



面向

21世纪

高级应用型人才

中国高等职业技术教育研究会推荐
高职高专系列教材

Linux 操作系统实用教程

梁广民 王隆杰 编著



西安电子科技大学出版社
<http://www.xduph.com>

□ 中国高等职业技术教育研究会推荐

高职高专系列教材

Linux 操作系统实用教程

梁广民 王隆杰 编著

西安电子科技大学出版社

2004

内 容 简 介

本书是以中科红旗软件技术有限公司的红旗 Linux 服务器 3.0 为基础,从实用的角度来编写的。本书的最大特点是以企业需求为指导,讲求实用。学生认真学完本教材内容后,基本可以成为一名合格的 Linux 系统管理员。

本书分为三篇,分别是 Linux 基础、Linux 系统管理和 Linux 网络管理。Linux 的优势在于其强大的网络功能,因此本书内容在网络管理方面有所偏重。

书末附录中给出了每章习题的答案并列出了常用的 Linux 命令。

本书不仅可以作为高职高专计算机类学生的教材,而且也可以作为技术参考书或培训教材。无论是 Linux 的新手还是经验丰富的读者,都可以从本书中受益。

★ 本书配有电子教案,需要者可与出版社联系,免费提供。

图书在版编目(CIP)数据

Linux 操作系统实用教程 / 梁广民等编著. —西安: 西安电子科技大学出版社, 2004.2

(高职高专系列教材)

ISBN 7 - 5606 - 1336 - 5

I. L… II. 梁… III. Linux 操作系统—高等学校: 技术学校—教材 IV. TP316.89

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 115596 号

策 划 马乐惠

责任编辑 刘锋利 马乐惠

出版发行 西安电子科技大学出版社(西安市太白南路 2 号)

电 话 (029)88242885 88201467 邮 编 710071

http: //www.xduph.com

E-mail: xdupfb@pub.xaonline.com

经 销 新华书店

印 刷 西安兰翔印刷厂

版 次 2004 年 2 月第 1 版 2004 年 2 月第 1 次印刷

开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16 印张 19.25

字 数 453 千字

印 数 1~4 000 册

定 价 20.00 元

ISBN 7 - 5606 - 1336 - 5/TP · 0708(课)

XDUP 1607001-1

如有印装问题可调换

本社图书封面为激光防伪覆膜,谨防盗版。

序

1999年以来,随着高等教育大众化步伐的加快,高等职业教育呈现出快速发展的形势。党和国家高度重视高等职业教育的改革和发展,出台了一系列相关的法律、法规、文件等,规范、推动了高等职业教育健康有序的发展。同时,社会对高等职业技术教育的认识在不断加强,高等技术应用型人才及其培养的重要性也正在被越来越多的人所认同。目前,高等职业技术教育在学校数、招生数和毕业生数等方面均占据了高等教育的半壁江山,成为高等教育的重要组成部分,在我国社会主义现代化建设事业中发挥着极其重要的作用。

在高等职业教育大发展的同时,也有着许多亟待解决的问题。其中最主要的是按照高等职业教育培养目标的要求,培养一批具有“双师素质”的中青年骨干教师;编写出一批有特色的基础课和专业主干课教材;创建一批教学工作优秀学校、特色专业和实训基地。

为解决当前信息及机电类精品高职教材不足的问题,西安电子科技大学出版社与中国高等职业技术教育研究会分两轮联合策划、组织编写了“计算机、通信电子及机电类专业”系列高职高专教材共100余种。这些教材的选题是在全国范围内近30所高职高专院校中,对教学计划和课程设置进行充分调研的基础上策划产生的。教材的编写采取公开招标的形式,以吸收尽可能多的优秀作者参与投标和编写。在此基础上,召开系列教材专家编委会,评审教材编写大纲,并对中标大纲提出修改、完善意见,确定主编、主审人选。该系列教材着力把握高职高专“重在技术能力培养”的原则,结合目标定位,注重在新颖性、实用性、可读性三个方面能有所突破,体现高职教材的特点。第一轮教材共36种,已于2001年全部出齐,从使用情况看,比较适合高等职业院校的需要,普遍受到各学校的欢迎,一再重印,其中《互联网实用技术与网页制作》在短短两年多的时间里先后重印6次,并获教育部2002年普通高校优秀教材二等奖。第二轮教材预计在2004年全部出齐。

教材建设是高等职业院校基本建设的主要工作之一,是教学内容改革的重要基础。为此,有关高职院校都十分重视教材建设,组织教师积极参加教材编写,为高职教材从无到有,从有到优、到特而辛勤工作。但高职教材的建设起步时间不长,还需要做艰苦的工作,我们殷切地希望广大从事高等职业教育的教师,在教书育人的同时,组织起来,共同努力,编写出一批高职教材的精品,为推出一批有特色的、高质量的高职教材作出积极的贡献。

中国高等职业技术教育研究会会长

李宗尧

IT类专业系列高职高专教材编审专家委员会名单

- 主任:** 高林 (北京联合大学副校长, 教授)
副主任: 温希东 (深圳职业技术学院电子通信工程系主任, 教授)
李卓玲 (沈阳电力高等专科学校信息工程系主任, 教授)
李荣才 (西安电子科技大学出版社总编辑, 教授)

计算机组: 组长: 李卓玲(兼) (成员按姓氏笔画排列)

- 丁桂芝 (天津职业大学计算机工程系主任, 教授)
王海春 (成都航空职业技术学院电子工程系副教授)
文益民 (湖南工业职业技术学院信息工程系主任, 副教授)
朱乃立 (洛阳大学电子工程系主任, 教授)
李虹 (南京工业职业技术学院电气工程系副教授)
陈晴 (武汉职业技术学院计算机科学系主任, 副教授)
范剑波 (宁波高等专科学校电子技术工程系副主任, 副教授)
陶霖 (上海第二工业大学计算机学院教授)
徐人凤 (深圳职业技术学院计算机应用工程系副主任, 高工)
章海鸥 (金陵科技学院计算机系副教授)
鲍有文 (北京联合大学信息学院副院长, 副教授)

电子通信组: 组长: 温希东(兼) (成员按姓氏笔画排列)

- 马晓明 (深圳职业技术学院电子通信工程系副主任, 副教授)
于冰 (宁波高等专科学校电子技术工程系副教授)
孙建京 (北京联合大学教务长, 教授)
苏家健 (上海第二工业大学电子电气工程学院副院长, 高工)
狄建雄 (南京工业职业技术学院电气工程系主任, 副教授)
陈方 (湖南工业职业技术学院电气工程系主任, 副教授)
李建月 (洛阳大学电子工程系副主任, 副教授)
李川 (沈阳电力高等专科学校自动控制系副教授)
林训超 (成都航空职业技术学院电子工程系主任, 副教授)
姚建永 (武汉职业技术学院电子信息系主任, 副教授)
韩伟忠 (金陵科技学院龙蟠学院院长, 高工)

项目总策划: 梁家新

项目策划: 马乐惠 云立实 马武装 马晓娟

电子教案: 马武装

前 言

当今的操作系统主要有 Windows 和 Unix 两大阵营。从计算机专业角度来看,学生都应该会使用这两种操作系统。Unix(如 Solaris、AIX 等)是成熟的网络操作系统,然而它们更是商业化的操作系统,具有不菲的价格。而 Linux 可以说是免费的、源代码共享的 PC 版的 Unix 系统,它为我们学习和研究 Unix 操作系统提供了可能,更为难得的是 Linux 在实际中也经常作为生产平台使用。

目前 Linux 主要用于服务器和嵌入式系统两个方面,用于桌面方面则还与 Windows 有一些差距。本书是以国产的红旗 Linux 服务器 3.0 为基础,从实用的角度来编写的,具有如下特色:

在内容选取上,坚持集先进性、科学性和实用性于一体,尽可能地将最新、最实用的技术写到教材里,其中许多内容来自企业应用的一手材料。

在内容深浅程度上,把握理论够用、侧重实践、由浅入深的原则,通过大量的实例让学生分层次、分步骤地理解和掌握所学的知识。

在编写方式上,每章基本包括内容提要、实现步骤或应用举例、自我测试等环节。

在组织结构上,采用模块化,分别是 Linux 基础、Linux 系统管理和 Linux 网络管理。

由于本书面向的对象是 Linux 的入门者,所以书中尽可能通过实例来说明命令的使用和各种配置的使用方法。Linux 是一个功能强大的操作系统,我们并没有把全部内容囊括其中,而是选择最基本、最实用的内容进行了编写。本书共分三篇:Linux 基础、Linux 系统管理和 Linux 网络管理,编写时突出体现了 Linux 多用户、多任务的网络操作系统的特点。

本书第 1 章介绍了 Linux 的典型安装过程;第 2 章介绍了 Linux 常用命令,如文件和目录的操作、文件显示命令、作业和进程控制命令、文件压缩解压命令、文件查找命令、网络命令等;第 3 章介绍了 vi 编辑器的使用;第 4 章介绍了用户和组的管理、口令的管理、磁盘定额;第 5 章介绍了 Linux 系统中的设备管理;第 6 章介绍了文件系统的管理;第 7 章介绍了 Shell 编程知识;第 8~14 章则分别介绍了一个网络服务的配置,其中包括网络文件系统(NFS)、DHCP 服务、Samba 服务、DNS 服务、Web 服务(Apache)、FTP 服务、防火墙和代理服务器。

总之,本书以适应高职高专教学改革的需要为目标,充分体现高职特色,努力从内容到形式都有所创新和突破。

本书由梁广民担任主编并编写了第1、3、5、7、10、11、12、13章；第2、4、6、8、9、14章由王隆杰编写。刘兴东高级工程师、徐人凤高级工程师、常理民副教授、聂哲老师审阅了全稿，提出了许多宝贵意见，并对本书从开始到完稿始终给予关心和支持。另外，本专业教研室的石光华老师、石淑华老师、杨名川老师、刘平老师和邹润生老师在实验和绘图方面做了不少工作，在此一并表示衷心感谢！

由于编者水平有限，虽尽编者所能，书中难免还有疏漏之处，敬请读者批评指正。

编 者

2003年10月

目 录

第一篇 Linux 基础

第 1 章 Linux 入门及安装3	2.3.2 查看系统的进程..... 32
1.1 Linux 入门.....3	2.3.3 进程的控制..... 33
1.1.1 什么是 Linux3	2.3.4 作业控制..... 37
1.1.2 Linux 的优点4	2.4 文件压缩和备份..... 39
1.1.3 Linux 操作系统的架构5	2.4.1 压缩和解压命令..... 39
1.1.4 Linux 与其他操作系统的比较6	2.4.2 文件备份..... 40
1.1.5 如何得到 Linux 的最新消息7	2.5 网络命令..... 41
1.2 红旗 Linux 的安装.....7	2.5.1 hostname、ping、host..... 41
1.2.1 红旗 Linux 简介7	2.5.2 ifconfig 42
1.2.2 安装前的准备.....8	2.5.3 traceroute 目标主机名或 IP 地址 ... 43
1.2.3 安装红旗 Linux 服务器 3.0.....9	2.5.4 Telnet、FTP..... 43
1.3 LILO 的配置和使用17	2.5.5 wall、write、mesg..... 46
1.3.1 LILO 简介.....17	2.5.6 mail..... 46
1.3.2 LILO 配置.....17	2.5.7 finger 47
1.3.3 LILO 提示信息.....19	2.5.8 netstat[参数选项]..... 47
本章小结.....19	2.6 其他命令..... 48
习题.....20	2.6.1 clear、dmesg、uname..... 48
第 2 章 常用的 Linux 命令21	2.6.2 date、cal..... 48
2.1 文件和目录操作命令.....21	2.6.3 help、man 49
2.1.1 pwd、cd.....21	2.6.4 init、shutdown、halt、reboot、 poweroff 49
2.1.2 ls、tree22	2.6.5 alias、unalias、history..... 51
2.1.3 mkdir、rmdir23	2.6.6 su 51
2.1.4 cp、rm、mv、ln23	2.6.7 who、whoami、w、last..... 51
2.1.5 chmod、chown、chgrp.....25	2.6.8 rpm——安装软件包 52
2.1.6 find、grep26	本章小结 55
2.1.7 cmp、diff27	习题 55
2.1.8 stat、touch28	第 3 章 vi 编辑器的使用 56
2.2 显示命令.....29	3.1 vi 的工作模式..... 56
2.2.1 cat、more、less.....29	3.2 vi 的启动和退出..... 56
2.2.2 head、tail.....29	3.3 vi 长指令和短指令..... 58
2.2.3 sort、uniq.....30	3.4 vi 高级应用..... 61
2.2.4 file、locate、which.....31	3.4.1 设置 vi 环境..... 61
2.3 进程管理和作业控制.....32	3.4.2 缩写与宏 63
2.3.1 进程的启动.....32	

3.4.3 .exrc 文件	64	本章小结	66
3.4.4 运行 Shell 命令	65	习题	66

第二篇 Linux 系统管理

第 4 章 用户和组的管理	69	6.1.2 什么是文件系统	103
4.1 用户的管理	69	6.1.3 文件	105
4.1.1 Linux 下的用户	69	6.1.4 Linux 系统的目录结构	106
4.1.2 账号系统文件	69	6.2 创建文件系统	106
4.1.3 创建新的用户	72	6.2.1 Fdisk 的使用	107
4.1.4 修改用户的属性	73	6.2.2 文件系统的建立	110
4.1.5 停止用户	75	6.2.3 交换分区	111
4.1.6 默认新用户的设置	76	6.3 文件系统的安装和卸载	113
4.1.7 用户登录系统后环境的设定	78	6.3.1 手工安装和卸载文件系统	113
4.1.8 超级用户	81	6.3.2 文件系统的自动安装	115
4.2 组的管理	81	6.4 文件系统的维护	115
4.2.1 Linux 下的组和组文件	81	6.4.1 检查文件系统	115
4.2.2 组的添加	82	6.4.2 磁盘坏块的检查	116
4.2.3 组属性的修改	82	6.4.3 其他常用的文件系统管理命令	117
4.2.4 文件的安全问题	83	本章小结	118
4.3 磁盘配额	84	习题	118
本章小结	87	第 7 章 Shell 编程	119
习题	87	7.1 Shell 的基本概念	119
第 5 章 设备管理	88	7.1.1 Shell 的概念	119
5.1 硬件设备	88	7.1.2 Shell 的种类	121
5.1.1 设备文件	88	7.1.3 创建及执行 Shell 脚本	123
5.1.2 设备分类	89	7.2 Shell 语法	124
5.2 使用设备	90	7.2.1 Shell 变量	124
5.2.1 磁盘	90	7.2.2 数值运算	126
5.2.2 CD-ROM	91	7.2.3 条件命令	127
5.2.3 打印机	91	7.2.4 循环命令	132
5.2.4 显卡	93	7.2.5 函数的定义和使用	137
5.2.5 声卡	95	7.3 正则表达式	138
5.2.6 Modem	96	7.3.1 正则表达式基本元字符及使用	138
5.2.7 ADSL	98	7.3.2 正则表达式的应用	143
本章小结	100	7.4 Shell 编程综合实例	147
习题	100	7.4.1 实例一	147
第 6 章 文件系统管理	102	7.4.2 实例二	147
6.1 文件系统基础	102	本章小结	149
6.1.1 磁盘的分区	102	习题	150

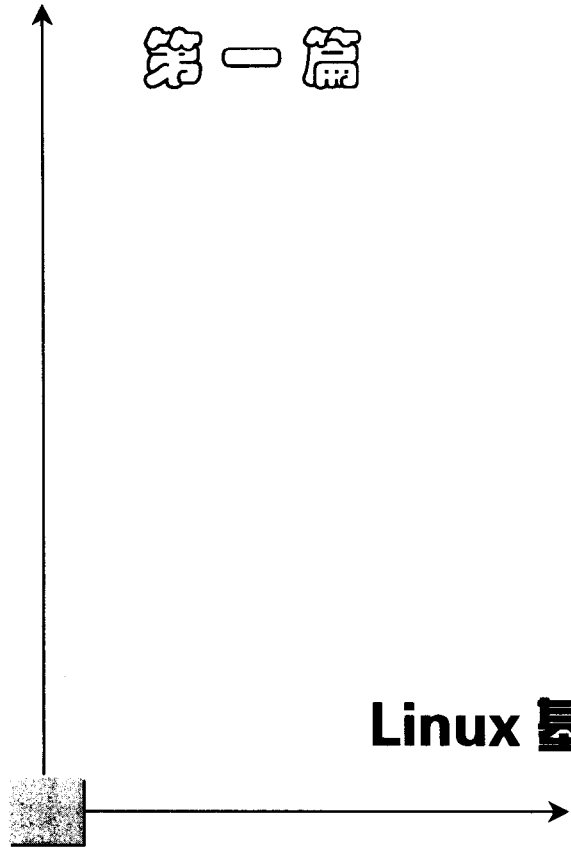
第三篇 Linux 网络管理

第 8 章 网络文件系统 NFS153	10.1.2 什么是 Samba..... 186
8.1 NFS 基本原理.....153	10.1.3 Samba 的功能..... 187
8.1.1 什么是 NFS (Network File System)153	10.1.4 Samba 的启动和退出..... 187
8.1.2 NFS 的工作原理.....153	10.2 Samba 配置..... 188
8.2 配置 NFS 服务器.....154	10.2.1 设置 smb.conf 文件..... 188
8.2.1 安装 NFS.....155	10.2.2 共享访问控制..... 192
8.2.2 配置导出文件:/etc/exports.....155	10.2.3 Samba 安全级别..... 194
8.2.3 激活 NFS.....157	10.2.4 guest 用户映射..... 194
8.2.4 导出目录: exports.....159	10.3 使用加密口令..... 195
8.3 配置 NFS 客户.....160	10.3.1 Samba 口令文件..... 195
8.4 NFS 的性能、安全和故障排除.....163	10.3.2 使用加密口令..... 195
8.4.1 NFS 的性能.....163	10.3.3 smbpasswd 的使用..... 196
8.4.2 NFS 的安全.....164	10.3.4 不使用加密口令..... 197
8.4.3 NFS 故障排除.....165	10.4 Samba 和 Windows 互相通信..... 198
本章小结.....168	10.4.1 从 Linux 机上访问 Windows 资源..... 198
习题.....168	10.4.2 从 Windows 机上访问 Linux 资源..... 201
第 9 章 动态主机配置协议 DHCP169	10.4.3 Linux 和 Windows 互发短消息.. 202
9.1 DHCP 简介.....169	10.5 Samba 组件中的应用程序..... 204
9.1.1 为什么需要 DHCP.....169	10.5.1 报告 Samba 状态..... 204
9.1.2 BOOTP 引导程序协议.....170	10.5.2 基于 Web 的配置工具 ——SWAT..... 204
9.1.3 DHCP 动态主机配置协议.....170	10.6 Samba 常见故障排除..... 206
9.1.4 DHCP 的工作过程.....171	10.6.1 Samba 服务器上的故障排除..... 206
9.1.5 DHCP 功能的进一步讨论.....172	10.6.2 Samba 客户机上的故障排除..... 207
9.2 DHCP 的配置.....172	本章小结..... 207
9.2.1 DHCP 服务器的配置.....172	习题..... 207
9.2.2 DHCP 客户的配置..... 176	第 11 章 域名系统 209
9.3 DHCP 服务器的高级配置.....179	11.1 DNS 简介..... 209
9.3.1 为计算机分配固定的 IP 地址.....179	11.1.1 概述..... 209
9.3.2 进一步说明 dhcpd.conf.....179	11.1.2 DNS 结构..... 210
9.3.3 DHCP 转接代理.....183	11.1.3 资源记录.....211
9.4 DHCP 故障排除.....183	11.1.4 域名服务器分类..... 212
本章小结.....185	11.2 DNS 域名解析..... 214
习题.....185	11.2.1 客户解析过程调用..... 214
第 10 章 Samba186	11.2.2 域名解析过程..... 215
10.1 Samba 简介.....186	
10.1.1 SMB 协议.....186	

11.3 DNS 配置.....	215	13.2.3 ftphosts.....	266
11.3.1 BIND 及其主要配置文件.....	215	13.3 wu-ftp 的相关应用.....	267
11.3.2 相关配置文件.....	222	13.3.1 连接数统计命令 ftpcount.....	267
11.3.3 DNS 的安全管理.....	223	13.3.2 在线用户查看命令 ftpwho.....	267
11.4 DNS 的启动、停止和测试.....	223	13.3.3 FTP 关闭文件生成命令 ftpshut... ..	267
11.4.1 DNS 的启动和停止.....	223	13.3.4 用脚本实现自动 FTP.....	268
11.4.2 DNS 测试.....	224	13.4 wu-ftp 常见故障排除.....	268
11.5 DNS 故障排除.....	227	13.4.1 检查 ftp 的配置文件.....	269
本章小结.....	228	13.4.2 查看 log 文件.....	269
习题.....	228	本章小结.....	269
第 12 章 Apache.....	230	习题.....	270
12.1 Apache 简介.....	230	第 14 章 防火墙.....	271
12.1.1 Apache 的地位和功能.....	230	14.1 防火墙简介.....	271
12.1.2 Apache 的下载和安装.....	231	14.1.1 防火墙的分类和基本工作原理... ..	271
12.1.3 Apache 的启动与关闭.....	234	14.1.2 包过滤型防火墙的两种策略.....	273
12.2 Apache 的配置.....	234	14.2 用 ipchains 过滤数据包.....	274
12.2.1 文件 httpd.conf 的全局参数.....	235	14.2.1 什么是 ipchains.....	274
12.2.2 文件 httpd.conf 的服务器的 主要设置.....	237	14.2.2 使用 ipchains 的准备工作.....	274
12.3 Apache 的各种服务.....	239	14.2.3 ipchains 的工作流程.....	274
12.3.1 用户个人主页.....	239	14.2.4 ipchains 命令.....	277
12.3.2 虚拟主机.....	240	14.2.5 ipchains 的使用.....	278
12.3.3 代理服务.....	242	14.2.6 实例.....	281
12.4 Apache 访问控制.....	244	14.2.7 让建立的规则在系统启动时 生效.....	283
12.4.1 Apache 访问控制指令.....	245	14.2.8 IP 伪装.....	284
12.4.2 基于主机的访问控制.....	246	14.3 iptables.....	284
12.4.3 基于用户名的访问控制.....	247	14.3.1 iptables 的原理.....	284
12.5 Apache 常见故障排除.....	249	14.3.2 使用 iptables 准备工作.....	285
本章小结.....	250	14.3.3 iptables 命令.....	285
习题.....	251	14.3.4 iptables 使用实例.....	286
第 13 章 FTP.....	252	14.3.5 iptables 与 ipchains 的区别.....	287
13.1 FTP 简介.....	252	14.3.6 iptables 中的 IP 伪装.....	288
13.1.1 文件传输协议.....	252	本章小结.....	288
13.1.2 FTP 命令.....	253	习题.....	288
13.1.3 wu-ftp.....	255	附录 A 习题参考答案.....	289
13.2 配置 wu-ftp 服务器.....	256	附录 B 命令说明.....	292
13.2.1 ftpaccess 文件.....	256	参考文献.....	298
13.2.2 ftpusers.....	266		

第一篇

Linux 基础



第1章 Linux 入门及安装



Linux 是免费发行和使用的快速高效的操作系统，它的出现在计算机界引发了一场革命，在一些重要的 Web 站点、公司信息系统和教育应用程序中都采用了这个免费软件，因此，我们有必要了解 Linux 的历史、特点以及安装。

1.1 Linux 入门

1.1.1 什么是 Linux

Linux 是一套免费使用和自由传播的类 Unix 操作系统，它主要用于基于 Intel x86 系列 CPU 的计算机上。这个系统是由世界各地的成千上万的程序员设计和实现的，其目的是建立不受任何商品化软件的版权制约且全世界都能自由使用的 Unix 兼容产品。

Linux 的出现，最早开始于一位名叫 Linus Torvalds 的计算机业余爱好者，当时他是芬兰赫尔辛基大学的学生，他的目的是设计一个代替 Minix(是由一位名叫 Andrew Tannebaum 的计算机教授编写的一个操作系统示教程序)的操作系统，这个操作系统可用于 386、486 或奔腾处理器的个人计算机上，并且具有 Unix 操作系统的全部功能，这就开始了 Linux 雏形的设计。

Linux 以其高效性和灵活性著称，它能够在 PC 计算机上实现全部的 Unix 特性，具有多用户、多任务的能力。Linux 是在 GNU 公共许可权限下免费获得的，是一个符合 POSIX 标准的操作系统。

所谓 GNU，是 Stallman 在 1984 年提出的一个计划，它的思想是“源代码共享，思想共享”，目的是开发一个完全自由的，与 Unix 类似但功能更强的操作系统，以便为所有的计算机使用者提供一个功能齐全、性能良好的基本系统。在其他人的协作下，他创作了通用公共许可证(General Public License, GPL)，这对推动自由软件的发展起了重要的作用。与传统的商业软件许可证不同的是，GPL 保证任何人有共享和修改自由软件的自由，任何人都取得、修改和重新发布自由软件的源代码，并且规定在不增加费用的条件下得到源代码(基本发行费用除外)。这一规定保证了自由软件的总体费用很低，而在使用 Internet 的情况下则是免费的。GPL 条款还规定自由软件的衍生作品继续保持自由状态，并且用户在扩散 GNU 软件时，必须让下一个用户也有获得源代码的权利。这些工作为后来 Linux 操作系统的迅速发展奠定了坚实的基础。

Linux 操作系统软件包不仅包括完整的 Linux 操作系统、文本编辑器、高级语言编译器等应用软件，还包括带有多个窗口管理器的 X Window 图形用户界面，如同我们使用 Windows 一样，允许我们使用窗口、图标和菜单对系统进行操作。1994 年，Linux 的第一

个产品版 Linux 1.0 问世, 如今 Linux 家族已经有了近 140 个不同的版本, 所有这些版本都基于最初的免费的源代码。不同的公司可以推出不同的 Linux 产品, 但是它们都必须承诺对初始源代码的任何改动皆公布于众。

1.1.2 Linux 的优点

Linux 之所以受到广大计算机爱好者的喜爱, 主要原因有如下几个:

(1) 为我们提供了学习、探索以及修改计算机操作系统内核的机会。操作系统是计算机必不可少的系统软件, 是整个计算机系统的灵魂。每个操作系统都是一个复杂的计算机程序集, 它提供操作过程的协议或行为准则; 没有操作系统, 计算机就无法工作, 就不能解释和执行用户输入的命令或运行简单的程序。大多数操作系统都是一些主要的软件公司支持的商品化程序, 用户只能有偿使用。如果用户购买了一个操作系统, 他就必须接受供应商所要求的一切条件。因为操作系统是系统程序, 用户不能擅自修改或试验操作系统的内核, 这对于广大计算机爱好者来说无疑是一种束缚。

要想发挥计算机的作用, 仅有操作系统还不够, 还必须要有各种应用程序的支持。应用程序是用于处理某些工作(如字处理)的软件包, 通常它也只能有偿使用。每个应用程序的软件包都为特定的操作系统和机器编写, 使用者无权修改这些应用程序。由于 Linux 是一套自由软件, 用户可以无偿地得到它及其源代码, 可以无偿地获得大量的应用程序, 而且可以任意地修改和补充它们, 无约束地再传播, 这对用户学习和了解 Unix 操作系统的内核非常有益。

(2) 可以节省大量的资金。Linux 是目前惟一可免费获得的、为 PC 机平台上的多个用户提供多任务、多进程功能的操作系统, 这是人们喜欢使用它的主要原因。就 PC 机平台而言, Linux 提供了比其他任何操作系统都要强大的功能, Linux 还可以使用户远离各种商品化软件提供者促销广告的诱惑, 再也不用承受每过一段时间就花钱去升级之苦, 因此可以节省大量用于购买或升级应用程序的资金。

(3) 丰富的应用软件。Linux 不仅为用户提供了强大的操作系统功能, 而且还提供了丰富的应用软件。用户不但可以从 Internet 上下载 Linux 及其源代码, 而且还可以从 Internet 上下载许多 Linux 的应用程序。可以说, Linux 本身包含的应用程序以及移植到 Linux 上的应用程序包罗万象, 任何一位用户都能从有关 Linux 的网站上找到适合自己特殊需要的应用程序及其源代码, 这样用户就可以根据自己的需要下载源代码, 以便修改和扩充操作系统或应用程序的功能。这对 Windows 2000、Windows 98、MS-DOS 或 OS/2 等商品化操作系统来说是无法做到的。

(4) 使我们的工作更加方便。Linux 为广大用户提供了一个在家里学习和使用 Unix 操作系统的机会。尽管 Linux 只是由计算机爱好者们开发的, 但它在很多方面还是相当稳定的, 从而为用户学习和使用目前世界上最流行的 Unix 操作系统提供了便利的机会。现在有许多 CD-ROM 供应商和软件公司(如 RedHat、红旗和 Turbo Linux 等)支持 Linux 操作系统。Linux 成为 Unix 系统在个人计算机上的一个代用品, 并能用于替代那些较为昂贵的系统。因此, 如果一个用户在公司上班时在 Unix 系统上编程, 或者在工作中是一位 Unix 的系统管理员, 他就可以在家里安装一套 Unix 的兼容系统, 即 Linux 系统, 在家中使用时 Linux 就能够完成一些工作任务。

(5) 提供功能强大而稳定的网络服务。Linux 最优秀的功能莫过于其网络功能。首先，它可以支持众多的网络协议，比如 TCP/IP 协议、SPX/IPX 协议、NETBEUI 协议、X.25 协议等；其次，Linux 可以提供非常广泛的网络服务，比如 WWW、FTP、E-mail、Telnet、NFS、DHCP、Samba、防火墙以及企业的群组服务等，这些功能为 Linux 提供了无与伦比的网络亲和性。

1.1.3 Linux 操作系统的架构

Linux 一般有四个主要部分：内核、Shell、文件结构和实用工具。

1. 内核

内核是系统的核心，是运行程序和管理像磁盘和打印机等硬件设备的核心程序。

2. Shell

Shell 是系统的用户界面，它提供了用户与内核进行交互操作的一种接口。实际上 Shell 是一个命令解释器，它解释由用户输入的命令并把它们送到内核去执行。不仅如此，Shell 有自己的用于对命令进行编辑的编程语言，它允许用户编写由 Shell 命令组成的程序。Shell 编程语言具有普通编程语言的很多特点，比如它也有循环结构和分支控制结构等，用这种编程语言编写的 Shell 程序与其他应用程序具有同样的效果。有关 Shell 更详细的内容，我们将在第 7 章中讨论。

Linux 提供了像 Microsoft Windows 那样的可视的命令输入界面——X Window 的图形用户界面(GUI)。它提供了很多窗口管理器，其操作就像 Windows 一样，有窗口、图标和菜单，所有的管理都通过鼠标控制。现在比较流行的窗口管理器是 KDE 和 GNOME。每个 Linux 系统的用户可以拥有他自己的用户界面或 Shell，用以满足他们自己专门的 Shell 需要。同 Linux 本身一样，Shell 也有多种不同的版本。

3. 文件结构

文件结构是文件存放在磁盘等存储设备上的组织方法，主要体现在对文件和目录的组织上。目录提供了管理文件的一个方便而有效的途径，我们不但能够从一个目录切换到另一个目录，而且可以设置目录、文件的权限及文件的共享程度。

Linux 目录采用多级树形结构，用户可以浏览整个系统，可以进入任何一个已授权进入的目录，并访问那里的文件。

文件结构的相互关联性使共享数据变得容易，几个用户可以访问同一个文件。Linux 是一个多用户系统，操作系统本身的驻留程序存放在以根目录开始的专用目录中，有时被指定为系统目录。

内核、Shell 和文件结构一起形成了基本的操作系统结构，它们使得用户可以运行程序，管理文件以及使用系统。此外，Linux 操作系统还有许多被称为实用工具的程序，辅助用户完成一些特定的任务。

4. 实用工具

标准的 Linux 系统都有一套叫做实用工具的程序，它们是专门的程序，例如编辑器、执行标准的计算操作等。另外，用户也可以产生自己的工具。

一般来讲，实用工具可分为以下三类。

(1) 编辑器：用于编辑文件。Linux 的编辑器主要有 vi、emacs、pico 等。

(2) 过滤器：用于接收并过滤数据。Linux 的过滤器(Filter)读取从用户文件或其他地方输入的数据，经检查和处理后输出结果。从这个意义上说，它们过滤了经过它们的数据。Linux 有不同类型的过滤器，一些过滤器用行编辑命令输出一个被编辑的文件；另外一些过滤器是按模式寻找文件并以这种模式输出部分数据；还有一些执行字处理操作，检测一个文件中的格式，输出一个格式化的文件。过滤器的输入可以是一个文件，也可以是用户从键盘键入的数据，还可以是另一个过滤器的输出。过滤器可以相互连接，因此，一个过滤器的输出可能是另一个过滤器的输入。在有些情况下，用户可以编写自己的过滤器程序。

(3) 交互程序：允许用户发送信息或接收来自其他用户的信息。交互程序是用户与机器的信息接口。Linux 是一个多用户系统，它必须和所有的用户保持联系。信息可以由系统上的不同用户发送或接收。信息的发送有两种方式：一种方式是与其他用户一对一地进行对话，另一种方式是一个用户对多个用户同时进行通讯，即所谓广播式通讯。

1.1.4 Linux 与其他操作系统的比较

Linux 可以与 MS-DOS、OS/2、Windows 等其他操作系统共存于同一台机器上，它们既具有一些共性，相互之间又各有特色，有所区别。

目前运行在 PC 机上的操作系统主要有 Microsoft 的 MS-DOS、Windows，IBM 的 OS/2 等。早期的 PC 机用户普遍使用 MS-DOS，因为这种操作系统对机器的硬件配置要求不高，但是随着计算机硬件技术的飞速发展，硬件设备价格越来越低，人们可以相对容易地提高计算机的硬件配置，于是开始使用 Windows 等具有图形界面的操作系统。Linux 是新近被人们所关注的操作系统，它正逐渐为 PC 机的用户所接受。那么，Linux 与其他操作系统的主要区别是什么呢？下面从两个方面加以论述。

1. Linux 与 MS-DOS 的区别

在同一系统上运行 Linux 和 MS-DOS 已很普遍，但它们之间还是有较多区别的。

就发挥处理器功能来说，MS-DOS 没有完全发挥 x86 处理器的功能，而 Linux 完全在处理器保护模式下运行，并且发挥了处理器的所有特性。Linux 可以直接访问计算机内的所有可用内存，提供完整的 Unix 接口，而 MS-DOS 只支持部分 Unix 的接口。

就使用费用而言，Linux 和 MS-DOS 是两种完全不同的实体。与其他商业操作系统相比，MS-DOS 价格比较便宜，而且在 PC 机用户中有很大的占有率，任何其他 PC 机操作系统都很难达到 MS-DOS 的普及程度，因为其他操作系统的费用对大多数 PC 机用户来说都是一个不小的负担，而 Linux 是免费的，用户可以从 Internet 上或者其他途径获得它的版本，而且可以任意使用，不用考虑费用问题。

就操作系统的功能来说，MS-DOS 是单任务的操作系统，一旦用户运行了一个 MS-DOS 的应用程序，它就独占了系统的资源，用户不可能再同时运行其他应用程序，而 Linux 是多任务的操作系统，用户可以同时运行多个应用程序。

2. Linux 与 OS/2、Windows 的区别

从发展的背景看，Linux 与其他操作系统区别在于：Linux 是从一个比较成熟的操作系