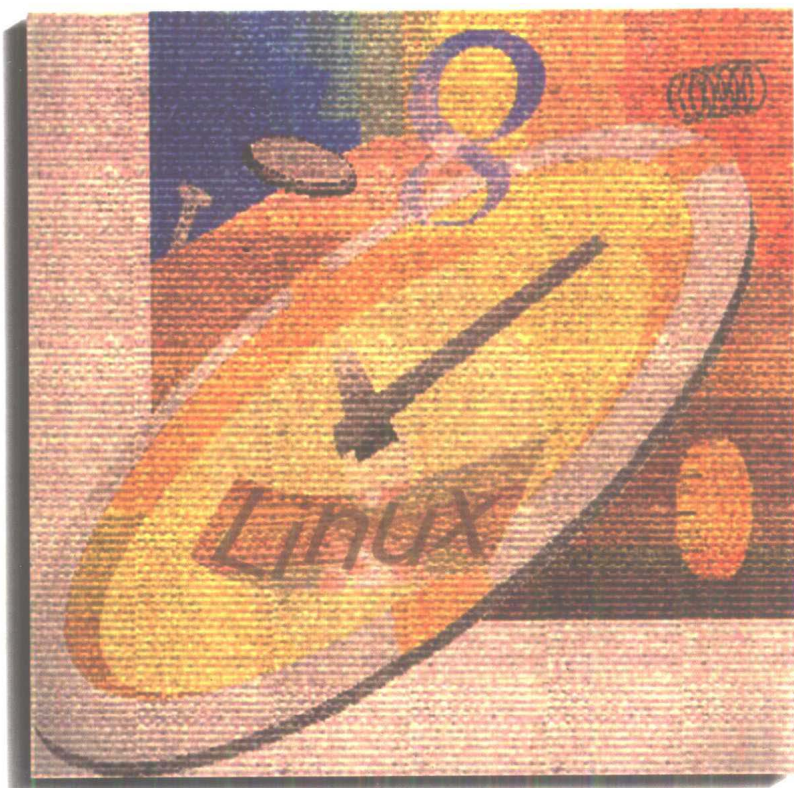




Linux 编程指南

与实例



徐延明

林立志 等 编著

王 罡

- 学习Linux编程环境
掌握Linux系统级编程界面
- 学习Perl、Shell、
Awk(awk、Gawk)等在
Linux下的编程工具
掌握这些语言工具的语法
体系和应用环境
- 剖析网络安全问题
掌握用户安全技术、程序
员安全技术和系统管理员
安全技术

Linux

人民邮电出版社
www.pptph.com.cn

7891688

Linux 编程指南与实例

徐延明 林立志 王罡 等编著

人民邮电出版社

内 容 提 要

本书介绍了 Linux 的编程环境, 内容包括 Linux 的系统级编程界面——系统调用, 涉及文件系统管理、进程管理、进程间通信、线程管理、网络编程等, 并用实例展示了 Linux 的内核接口。另外本书还详细介绍了其他 Linux 下的编程工具, 包括 Perl、Shell、Awk (awk、Gawk) 等, 并用实例介绍了这几种脚本语言工具的语法体系和应用环境。书中介绍了其他各种编程工具的适用环境, 读者可根据具体的任务选择最合适的编程工具。并且书中还用了相当篇幅介绍了网络编程与网络安全, 特别是专门介绍了用户安全技术、程序员安全技术和系统管理员安全技术, 供读者学习参考。

本书内容翔实, 讲述深入浅出, 既适合初学者学习 Linux 的编程环境, 也可作为有经验的程序员的速查手册。

Linux 编程指南与实例

◆ 编 著 徐延明 林立志 王 昱 等
责任编辑 刘兴航

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@pptph.com.cn
网址 <http://www.pptph.com.cn>
北京汉魂图文设计有限公司制作
北京鸿佳印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787 × 1092 1/16
印张: 27.75
字数: 683 千字 2000 年 8 月第 1 版
印数: 1 - 5 000 册 2000 年 8 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-08724-5/TP·1775

定价: 41.00 元

序

几年前，个人计算机用户在购买计算机时，能够使用的操作系统只有微软的 DOS 或 Windows 系列，但这些系统的性能并不像微软承诺的那样好，而且价格不菲。如果用户对系统性能要求比较高，可以使用 UNIX 类操作系统，只是它们的价钱更加昂贵。

在这种情况下，Linux 的出现，对个人用户来说无疑是一个福音，因为它是一个完全免费的类 UNIX 操作系统，是由世界各地无数志愿者通过互联网络发展并完善的。实际上，我们现在经常提到的 Linux 是由 Linus Torvalds 开发的操作系统内核和 Richard Stallman 的 GNU (GNU'S NOT UNIX) 计划系列产品共同组成的。Stallman 发起的自由软件基金会 (FSF) 的目标是为全世界的软件使用者提供一套高性能、完全免费且源代码公开的软件。这些软件的发行许可遵循 GNU 的 GPL (General Public License)，任何人都可以对这些软件进行修改和定置。GNU 计划已经完成了许多关键性的软件产品，其中包括大名鼎鼎的 GCC (GNU'S C COMPILER) 编译器。但是作为一个完善的系统来说，GNU 缺少一个操作系统内核，虽然 GNU 有一个自己的内核 Hurd，但还很不完善，此时 Linux 出现了。Linux 实现了 UNIX 的完全功能，最适合于 GNU 软件的运行和开发，所以 Linus 将他开发的操作系统内核按照 GPL 发行许可发布出来，结合大量的 GNU 软件，就构成了今天这个功能强大、性能优良的类 UNIX 操作系统。

Linux 下的编程环境和 UNIX 下非常相似，它们所采用的系统编程语言都是 C 语言，在操作系统的编程界面 (API—Application Programming Interface) 上几乎是完全一致的。另外，Linux 还提供了强大的脚本语言，如 Shell、Perl 和 Gawk 等，使用这些语言，可以开发许多强大的功能，而且更容易实现。

C 语言是 Linux 下的系统级语言，本书的一个重要部分就是介绍 Linux 下的系统调用，通过详细介绍和简单明了的例子向读者展示了 Linux 内核的接口。由于篇幅限制，本书没有介绍 C 语言本身的语法规则，详细资料请查阅一些经典 C 语言书籍。另外，对 Shell、Perl 和 Gawk 等几种脚本语言，结合例子介绍了它们的语法体系和应用环境。

本书主要由徐延明、林立志、王罡编写，其中徐延明编写了系统编程部分，林立志编写了 SHELL 编程，王罡编写了网络编程和系统安全部分。另外参加编写的还有马志勇、任永强、郭美山、郑红、杨桂莲、徐平、魏红、刘小华、刘颖滨、白燕斌、王健、宋秀庆、刘健伟、李娟等，全书由王艳燕、石利文统稿。

本书的出版得到了人民邮电出版社有关编辑的悉心指导和大力支持，他们为本书的出版付出了辛勤的劳动，在此表示由衷的感谢。

由于本书写作时间较短，作者水平有限，书中错误之处在所难免，欢迎广大读者批评指正。同时也希望本书能起到抛砖引玉的作用，使更多的读者进入 Linux 的世界，为自由的 Linux 发展尽一份力。这一点也是我们写作本书的初衷。

作者

2000 年 3 月

目 录

第一章 Linux 的历史和功能简介	1
1.1 什么是 Linux	1
1.2 Linux 的历史	2
1.3 Linux 的特点	3
1.4 Linux 与自由软件及 GNU 的关系	4
1.5 Linux 的用途	6
1.5.1 个人 UNIX 工作站	6
1.5.2 X 终端客户	6
1.5.3 X 应用服务器	6
1.5.4 UNIX 开发平台	6
1.5.5 网络服务器	7
1.5.6 Internet 服务器	7
1.5.7 终端服务器、传真服务器、Modem 服务器	7
1.6 Linux 的发行版本	7
1.7 Linux 的不足之处	8
第二章 Linux 程序开发工具简介	10
2.1 C 语言的编译器和调试器	10
2.1.1 GCC 的基本用法	11
2.1.2 一些常用的选项	11
2.1.3 优化选项	12
2.1.4 用 gdb 调试程序	12
2.1.5 图形的调试工具 xxgdb	16
2.1.6 cproto	17
2.1.7 grpof	17
2.1.8 其他工具	18
2.2 C++语言简介及其编译器与调试器	18
2.2.1 为什么使用 C++	18
2.2.2 调试 C++ 程序	20
2.2.3 调试异常处理	20
2.2.4 GNU 的 C++ 类库	21
2.3 Make	25
2.3.1 Make 简介	25
2.3.2 Makefile 文件	27
2.3.3 make 的内建规则	29
2.3.4 使用 autoconf 和 automake 产生 makefile	30
2.4 Xwpe	34
2.5 Shell 简介	36

2.6 Perl 语言简介	36
2.6.1 安装 Perl.....	37
2.6.2 运行 Perl 脚本.....	37
2.7 awk 简介	38
2.7.1 awk 的用途	38
2.7.2 awk 的特点	38
2.7.3 awk 的历史	38
2.8 小结	39
第三章 Linux 下的文本编辑器	40
3.1 vi 简介	40
3.1.1 vi 基本观念.....	40
3.1.2 vi 的基本命令.....	41
3.1.3 vi 高级应用.....	42
3.2 Emacs 简介.....	44
3.2.1 GNUEmacs 的特点.....	45
3.2.2 GNUEmacs 的基本用法.....	46
3.2.3 Emacs 小结	51
3.3 其他编辑器	51
3.4 小结	52
第四章 Linux 核心与系统调用	53
4.1 Linux 的核心	53
4.2 系统调用的使用	54
4.3 系统调用与函数的区别	55
4.4 核心程序的结构	56
4.5 小结	57
第五章 Linux 的文件系统.....	58
5.1 操作文件的常用命令	58
5.2 Linux 文件系统概述.....	61
5.3 Ext2 文件系统.....	63
5.4 VFS	68
5.5 /proc 文件系统	74
5.6 设备文件	74
5.7 操作文件的系统调用	75
5.7.1 文件描述字	75
5.7.2 open 系统调用	76
5.7.3 close 系统调用.....	77
5.7.4 read 与 write 系统调用.....	77
5.7.5 creat 系统调用	77
5.7.6 lseek 系统调用.....	79

5.7.7	dup 系统调用	83
5.7.8	link 系统调用	85
5.7.9	unlink 系统调用	86
5.7.10	fcntl 系统调用	86
5.7.11	stat 与 fstat 系统调用	88
5.7.12	access 系统调用	93
5.7.13	chmod 系统调用	94
5.7.14	chown 系统调用	95
5.7.15	chdir 系统调用	96
5.7.16	mkdir 与 rmdir 系统调用	96
5.7.17	mknod 系统调用	97
5.7.18	mount 与 umount 系统调用	97
5.7.19	ftw 系统调用	99
5.8	小结	100
第六章	进程管理	101
6.1	进程的概念	101
6.2	观察进程执行	102
6.3	Linux 的进程管理	104
6.3.1	进程 ID	107
6.3.2	进程调度	107
6.3.3	文件处理	109
6.3.4	虚拟内存处理	109
6.3.5	创建一个进程	110
6.3.6	执行一个程序	111
6.4	创建进程——fork 和 clone	112
6.4.1	fork()系统调用	112
6.4.2	system()系统调用	119
6.4.3	clone()系统调用	120
6.5	exec 系统调用	121
6.6	进程的优先级	126
6.7	获取/设置进程信息	127
6.7.1	获取进程的 PID 号	127
6.7.2	获取/设置进程组信息	127
6.8	ptrace()系统调用	129
6.9	Linux 的启动过程	129
6.10	小结	130
第七章	进程间通信 (IPC)	131
7.1	进程间通信机制简介	131
7.1.1	信号	131

7.1.2 管道	133
7.2 System V IPC 机制	135
7.2.1 消息队列	136
7.2.2 信号灯 (semaphores)	137
7.2.3 共享内存	138
7.3 IPC 系统调用	139
7.4 信号处理	139
7.4.1 信号的基本概念	139
7.4.2 信号类型	140
7.4.3 处理信号的系统调用	142
7.5 Linux 操纵管道的系统调用	147
7.5.1 pipe()系统调用	147
7.5.2 命名管道	153
7.6 UNIX System V IPC 机制	158
7.6.1 IPC 对象的内容	158
7.6.2 消息队列	159
7.6.3 共享内存	165
7.6.4 信号灯	168
7.7 小结	175
第八章 Linux 的多线程编程	176
8.1 简介	176
8.1.1 使用多线程的好处	176
8.1.2 Linux 的线程结构	176
8.1.3 Linux 线程的缺点	179
8.2 Linux 的线程库应用	181
8.2.1 创建线程	181
8.2.2 暂停线程	183
8.2.3 线程同步	185
8.2.4 线程的终止和终止处理程序	192
8.2.5 线程特定数据的处理函数	196
8.2.6 使用信号灯来同步线程	199
8.3 小结	201
第九章 网络编程	203
9.1 TCP/IP 简介	203
9.2 Linux 中 TCP/IP 网络的层结构	205
9.3 BSD 套接字接口	206
9.4 INET 套接字层结构	208
9.4.1 创建一个 BSD 套接字	208
9.4.2 绑定一个 INET BSD 套接字	209

9.4.3	连接一个 INET BSD 套接字	210
9.4.4	监听一个 INET BSD 套接字	210
9.4.5	接收一个连接请求	211
9.5	IP 层	211
9.5.1	套接字缓冲区	211
9.5.2	接收 IP 包	212
9.5.3	发送 IP 包	213
9.5.4	数据分组	213
9.6	地址解析协议(ARP)	214
9.7	IP 路由	215
9.7.1	路由缓存	216
9.7.2	传送消息数据库	216
9.8	网络编程的基本概念	217
9.8.1	网络地址	217
9.8.2	网络端口	218
9.8.3	套接字	219
9.8.4	客户/服务器模式 (C/S)	219
9.9	阻塞与非阻塞	221
9.10	套接字网络编程原理	221
9.11	网络编程的系统调用	223
第十章	Linux 的 Shell	239
10.1	什么是 Shell	239
10.1.1	DOS 中的 command.com 文件	239
10.1.2	Linux 中的内核沟通界面	240
10.2	Linux 中几种不同的 Shell	240
10.2.1	Bash Shell	240
10.2.2	C Shell	241
10.2.3	Korn Shell	241
10.2.4	ash Shell	241
10.2.5	zsh	241
10.3	Shell 命令解释程序	242
10.3.1	输入输出重新定向	242
10.3.2	管道线 (pipelines)	243
10.3.3	后台进程	244
10.3.4	元字符及特殊字符	245
10.3.5	C Shell 的交互功能	247
10.4	Shell 的使用	249
10.4.1	Shell 的进入与退出	249
10.4.2	Shell 的内部指令和外部指令	250

10.5	Shell 环境的初始化	251
10.6	小结	253
第十一章	Shell 程序设计	254
11.1	Shell 程序	254
11.2	Shell 程序的变量和基本语法	257
11.2.1	Shell 变量	257
11.2.2	test 命令	259
11.2.3	控制结构	263
11.2.4	Shell 脚本程序中的函数	272
11.3	正则表达式	273
11.3.1	行首匹配符 “^” 和行尾匹配符 “\$”	273
11.3.2	单个字符匹配符 “.”	274
11.3.3	字符重复匹配符 “*”	275
11.3.4	字符类匹配符 “[]”	277
11.3.5	各种匹配符的组合使用	279
11.4	过滤器	280
11.4.1	三种常见的过滤器	281
11.4.2	过滤器中的重定向及管道	283
11.4.3	输出类过滤器	285
11.4.4	grep 命令和 fgrep 命令	287
11.4.5	grep 命令与正则表达式	289
11.5	何时使用 Shell 程序	290
11.6	小结	291
第十二章	Perl 语言简介	292
12.1	Perl 的历史	292
12.2	Perl 的目标和适用性	292
12.3	基本概念和概览	293
12.4	小结	294
第十三章	Perl 编程	295
13.1	变量	295
13.1.1	标量变量	295
13.1.2	数组变量	295
13.2	字符串	296
13.2.1	单引字符串	296
13.2.2	双引字符串	296
13.3	运算符	297
13.3.1	数字运算符	297
13.3.2	字符串运算符	298
13.3.3	运算符的优先级和相关性	299

13.3.4	数字和字符串间的转换	300
13.3.5	标量变量运算符	300
13.3.6	数组运算符	302
13.4	控制结构	305
13.4.1	语句块	305
13.4.2	条件控制	305
13.4.3	循环控制	308
13.4.4	复杂控制结构	310
13.5	关联数组	314
13.5.1	关联数组的变量	314
13.5.2	关联数组的实量表示	314
13.5.3	关联数组操作符	315
13.6	输入输出	316
13.6.1	从 STDIN 输入	316
13.6.2	从 $\diamond$ 操作符输入	317
13.6.3	向 STDOUT 输出	317
13.7	正则表达式	318
13.7.1	正则表达式的概念	318
13.7.2	正则表达式的简单应用	318
13.7.3	模式	320
13.7.4	有关匹配操作符的详细介绍	324
13.7.5	替换	327
13.8	函数	328
13.8.1	定义用户函数	328
13.8.2	申请用户函数	329
13.8.3	返回值	329
13.8.4	参数	330
13.8.5	函数中的局部变量	332
13.9	格式	334
13.9.1	定义格式	334
13.9.2	申请格式	336
13.9.3	字段句柄	337
13.9.4	页顶格式	340
13.9.5	改变格式的缺省值	341
13.10	文件和目录	343
13.10.1	文件句柄	343
13.10.2	文件句柄操作	344
13.10.3	目录句柄	345
13.10.4	目录句柄操作	345

13.10.5	文件操作	346
13.10.6	目录操作——创建及删除目录	347
13.10.7	权限	348
13.11	进程管理	348
13.11.1	使用 system()和 exec()	348
13.11.2	使用单引号	350
13.11.3	把进程用作文件句柄	351
13.11.4	使用 fork	351
13.11.5	发送和接收信号	353
13.12	小结	354
第十四章	awk 基础	355
14.1	基本 awk 概念	355
14.1.1	awk 的由来	355
14.1.2	awk 的版本介绍	355
14.1.3	awk 的应用	355
14.1.4	awk 的特性	356
14.2	命令行和管道	356
14.3	模式和操作	358
14.3.1	模式和操作简介	358
14.3.2	简单正则表达式	359
14.3.3	复合正则表达式	360
14.4	脚本格式	362
14.5	基本运算	363
第十五章	awk 程序设计	365
15.1	变量	365
15.1.1	变量的类型	365
15.1.2	预定义变量	366
15.1.3	字符串变量	368
15.2	数组	370
15.3	条件控制	371
15.3.1	if 语句	371
15.3.2	if-else 语句	372
15.3.3	if-else if 语句	372
15.3.4	空语句和条件语句	373
15.4	循环控制	373
15.4.1	do-while 循环	374
15.4.2	for 循环	374
15.4.3	while 循环	375
15.4.4	break 和 continue 语句	376

15.5 输入输出	377
15.5.1 输入	377
15.5.2 输出	379
15.6 函数	381
15.6.1 内部函数	382
15.6.2 自定义函数	383
第十六章 安全问题剖析	386
16.1 安全问题概述	386
16.1.1 网络安全	386
16.1.2 网络安全的特征及其分类	388
16.1.3 安全机制和服务及加密机制	389
16.1.4 TCP/IP 协议的安全问题及网络攻击方法	389
16.2 防火墙	390
16.2.1 防火墙的功能	390
16.2.2 防火墙的类型	391
16.2.3 防火墙的安全策略	393
第十七章 用户安全技术	395
17.1 口令安全	395
17.2 文件许可权	395
17.3 目录许可	396
17.4 umask 命令	396
17.5 设置用户 ID 和同组用户 ID 许可	396
17.6 cp、mv、ln 和 cpio 命令	397
17.7 su 和 newgrp 命令	398
17.8 文件加密	398
17.9 其他安全问题	398
17.10 保持账号安全的要点	400
第十八章 程序员安全技术	402
18.1 系统子程序的安全性	402
18.1.1 I/O 子程序	402
18.1.2 进程控制	402
18.1.3 文件属性	403
18.1.4 UID 和 GID 的处理	404
18.2 标准 C 库子程序的安全性	405
18.2.1 标准 I/O	405
18.2.2 /etc/passwd 处理	405
18.2.3 /etc/group 的处理	406
18.2.4 加密子程序	407
18.2.5 运行 Shell	407

18.3 编写 C 程序的安全性	407
18.4 root 程序设计的安全性	409
第十九章 系统管理员安全技术	411
19.1 文件系统安全	411
19.1.1 Linux 文件系统概述	411
19.1.2 设备文件	412
19.1.3 /etc/mknod 命令	412
19.1.4 安全考虑	413
19.1.5 find 命令	413
19.1.6 secure 程序	414
19.1.7 ncheck 命令	414
19.1.8 安装和拆卸文件系统	414
19.1.9 系统目录和文件	415
19.2 超级用户权限安全	415
19.2.1 增加、删除、移走用户	415
19.2.2 启动系统	416
19.2.3 init 进程	417
19.2.4 进入多用户	417
19.2.5 shutdown 命令	417
19.2.6 /etc/profile	417
19.3 几个重要文件和执行环境的安全	418
19.3.1 /etc/passwd 文件	418
19.3.2 /etc/group 文件	419
19.3.3 执行的环境	419
19.4 安全管理及安全审计	421
19.4.1 安全管理	421
19.4.2 安全审计	421
19.5 用户及系统管理员安全意识	424
19.5.1 用户安全意识	424
19.5.2 系统管理员意识	425
19.6 小结	427

第一章 Linux 的历史和功能简介

1.1 什么是 Linux

目前,在操作系统市场上除了一些专用的领域外,微软公司正在以其 Windows 95/98/NT 的强劲攻势横扫全球市场。全世界几乎有 PC 的地方就有微软飘扬的窗口,能与其相抗衡的公司越来越少。但是在迅猛发展的国际互联网上,有这样一群人,他们是一支由编程高手、业余计算机玩家、黑客们组成的奇怪队伍,完全独立地开发出在功能上毫不逊色于微软公司的商业操作系统的一个全新的免费 UNIX 操作系统——Linux,成为网络上一支不可小觑的力量。据不太精确的统计,全世界使用 Linux 操作系统的人已经有数百万之多,而且绝大多数是在网络上使用的。而在中国,随着 Internet 的迅速发展,一批主要以高等院校的学生和 ISP 的技术人员组成的 Linux 爱好者队伍也已经蓬蓬勃勃地成长起来。可以乐观地估计,在中国,随着网络的不断普及,免费且性能优异的 Linux 操作系统必将发挥出越来越大的作用。在即将开展的政府上网工程中,也将采用 Linux 作为操作系统平台。可见,国家对这个开放源代码的自由软件——Linux 还是十分重视的。

Linux 是什么?按照 Linux 开发者的说法,Linux 是一个遵循 POSIX(Portable Operating System Interface,标准操作系统界面)标准的免费操作系统,具有 BSD 和 SYSV 的扩展特性。这表明其在外表和性能上,同各种版本的 UNIX 非常相像,但是所有系统核心代码不是 UNIX,已经全部被重新编写了。它的版权所有者是芬兰籍的 Linus B. Torvalds 先生(Linus.Torvalds@Helsinki.FI)和其他开发人员,并且遵循 GPL 声明(GNU, General Public License,具体内容见附录)。

简单地说,可以认为 Linux 就是运行在微机上的 UNIX 的一个版本。Linux 可以在基于 Intel 386、Intel 486、Pentium、PentiumPro、Pentium MMX、Pentium II 等处理器以及 Intel 的兼容芯片(如 Cyrix 6x86,AMD K 系列等芯片)的个人计算机上运行。它可以将一台普通的个人电脑立刻变成一台功能强劲的 UNIX 工作站,在 Linux 上可以运行大多数 UNIX 程序:TeX、X Windows 系统、GNU 的 C/C++ 编译器等。这样用户在 PC 机上就可以使用 UNIX 全部功能,而且还能进一步开发。如今有越来越多的商业公司采用 Linux 作为操作系统,例如,科学工作者使用 Linux 来进行分布式计算;ISP 使用 Linux 配置 Intranet 服务器、电话拨号服务器来提供网络服务;CERN(西欧核子中心)采用 Linux 做物理数据处理等;美国 1998 年 1 月最卖座的影片《泰坦尼克号》中的计算机动画的设计工作就是在 Linux 平台上进行的。越来越多的商业软件公司宣布支持 Linux,如 Corel 和 Boland 公司等,尤其是近来几家商用数据库公司纷纷推出基于 Linux 的商用数据库产品,如 Oracle、Sybase、Informix 等,这表明 Linux 正走向商用舞台。在不远的将来,Linux 将成为用户商用平台的一个选择,而不仅仅只能选择 Windows NT。在国外的大学中很多教授用 Linux 来讲授操作系统原理和设计。对于大多数用户来说最重要的一点是,现在我们

可以在自己家中的计算机上进行 UNIX 编程了，并享受阅读操作系统的全部源代码的乐趣！而这些源代码是由世界顶尖高手写的。由于 Linux 具有结构清晰、功能简捷等特点，许多大专院校的学生和科研机构的研究人员纷纷把它作为学习和研究的对象。他们在更正原有 Linux 版本中错误的同时，也不断地为 Linux 增加新的功能。在众多热心者的努力下，Linux 逐渐成为一个稳定可靠、功能完善的操作系统。一些软件公司，如 Red Hat、InfoMagic 等也不失时机地推出了自己的以 Linux 为核心的操作系统版本，这大大推动了 Linux 的商品化。在一些大的计算机公司的支持下，Linux 还被移植到以 Alpha APX、PowerPC、Mips 及 Sparc 等为处理机的系统上。Linux 的使用日益广泛，其影响力直逼 UNIX 和 Windows NT Server。

1.2 Linux 的历史

Linux 的兴起可以说是 Internet 创造的一个奇迹。1991 年初，年轻的芬兰大学生 Linus Torvalds 为了实习使用著名的计算机科学家 Andrew S. Tanenbaum 开发的运行在微机上的类 UNIX 操作系统——Minix，Linus 在一台 486 微机上使用 Minix。但是，他发现 Minix 的功能还很不完善，基本上只是一个操作系统的内核。于是他决心自己写一个保护模式下的操作系统，这就是 Linux 的原型。最初的 Linux 是用汇编语言写的，主要的工作是处理 80386 的保护模式。按照 Linus 本人的介绍，最初的情况是这样的：

“最开始的确是一次痛苦的航行，但是我终于可以拥有自己的一些设备驱动程序了，并且排错也变得更简单了，我开始使用 C 语言来开发程序，这大大加快了开发速度。我开始担心我发的誓言：‘作一个比 Minix 更好的 Minix。我梦想有一天我能在 Linux 下重新编译 GCC……我花了两个月的时间完成了基本的配置工作，直到我拥有了一个磁盘驱动程序和一个小小的文件系统，这就是我的第 0.0.1 版。它并不完善，连软盘驱动器的驱动程序都没有，什么事情也作不了，但是我已经被它吸引住了，除非我能放弃使用 Minix，否则我不会停止改进它。”

Linux 的第一个正式版本，即 0.0.2 版是在 1991 年 10 月 5 日发布的。在这个版本中可以运行 bash, gcc，但是它还是几乎什么事情也作不了。它被设计成一个黑客的操作系统，主要的注意力放在操作系统核心的开发工作上，还没有人注意用户支持、文档和版本发布等问题。

Linus 最开始将 Linux 放在一个 FTP 服务器上供大家自由下载，为了表示它的自由与怪异，他给 Linux 起了一个怪怪的名字——Frcax。但是 FTP 服务器的系统管理员认为这个软件是 Linus 的 Minix，所以管理员就建了一个 Linux 目录来存放这些文件，于是 Linux 这个名字就流传开了，如今这个名字已经约定俗成了。

在 Linus 发布了 Linux 的第一个版本以后，这个操作系统就以每两周出一次新版本的速度迅速成长起来。在发布了 0.0.3 版之后，Linus 迅速将版本提升到了 0.1.0，这时已经有不少人在 Linux 进行工作了。又经过了几次修改之后，在 1994 年 3 月 14 日，Linux 的 1.0 版正式面世了。

目前 Linux 已经发展成为一个完整的操作系统，最新的稳定内核版本是 2.2.7。

Linux 的吉祥物是 Linux 企鹅，如图 1-1 所示。这个标志仅仅是 Linux 内核的标志，由不同公司发行的 Linux 发行套件版本有各自不同的标志，比如 Red Hat Linux 是一个戴红帽子的人像等。图 1-2 所示是 Linus Torvalds 本人像。

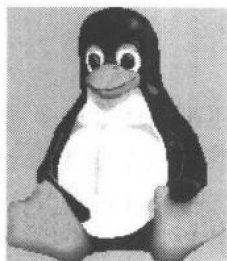


图 1-1 Linux 内核的标志



图 1-2 Linux 创始人 Linus

1.3 Linux 的特点

Linux 充分体现了操作系统的发展趋势，即开放、稳定、标准。Linux 是类 UNIX 操作系统，它继承了 UNIX 的特点并有所发展。

虽然说 Linux 现在是个人计算机和工作站上的 UNIX 类操作系统。但是，它绝不是简化的 UNIX。相反，Linux 是强有力和具有创新意义的 UNIX 类操作系统。它不仅继承了 UNIX 的特征，而且在许多方面超过了 UNIX。

1. Linux 的基本特征

作为 UNIX 类操作系统，它具有下列基本特征：

- (1) 是真正的多用户、多任务操作系统；
- (2) 是符合 POSIX（可移植操作系统接口）标准的系统；
- (3) 采用页式存储管理；
- (4) 支持动态链接库；
- (5) 提供具有内置安全措施的分层的文件系统；
- (6) 提供 Shell 命令解释程序和编程语言；
- (7) 提供强大的管理功能，包括远程管理功能；
- (8) 具有内核的编程接口；
- (9) 具有图形用户接口；
- (10) 具有大量有用的实用程序和通信、联网工具；
- (11) 具有面向屏幕的编辑软件；
- (12) 大量的高级程序设计语言已移植到 Linux 系统上，因而它是理想的应用软件开发平台。

2. Linux 的独特之处

Linux 除了具有上述特征之外，还有许多独到之处：

- (1) 它的许多组成部分的源代码是开放的，任何人都能通过 Internet 或其他媒体得