



范伟 杨宏雨 张栋 王森 主编

UNIX/Linux应用 基础教程

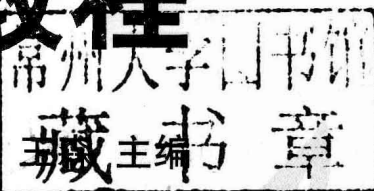


清华大学出版社



UNIX/Linux应用 基础教程

范伟 杨宏雨 张栋



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书系统地介绍了 UNIX/Linux 操作系统的基本概念和操作,并给出了 UNIX/Linux 操作系统的应用实例,以便读者能全面了解基于 UNIX/Linux 环境下的应用,并对如何创建 UNIX/Linux 的网络应用有所掌握。

初学者通过学习本书会对 UNIX/Linux 系统有一个全面的认识。本书对 UNIX/Linux 的中、高级用户也具有较大的参考价值。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

UNIX/Linux 应用基础教程/范伟,杨宏雨,张栋,王森主编. --北京:清华大学出版社, 2011.10

ISBN 978-7-302-25546-8

I. ①U… II. ①范… ②杨… ③张… ④王… III. ①UNIX 操作系统—教材 ②Linux 操作系统—教材 IV. ①TP316.81

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 091957 号

责任编辑:汪汉友 李玮琪

责任校对:白 蕾

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010 62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62795954, jsjpc@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京富博印刷有限公司

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:16

字 数:369 千字

版 次:2011 年 10 月第 1 版

印 次:2011 年 10 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:27.00 元

产品编号:034851 01

前 言

UNIX 是计算机发展历史上最成功的操作系统之一。从诞生到现在已有近 40 年历史,经过多年的发展已经成为主流的操作系统。Linux 派生于 UNIX,并且在小型机和桌面计算机领域成为和微软的 Windows 并驾齐驱的操作系统。本书详细介绍了 UNIX/Linux 的基础知识,针对基于 UNIX/Linux 的应用,系统讲述了 UNIX/Linux 操作系统中的概念和方法,并配合实例以加深理解。

本书在 UNIX 上选用了 SCO UNIX, Linux 采用 RedHat 为应用环境,重点讲述了 UNIX/Linux 应用环境入门,安装、引导和关闭,文件系统,vi 工具的使用,shell 基础编程,系统日常管理,网络管理,开发环境介绍,数据共享服务,Apache Web 服务,系统安全基础等。

本书的目标是介绍 UNIX/Linux 的应用基础,使读者了解和掌握基于 UNIX/Linux 的应用服务。本书可以作为高等院校计算机及相关专业的 UNIX/Linux 系统技术和操作系统课程的教学和辅导教材,也适合对 UNIX/Linux 系统技术感兴趣的开发人员或应用人员作为参考。

本书由重庆理工大学 UNIX/Linux 课程组成员共同编写,在杨武教授、黄贤英教授的指导下,组织具有多年工程经验和教学经验的老师具体参与了本书的编写。其中第 1、7、9、12 章由范伟编写,第 2、3、4 章由杨宏雨编写,第 5、6 章由王森编写,第 8、10、11 章由张栋编写。在编写过程中,参阅了大量相关著作和资料,与相关的行业应用的专家进行了多方面的讨论,结合计算机学科的人才培养计划,均努力在本书中加以体现。

由于编者水平有限,本书可能会有不尽如人意之处,疏漏和不足之处在所难免,敬请读者批评指正,以便及时修改。

编 者

2011 年 4 月

目 录

第 1 章 概述	1
1.1 认识操作系统	1
1.1.1 操作系统的功能	1
1.1.2 普通用户看操作系统	1
1.1.3 程序员看操作系统	2
1.1.4 系统设计人员看操作系统	2
1.2 从 UNIX 到 Linux	3
1.3 UNIX/Linux 的特点(从用户角度看 UNIX)	3
1.4 UNIX/Linux 的应用	4
本章小结	4
习题	5
第 2 章 了解应用环境	6
2.1 登录和注销	6
2.1.1 登录过程(界面)	6
2.1.2 退出系统	8
2.2 命令使用基础	8
2.2.1 命令的结构	9
2.2.2 简单命令	9
2.3 特殊符号的含义	11
2.3.1 & 后台命令	11
2.3.2 ><重定向	11
2.3.3 管道	11
2.3.4 * ? 匹配	11
2.4 使用帮助	12
2.4.1 man 的使用	12
2.4.2 技术手册的使用	12
2.4.3 网上资源	13

本章小结	13
习题	14
第3章 系统安装、引导与关闭	15
3.1 安装 UNIX/Linux 的过程	15
3.1.1 安装前的准备工作	15
3.1.2 系统安装过程	16
3.1.3 软件安装与配置	16
3.2 UNIX/Linux 系统启动过程	17
3.2.1 启动过程及相关内容	17
3.2.2 改变系统引导过程	18
3.3 关机过程	19
本章小结	20
习题	35
第4章 文件系统入门	36
4.1 文件系统的结构	36
4.1.1 目录结构与文件名	36
4.1.2 绝对路径与相对路径	37
4.2 文件系统的使用	38
4.2.1 查看当前工作目录	38
4.2.2 改变当前目录	38
4.2.3 查看目录内容	38
4.2.4 查看文件类型	40
4.2.5 更改文件权限和存取时间	40
4.2.6 查看文件内容	41
4.2.7 创建和删除目录	42
4.2.8 复制、移动、删除、链接	43
4.2.9 统计、排序、比较	45
4.2.10 查找文件	46
4.2.11 文件内容检索	47
本章小结	47
习题	48
第5章 vi 文本编辑工具	49
5.1 进入和退出 vi	49
5.1.1 进入 vi	49
5.1.2 退出 vi	49

5.2	vi 的工作方式	51
5.3	使用 vi	51
5.4	vi 的配置	54
5.5	vi 命令表	56
	本章小结	58
	习题	59
第 6 章	shell 编程	60
6.1	shell 基础	60
6.1.1	shell 基本概念	60
6.1.2	shell 编程语言	61
6.1.3	shell 脚本的生成和执行	61
6.2	shell 语法	62
6.2.1	shell 的变量	62
6.2.2	位置变量	63
6.2.3	shell 的流向控制	64
6.2.4	特殊的 shell 命令	69
6.3	here 文档	73
6.4	shell 的高级使用	73
6.4.1	信号	73
6.4.2	函数	74
6.4.3	跟踪和调试	75
	本章小结	78
	习题	78
第 7 章	系统日常管理	79
7.1	用户管理	79
7.1.1	系统配置文件	79
7.1.2	用户登录环境的管理	80
7.2	文件系统的管理与维护	80
7.2.1	文件系统维护策略	80
7.2.2	文件系统的空间维护方法	81
7.3	进程管理	84
7.3.1	与进程相关的概念	84
7.3.2	进程状态的检查	85
7.3.3	进程管理与作业调度	87
7.3.4	作业调度	88
7.4	性能调整	92

7.4.1	性能调整的方法	92
7.4.2	sar 命令的使用	94
7.5	设备管理与维护	100
7.5.1	设备文件	100
7.5.2	设备管理命令	100
	本章小结	101
	习题	101
第 8 章	网络管理基础	102
8.1	TCP/IP 入门知识	102
8.1.1	OSI 模型	102
8.1.2	TCP/IP 协议	104
8.2	网络服务应用——Telnet 服务	106
8.2.1	Telnet 服务的安装	106
8.2.2	Telnet 的基本配置	107
8.2.3	启动和停止 Telnet 服务	109
8.2.4	Telnet 客户端的使用	110
8.3	网络服务应用——VNC 服务	110
8.3.1	VNC 服务的概述	111
8.3.2	VNC 服务的安装	111
8.3.3	VNC 服务的启动配置和停止 VNC 服务	112
8.3.4	检测 VNC 服务	113
8.3.5	VNC 服务的配置	113
8.3.6	VNC 客户端的配置	115
8.4	网络服务应用——FTP 服务	116
8.4.1	FTP 服务概述	116
8.4.2	vsftpd FTP 服务的安装	119
8.4.3	PureFTPD 服务器的安装与配置	128
8.4.4	FTP 客户端的配置与访问	133
	本章小结	135
	习题	135
第 9 章	开发环境介绍	136
9.1	数据处理工具	136
9.1.1	正则表达式	136
9.1.2	awk	137
9.1.3	sed 及 grep(egrep fgrep)	137
9.1.4	grep 命令	138

9.1.5 perl 语言	139
9.2 开发工具——C 语言	139
9.2.1 cc 命令	139
9.2.2 编译简单的程序	140
9.3 有多个源文件的编译	141
9.4 关于 ar 命令	144
9.5 关于 lint 命令	144
9.6 用 make 实现自动编译	145
9.6.1 make 命令的语法和选择项	145
9.6.2 makefile 简介	147
9.6.3 一般语法	149
9.7 SCCS 文件	149
9.8 Java 环境	151
本章小结	152
习题	152
第 10 章 构建数据共享服务	153
10.1 NFS 服务	153
10.1.1 NFS 服务概述	153
10.1.2 NFS 服务的组件	155
10.1.3 NFS 服务的安装与配置	155
10.1.4 在客户端挂载 NFS 文件系统	159
10.2 Samba 服务	162
10.2.1 Samba Server 概述	162
10.2.2 Samba 服务的配置文件	171
10.2.3 Samba 服务的安全级别	178
10.2.4 访问 Samba 共享资源	179
本章小结	181
习题	181
第 11 章 构建 Apache Web 服务	182
11.1 Web 服务的概述	182
11.1.1 Web 服务简介	182
11.1.2 HTTP 协议	182
11.1.3 流行 WWW 服务器软件	184
11.2 Apache 服务器简介	185
11.2.1 Apache 的历史	185
11.2.2 Apache 的特性	186

11.3	Apache 服务器的安装	187
11.3.1	Apache 的安装	187
11.3.2	Apache 服务的启动与停止	189
11.4	Apache 配置文件详解	191
11.4.1	httpd.conf 文件的格式	191
11.4.2	Apache 服务的基本配置	191
11.5	Apache 服务器控制存取的方式	197
11.5.1	Options 选项	197
11.5.2	浏览权限的设置	199
11.6	Apache 的高级配置	202
11.6.1	虚拟目录	202
11.6.2	用户认证	204
11.6.3	虚拟主机	208
11.7	配置动态 Web 站点	209
11.7.1	创建 CGI 动态网站	209
11.7.2	创建 PHP 动态网站	210
11.7.3	创建 JSP 动态网站	213
11.8	Apache 日志管理和统计分析	220
11.8.1	配置访问日志	220
11.8.2	配置错误日志	220
11.8.3	日志统计分析	221
11.8.4	日志文件的压缩备份	222
	本章小结	223
	习题	223
第 12 章	系统安全基础	224
12.1	普通用户的安全	224
12.1.1	口令安全	224
12.1.2	文件许可权	225
12.1.3	目录许可	225
12.1.4	umask 命令	226
12.1.5	设置用户 ID 和同组用户 ID 许可	226
12.1.6	cp、mv、ln 和 cpio 命令	226
12.1.7	su 和 newgrp 指令	227
12.1.8	文件加密	227
12.1.9	其他的安全问题	227
12.2	程序员的安全性考虑	228
12.2.1	系统子程序	228

12.2.2 标准 C 库	231
12.3 超级用户的安全	232
12.3.1 超级用户	232
12.3.2 安全管理	232
12.3.3 文件系统安全	233
12.3.4 find 命令	234
12.4 UNIX 网络安全相关文件	234
12.4.1 网络配置文件	234
12.4.2 TCP/IP 守护进程	236
本章小结	238
习题	241

第 1 章 概 述

UNIX/Linux 系统已经是今天各类计算机系统中重要的操作系统,其作为网络操作系统具有稳定、可靠、系统开销低等优点,已经广泛用于 Internet 和各种 Intranet 网络,不仅在金融、邮电、电信等大型企事业单位广泛应用;同时,出于安全、版权与成本方面的考虑,也成为越来越多的中小企业的选择。

本章学习重点:

- 了解 UNIX/Linux 的发展历史。
- 掌握操作系统的基本概念和作用。
- 了解 UNIX/Linux 的应用。

1.1 认识操作系统

在了解 UNIX/Linux 操作系统之前,先来了解操作系统的基本概念。计算机系统由软件和硬件构成,其中软件又分为系统软件和应用软件,没有系统软件的计算机硬件系统称为“裸机”,操作系统就是非常基础的系统软件,所有的计算机系统都必须安装操作系统,以帮助用户管理和控制计算机系统中各项资源,为用户提供操作的基本界面,帮助用户组织计算机运行的流程。

1.1.1 操作系统的功能

操作系统是用户与计算机的接口,其基本任务是调度、分配系统资源,也是最基本的资源管理器。系统资源包括处理机 CPU、存储器(内存)、设备和文件四个基本部分。

用户在使用计算机系统时经常会遇到如系统运行变慢、“死机”、如何创建和管理文件、如何使用打印设备等问题。这些问题均属于操作系统使用的范围。

用户通过操作系统跟计算机打交道,其角色不同,对操作系统的认识和理解就不相同。

1.1.2 普通用户看操作系统

对于普通用户使用操作系统,就是如何在打开计算机电源以后,面对计算机显示屏幕该如何使用键盘或鼠标让计算机完成自己要完成的工作,如复制文件或者查找某个文件,

当在 UNIX 下想把根目录下一个名为 test 的文件更名为 test.ok 时则会输入:

```
mv /test /test.ok
```

这时候,用户关心的是命令和命令格式正确的前提下,结果正确就行了,至于计算机是如何实现的,用户不会去关心。如果出现结果不正确的情况,那么用户会先检查所选命令和命令格式是否正确,再去请教计算机系统管理人员。

1.1.3 程序员看操作系统

作为程序员,简单地说就是在操作系统下进行应用软件设计和开发的人员,其职责就是在某个开发工具下进行代码编写,实现某个功能。程序员更关注的是开发工具,以及在相应操作系统的开发环境下如何编译,以及相关的接口函数等,并不关心具体计算机如何调用硬件和如何完成相应功能。

比如,在 cp 命令中

```
inf=open("/tmp/test",0_RDONLY,0);
outf=open("/tmp/test.ok",0_WRONLY,0);
do{
    l=read(inf,buf,4096)
    write(outf,buf,l);
}while(l);
close(outf)
close(inf);
```

其中使用到的如下函数如 open()、close()、write() 和 read() 均是与计算机硬件 I/O 操作有关的,程序员编程中只管调用而并不关心其底层是如何执行的。

1.1.4 系统设计人员看操作系统

系统设计人员要将计算机硬件中如 CPU、内存、设备等进行考虑和规划,使得操作系统这样的系统软件要完成两个目标,一是方便用户的使用,二是使各种软件和硬件资源高效、协调地运转。

操作系统承担了接口的作用,比如操作系统在执行 I/O 操作、与用户程序通信和控制用户程序时采用了大量的中断操作,可以有效地使用户的请求、系统资源的分配、协调各类 I/O 活动得到有效的安排和组织。同时,操作系统承担了资源管理器的作用,硬件和软件均是操作系统进行管理的对象,如何分配、回收,如何提高资源的利用率,协调各种请求对资源的占用请求,这些原理就是设计人员要理解和考虑的。

比如一台计算机在播放音乐的同时又要进行文字排版和网络下载,设计人员就要考虑三道程序如何使用 CPU,如何进行调度,如何在内存中存取,这些算法均属于操作系统要涉及的问题。

简单地说,操作系统要包括 CPU 管理、内存管理、设备管理以及文件管理,是计算机基本的系统软件,完成了对计算机资源使用的基本管理,是使用计算机系统资源的基本“管理制度”。

1.2 从 UNIX 到 Linux

UNIX 是 Ken Thompson 和他的同事们在 MULTICS 项目失败后,在 1973 年由 Dennis Ritchie 用其开发的 C 语言写下了最初的蓝本。其后又经过近 20 年的发展,由 IBM、DEC、HP 等多家公司积极参与和市场竞争,并形成了多个商业版本。之后为了克服多个 UNIX 版本的差异对可移植性的损害,由 AT&T 和多个国际组织对 UNIX 进行了大量标准化工作,其中,在 1990 年 ISO 制定了 ISO/IEC 9945—1—1990 标准,实现了系统应用程序界面即 POSIX.1,即 UNIX 操作系统的界面标准。

其中值得一提的是,OSF 在 UNIX 上进行图形界面的开发的 Motif 版本,这是基于 X-Windows 的显示 UNIX 操作系统。SCO 公司成功地将 UNIX 移植到微机环境中,而 Linux 完全遵循 POSIX 标准,可以运行在 Intel、AMD 及 Cyrix 等个人微机以及工作站上,得到大量的专业人士和大型数据库公司的支持,在 Internet 和 Intranet 中得到广泛的应用。

Linux 系统内核最早是由芬兰大学生 Linus Torvalds 开发的,其源代码完全公开,在 1991 年 8 月通过 Internet 发布给教学科研使用。通过 Internet 的传播,在不到 3 年的时间里,Linux 在众多热心人士的参与下,成为了一个功能完善、稳定可靠的操作系统。

之后,一些组织和公司,将 Linux 系统的核心、应用软件和文档包装起来,提供系统安装界面和系统配置设定管理工具,就构成了 Linux 发行版本,其中最著名的有 RED HAT 公司开发的 RED HAT 系列以及社区组织开发的 DEBIAN 系统发行版本。

1.3 UNIX/Linux 的特点(从用户角度看 UNIX)

UNIX 从诞生到现在,经过多个操作系统激烈的市场竞争,到目前为止仍然是工作站平台上的主导操作系统。同时随着 Internet 的高速发展,UNIX 的应用也得到了更为广泛的应用,Linux 也在短短的十几年中得到迅速的发展,这些都得益于 UNIX/Linux 自身的重要特点,如:

(1) 多用户:指多个用户可以拥有各自的资源如文件、设备,具有特定的权限互不影响。

(2) 多任务:计算机系统可以同时执行多个程序,而且各个程序的运行各自独立。

(3) 良好的用户界面,即字符界面和图形界面,其传统界面是字符界面,提供强大的 Shell 编程的功能,用户可以非常方便地进行编程。

(4) 设备独立性:将设备统一看成文件来处理,用户可以对设备如同文件一样来进行调用。

(5) 强大的网络功能:提供了 TCP/IP 的应用程序和大量网络服务工具程序。

(6) 良好的移植性。

(7) 系统安全:采用了许多安全措施满足了权限控制、审计跟踪、核心授权等。

其他特点有：丰富的核外系统程序、管道文件连通功能等。

1.4 UNIX/Linux 的应用

UNIX/Linux 作为非常重要的操作系统,简单地说有 4 个应用方面,即应用服务器、嵌入式系统、软件开发和桌面应用。

应用服务器包括数据库服务器应用、Internet 上如 Web、FTP、邮件应用等;

嵌入式系统包括各个小型的嵌入式设备、单片机的应用开发等;

软件开发如各个应用软件开发工具的使用,包括从最基本的 C 语言到 Java 语言等;

桌面应用一般包括在 Linux 下进行的桌面应用,如文字处理、表格处理以及多媒体的使用等。

对于桌面应用,Windows 有相当的优势,一般在个人计算机上都使用 Windows 操作系统,其文字处理、表格处理以及多媒体的使用等都有大量的用户基础。

对于熟悉 Windows 平台的用户,在使用 UNIX/Linux 操作系统时,其共同之处是:

- (1) 多用户操作系统;
- (2) 支持多个文件系统;
- (3) 支持多种端口和设备;
- (4) 支持联网功能;
- (5) 各种后台服务程序。

两者在操作系统核心上也有不少区别,简单举例如表 1.1 所示。

表 1.1 UNIX/Linux 与 Windows 系统的区别

	Windows	UNIX/Linux
应用目标	定位于个人桌面应用,使用简单、界面美观	定位于网络应用,命令设计简单,配置文件与数据以文本为基础
图形化界面	必选图形界面,不能独立使用命令操作	可选图形化界面,图形环境是命令行工具的扩展,单纯的字符界面可以更好地发挥已有硬件的效率
文件扩展名	使用文件扩展名来区分文件类别	不使用文件扩展名来区分文件类别,更加灵活
命令大小写	不区分大小写	严格区分大小写

本章小结

本章主要通过不同应用角色对操作系统的理解,进一步阐述了操作系统的作用,明确了进一步学习 UNIX/Linux 的意义,并简要叙述了其发展、应用以及与 Windows 操作系统的比较。

实例：UNIX 在某大型保险公司的应用历史

某大型保险公司从 20 世纪 90 年代开始就使用了基于 UNIX 的小型微机进行业务处理,主要应用于保险签单、财务、统计。由于硬件的原因,而且当时的 Windows 作为服务器还相当不成熟,因此在各个基层公司使用 SCO UNIX 系统,采用了 UNIX 系统作为自己的 UUCP 服务,通过电话方式进行简单的网络应用,满足了当时数据报送交换的业务需求。之后随着互联网络的发展,各个基层公司进行了数据集中、程序集中,应用模式变成了以市、省为中心配置中心服务器,一般是小型机,采用的是 AIX UNIX 系统,对于一些应用如邮件采用了 SUN 公司的 Soloria OS,由于 UNIX 采用的 TCP/IP 协议,因此方便地组成了公司的 Intranet 网络,同时将不少基于 SCO UNIX 系统的应用,如 Web 方便地移植到 AIX 上,满足了公司快速的业务发展的要求。从财务、统计、业务全流程到数据仓库的应用,在服务器上均采用了 UNIX 的操作系统,只是在如 FTP 和 DHCP 等简单应用上采用 Windows 的操作系统,以配合个人的桌面办公应用。

实例：UNIX 在中考查分系统中的应用案例

某市中考系统先安装在 Windows 平台上,在实际运行过程中发现当大量访问同时通过互联网进入时,系统马上变得非常缓慢,以至于“死机”,而查询分数都比较集中,必须进行系统升级。提出的升级方案有两个,一是对硬件进行升级,如购买更好的服务器,或购买内存或使用镜像服务器对压力进行分流,但必须增加财务预算和投入;二是改变操作系统,由 Windows 改变为 UNIX/Linux 系统,对 Web 系统进行设定,投入的费用很少。于是选择对系统进行操作系统“升级”,在同样的硬件环境下安装 Linux 系统以后完全达到了应用要求,完全满足了中考查分的要求,提供了很好的服务。

习 题

1. 谈谈你对操作系统的认识。
2. 通过一个实际的计算机应用项目谈谈操作系统扮演的角色。
3. 根据 Windows 与 UNIX/Linux 的区别谈谈某个实际应用的选择。

第 2 章 了解应用环境

在概要地了解了 UNIX/Linux 的发展和应用后,这一章将从登录开始,来初步感受和了解 UNIX/Linux 的使用环境,这也是应用的起步。

本章学习重点:

- 了解 UNIX/Linux 的登录和退出。
- 掌握 UNIX/Linux 基本命令的使用。
- 了解一些特殊符号的含义。

2.1 登录和注销

首先来看 UNIX/Linux 的登录和退出过程。

2.1.1 登录过程(界面)

启动电源后,在 lilo 或 grub 引导程序的引导下,系统获得启动权,进行内核的加载,完成系统初始化和运行服务的任务后即进入登录界面。在这一过程中屏幕上会快速闪过一串串启动内容的文字提示和一串绿色的 OK。如果是个人主机上安装的 UNIX/Linux 系统,最后一般都进入到图形化的登录界面,如图 2.1 所示。



图 2.1 用户登录界面