIX-like 操作系统。所以, Linux 在应用上遵循 UNIX 系统的 POSIX (Portable Operating system Standard for Computer Environments) 标准。POSIX 标准是 IEEE 标准化组织在 1986 年针对 UNIX 核心提出的 1003.1 Portable Operating system Standard for Computer Environments 标准。

1.2 基本使用及基本命令

►► 1.2.1 用户与系统管理员

Linux 是多用户系统,用户分为系统管理员与普通用户两大类。

每个用户在系统中都有唯一的“姓名”,该“姓名”为用户账号(又称为用户名),是用户使用系统的凭证。

系统管理员(System Manager)又称为超级用户,其用户账号为 Root。在系统中具有最高权限,主要负责系统管理工作。

对普通用户账号的要求是不能以数字和下划线作为第一个字符。

每个用户除了有个人用户身份外,还可以和多个用户组成用户组。同一个用户组中的用户都享有组的权限。一个用户可以组合到多个用户组。

用户组可分为系统管理组和普通用户组。

系统管理组中的成员都是系统管理员。

无论是用户还是用户组，Linux 系统都会分配一个唯一的识别码。用户识别码为 UserID，用户组识别码为 GroupID。

►► 1.2.2 进入与退出系统

1. 进入系统

所有的用户通过用户账号和用户密码进入操作系统。

进入系统有两种方式：远程登录进入和本地直接进入。

(1) 远程登录 (Telnet) 进入

通过网络应用 Telnet 进入系统。在进入系统前首先必须知道 Linux 系统的地址 (IP 地址) 或主机名。

用户用 Telnet 应用登录到主机系统后，用户屏幕显示系统提示符如下。

```
login:
```

此时用户在 login:后输入用户账号。在用户正确输入用户账号后出现如下：

```
passwd:
```

此时用户在 passwd:后输入用户密码。

如果用户账号和用户密码准确无误，则成功进入系统，出现系统提示符 “\$” 或 “%”，如果是超级用户则出现系统提示符 “#”。

(2) 本地直接进入

当 Linux 系统的显示器屏幕上出现系统提示符 login:和 passwd:，则分别在 login:后面输入用户账号，在 passwd:后输入用户密码。

如果用户账号和用户密码准确无误，则成功进入系统，出现系统提示符 “\$” 或 “%”，如果是超级用户则出现系统提示符 “#”。

2. 退出系统

在 Linux 系统中，当用户完成所做的工作后离开系统，需要退出系统。

在 Linux 系统中，每支持一个用户远程登录，会消耗系统 1 MB 左右的内存，用户退出系统不但可以将消耗的内存归还，还可以避免系统记账日志继续记录，以及用户账号被他人利用，用户文件遭到破坏等现象的发生。

退出系统的方法是在系统提示符后输入字符 exit 或 logout，或同时按下 Ctrl 和 D 键。例如，使用 exit 退出系统如下：

```
%exit
```

当用户退出系统后出现提示符如下：

```
login:
```

则表示用户可以再次进入系统。

exit、logout、Ctrl-D 这 3 种退出方式的区别是：logout 是用户这次使用环境注销；exit 和 Ctrl-D 是退出这次特定的 Shell 进程。

►► 1.2.3 在用户之间切换

用户进入系统后，如果要切换到其他用户正在使用的系统，可以用 su 命令。从切换用户退回到原用户用 exit 命令。

例 以用户账号 stu01 的身份进入系统，之后切换到 stu02 用户账号。

```
login:stu01
passwd:xxxxxx
$who am I
stu01      tty0      Dec 11 8:17
$su stu02
$who am I
stu02      tty0      Dec 11 8:17
$exit
$who am I
stu01      tty0      Dec 11 8:18
$
```

从普通用户切换到超级用户 root，即：

```
%su
passwd:*****（输入 root 的密码）
```

如果输入的密码正确，则成功切换到 root，出现系统提示符“#”。

从超级用户 root 切换到普通用户，即：

```
#su jlwang（切换到用户账号为 jlwang，此时不需要用户密码）
```

出现普通用户系统提示符“%”，则成功切换到 jlwang。

►► 1.2.4 基本命令

在 Linux 系统中用户最常用的是操作系统命令，掌握操作系统应用命令对学习 Linux 非常重要。

Linux 操作系统提供了丰富的命令供用户使用系统。这些命令也称为 Shell 命令，在 Shell

提示符下输入。

命令通用格式如下：

`command [-options] [arguments]`

其中选项表示如下：

`command` 是命令的名称。

`options` 是对命令作用的要求。

`arguments` 是描述命令作用对象的命令参数。

下面逐一介绍主要的 Shell 命令。

1. who 命令

`who` 命令用于查看当前登录到系统的用户信息。命令格式如下：

`who [-ablqsu]`

其中选项表示如下：

`a` 为处理/etc/utmp 文件或者指定文件。

`b` 显示系统最近启动的时间和日期。

`l` 显示系统中登录的终端。

`q` 显示本地系统上的用户名称和用户总数。

`s` 显示登录用户名、终端号、日期和时间。

`u` 显示此时在系统中的用户。

例 使用 `who` 命令查看当前登录到系统的用户信息。

```
$who
stu01      tty0      Dec 11 8:17
stu02      tty1      Dec 11 8:19
stu03      tty4      Dec 11 8:29
stu05      tty7      Dec 11 8:24
$
```

命令输出的第 1 列是用户名；第 2 列是用户连接的终端的名称（`tty` 是 `teletype` 简写，终端的一个称呼）；第 3 列是用户登录日期及时间。

例 显示本终端用户信息。

```
$who am I
stu01      tty0      Dec 11 8:17
$
```

2. uname 命令

`uname` 命令显示正在使用的 Linux 系统信息。命令格式如下：

`uname [-ranuv]`

其中选项表示如下：

r 显示操作系统的发行号（Release Number）。

a 为打印出所有信息（All Information）。

n 显示网络上本机的节点名（Node Name）。

u 显示系统的序列号（Serial Number）。

v 显示操作系统的版本号（Version Number）。

例 显示操作系统的发行号。

```
$uname -r
5.8
$
```

3. date 命令

date 命令显示或设置此时系统的时间。命令格式如下：

```
date [+%adDhHjmMrSTwWy]
```

其中选项表示如下：

a 以 Sun～Sat 表示星期几。

d 以 01～31 表示日期。

D 以 mm/dd/yy 表示日期。

h 以 Jan～Dec 表示月份。

H 以 00～23 表示小时。

j 指明是一年中的第几天。

m 以 01～12 表示月份。

M 以 00～59 表示分钟。

r 表示 AM/PM。

S 以 00～59 表示秒钟。

T 以 HH:MM:SS 表示输出时间。

w 以 0～6 表示星期几，星期天为 0。

W 指明是一年中的第几周（以星期一作为一周的第 1 天）。

y 以 00～99 表示年的后两位。

例 使用 date 命令设置星期的值。

```
$date +%a
Sat
$
```

命令结果日期是：星期六。

例 使用 date 命令设置当前日期、星期和时间。


```
$date
Sat Aug 23 11:36:27 ROC 1998
$
```

命令执行结果是：当前日期是 1998 年 8 月 23 日，星期六，时间是 11 点 36 分 27 秒。
系统管理员将系统时间设置为现在时间的命令格式如下：

```
date [current date]
```

例 使用 date 命令设置系统现在时间为 10 月 20 日 12 点 23 分。

```
#date 10201223
```

4. cal 命令

cal 命令在屏幕上打印出万年历。命令格式如下：

```
cal [month] [year]
```

其中选项表示如下：

month 表示月份 1~12。

year 表示年份 1~9999。

例 打印出 2003 年 3 月的日历。

```
$cal 3 2003
      March 2003
Sun Mon Tue Wed Thu Fri Sat
                        1
 2   3   4   5   6   7   8
 9  10  11  12  13  14  15
16  17  18  19  20  21  22
23  24  25  26  27  28  29
30  31
$
```

例 打印出 2003 年 1 月、2 月、11 月、12 月的日历。

```
$cal 2003
                2003
      January                February
Sun Mon Tue Wed Thu Fri Sat  Sun Mon Tue Wed Thu Fri Sat
                        1  2  3  4                        1
 5   6   7   8   9  10  11    2   3   4   5   6   7   8
12  13  14  15  16  17  18    9  10  11  12  13  14  15
19  20  21  22  23  24  25   16  17  18  19  20  21  22
26  27  28  29  30  31    23  24  25  26  27  28
```