

清华
电脑学堂



超值多媒体光盘

完整实例源代码
12段教学视频文件

- ✓ 合理的知识结构
- ✓ 真实的案例教学
- ✓ 阶梯式实践环节
- ✓ 理论实践一体化



Linux

基础教程与实验指导

■ 田中雨 刘跃军 王晓军 等编著

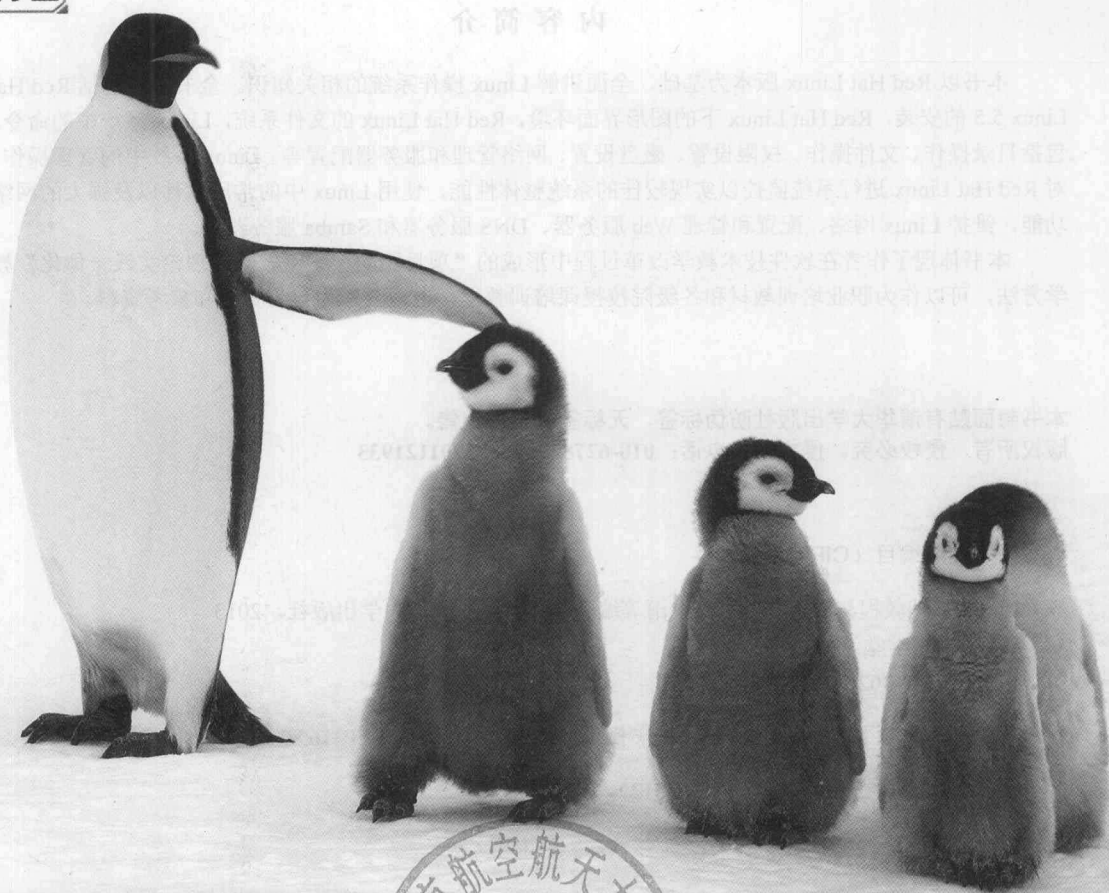
清华大学出版社



清华
电脑学堂

013063220

TP316.89
197



Linux

基础教程与实验指导

■ 田中雨 刘跃军 王晓军 等编著



北航

C1671328

清华大学出版社
北京

P TP316.89
197

055880810

内 容 简 介

本书以 Red Hat Linux 版本为基础,全面讲解 Linux 操作系统的相关知识。全书内容包括 Red Hat Linux 5.5 的安装,Red Hat Linux 下的图形界面环境,Red Hat Linux 的文件系统,Linux 系统中的命令,包括目录操作、文件操作、权限设置、磁盘设置、网络管理和服务器配置等。Linux 系统中的管理操作,对 Red Hat Linux 进行系统监控以实现较佳的系统整体性能,使用 Linux 中的常用软件以及强大的网络功能,维护 Linux 网络、配置和管理 Web 服务器、DNS 服务器和 Samba 服务器等。

本书体现了作者在软件技术教学改革过程中形成的“项目驱动、案例教学、理论实践一体化”教学方法,可以作为职业培训教材和各级院校授课培训教程,也适合作为自学资料和参考资料。

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

Linux 基础教程与实验指导 / 田中雨等编著. —北京:清华大学出版社,2013
(清华电脑学堂)

ISBN 978-7-302-30112-7

I. ①L… II. ①田… III. ①Linux 操作系统—教材 IV. ①TP316.89

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 217824 号

责任编辑:夏兆彦

封面设计:柳晓春

责任校对:徐俊伟

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

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

印 装 者:北京嘉实印刷有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:21.5 插 页:1 字 数:513 千字
附光盘 1 张

版 次:2013 年 7 月第 1 版

印 次:2013 年 7 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:39.80 元

产品编号:042616-01

Linux 操作系统作为一种自由和开放源码的类，诞生于 1991 年的 10 月 5 日（这是第一次正式向外公布的时间）。目前，存在着许多不同的 Linux，但它们都使用了 Linux 内核。Linux 可安装在各种计算机硬件设备中，从手机、平板电脑、路由器和视频游戏控制台，到台式计算机、大型机和超级计算机。

Red Hat 是全球最大的开源技术厂家，其产品 Red Hat Linux 也是全世界应用最广泛的 Linux。Red Hat 提供的图形界面安装方式非常类似 Windows 系统的软件安装，这对于那些 Windows 用户而言，可以像安装 Windows 系统一样轻松安装 Red Hat 发行套件。

本书定位与特色

□ 面向职业技术教学

本书是作者总结了多年开发经验与成果的基础上编写的，以实际项目为中心，全面、翔实地介绍了 XML 各种知识和技能。通过本书的学习，读者可以快速、全面地掌握 XML 不同技术应用的方法。本书体现了作者“项目驱动、案例教学、理论实践一体化”教学理念，是一本真正面向职业技术教学的教材。

□ 合理的知识结构

面向程序员职业培训市场，结合程序开发实践介绍 XML 在开发过程中的应用，突出了职业实用性；全书各章都有实例分析，带领读者经历程序开发全过程，是一本真正的实训性案例教程。

□ 真实的案例教学

针对每个知识点，本书设计了针对性强的教学案例，这些小案例既相对独立，又具有一定的联系，是综合性开发实例的组成部分。学生在制作这些小案例的过程中可以掌握每个知识点。

□ 理论实践一体化

在每个案例中有机融合了知识点讲解和技能训练目标，融“教、学、练”于一体。每个案例的讲解都先提出功能目标，然后是实例制作演示和学生模仿练习，让学生掌握案例的完成过程，体现“在练中学，学以致用”的教学理念。

□ 阶梯式实践环节

本书精心设置了 3 个教学环节：实验指导、扩展练习、综合实训。让学生通过不断练习实践，实现编程技能的逐步推进，最终实现与职业能力的接轨。

本书主要内容

本书主要针对初学者，由浅入深地介绍 Red Hat Linux 的基础知识，以及 Red Hat Linux 服务器的配置与应用。

全书共分 12 章, 前 7 章全面介绍 Red Hat Linux 技术的基础知识, 如 Linux 操作系统概述与安装、Linux 图形界面、Linux 目录及文件管理、Linux 用户及组管理、Linux 日常管理和维护、Linux 网络基本配置、Linux 常用软件的使用。在后继章节中, 分别介绍通过 Linux 操作系统配置不同的服务器, 如配置 DHCP 服务器、NFS 服务器、DNS 服务器、FTP 与 Samba 服务器, 以及经常使用的 WEB 服务器。

本书附有配套光盘。光盘提供了书中实例的源代码, 经过精心调试, 在 Windows XP/Windows 2000/Windows 2003 Server 下全部通过, 保证正常运行。

读者对象

本书在多家院校成熟教案以及自编教材的基础上整合编写, 全面介绍 Red Hat Linux 操作系统基础与服务应用, 适合作为普通高校计算机专业教材, 也可以作为网管类人员的参考资料。

除了封面署名人员之外, 参与本书编写的人员还有熊学群、胡家宏、孙岩、马海军、张仕禹、夏小军、赵振江、李振山、李文采、吴越胜、李海庆、何永国、李海峰、陶丽、吴俊海、安征、张巍屹、崔群法、王咏梅、康显丽、辛爱军、牛小平、贾栓稳、王立新、苏静、赵元庆、郭磊、徐铭、李大庆、王蕾、张勇、郝安林等。在编写过程中难免会有漏洞, 欢迎读者通过清华大学出版社网站 www.tup.tsinghua.edu.cn 与我们联系, 帮助我们改正提高。

第 1 章 Linux 操作系统概述与安装	1
1.1 操作系统概述	1
1.1.1 什么是操作系统	1
1.1.2 操作系统的功能	3
1.1.3 操作系统的类型	4
1.2 Linux 系统的历史和现状	5
1.2.1 Linux 的历史	5
1.2.2 Linux 的内核	5
1.2.3 Linux 内核主要功能	6
1.2.4 Linux 的常用版本	8
1.2.5 Linux 移动之路	9
1.3 Red Hat Enterprise Linux 简介	10
1.3.1 使用 Red Hat 系统	10
1.3.2 RHEL 版本介绍	10
1.4 安装 Linux 系统	11
1.4.1 磁盘分区格式	11
1.4.2 获取 RHEL 安装源	14
1.4.3 安装 Linux 系统	15
1.5 扩展练习	25
第 2 章 走进 Linux 图形界面	31
2.1 使用 GNOME 图形化桌面	31
2.1.1 GNOME 简介	31
2.1.2 图形化桌面的常用术语	33
2.1.3 GNOME 桌面介绍	34
2.2 GNOME 桌面的常用操作	38
2.2.1 搜索文件	38
2.2.2 虚拟桌面设置 (工作区)	39
2.2.3 添加面板	40
2.2.4 面板添加应用程序	40
2.2.5 终端的使用	41
2.2.6 添加、删除应用程序	42
2.3 系统设置	43
2.3.1 系统监视器	43
2.3.2 日期和时间配置	44

2.3.3 显示设置	45
2.3.4 改变桌面背景	46
2.3.5 修改屏幕分辨率	46
2.3.6 键盘设置	47
2.4 扩展练习	48
第 3 章 Linux 目录及文件管理	50
3.1 Linux 文件系统概述	50
3.1.1 Linux 文件系统工作原理	50
3.1.2 Linux 文件	51
3.1.3 文件结构	52
3.1.4 Linux 目录结构	53
3.1.5 Linux 权限	54
3.2 Nautilus 工具	55
3.3 目录结构及操作命令	58
3.4 文件操作命令	61
3.5 文件及目录所有者/拥有组/权限管理	64
3.6 查找操作命令	65
3.7 文件压缩命令	68
3.8 文本查看命令	70
3.9 扩展练习	74
第 4 章 Linux 用户及组管理	76
4.1 了解用户及用户组	76
4.1.1 用户 (user) 的概念	76
4.1.2 用户组 (group) 的概念	76
4.1.3 Linux 用户账户分类	77
4.1.4 理解用户操作	77
4.1.5 相关配置文件/目录	78
4.2 图形化管理用户及用户组	84
4.2.1 添加新用户	85
4.2.2 用户账户属性	86
4.2.3 删除用户账户	87
4.2.4 管理用户组	87
4.3 管理用户及用户组命令	89

4.3.1 建立用户 (useradd)	89	5.4.1 备份的重要性	118
4.3.2 更改用户密码 (passwd)	91	5.4.2 备份	119
4.3.3 更改用户信息 (usermod) ...	92	5.5 管理网络服务	121
4.3.4 删除用户 (userdel)	92	5.5.1 服务器的种类	121
4.3.5 建立用户组 (groupadd)	93	5.5.2 使用 ntsysv 命令配置 服务	122
4.3.6 更改 GID 及组 名称 (groupmod)	94	5.5.3 使用 Service 命令配置 服务	123
4.3.7 删除用户组 (groupdel)	95	5.6 扩展练习	123
4.3.8 管理用户组中 用户 (gpasswd)	95	第 6 章 Linux 网络基本配置	125
4.4 用户的相关命令操作	96	6.1 管理网络服务	125
4.4.1 修改用户密码 时效 (chage)	96	6.1.1 图形界面下配置服务	125
4.4.2 查找并显示用户 信息 (finger)	96	6.1.2 Linux 网络命令	130
4.4.3 显示当前用户及用户进程 信息 (w)	97	6.2 配置 Linux 系统路由器	139
4.4.4 显示当前登录系统的用户 信息 (who)	97	6.2.1 路由器的基本概念	139
4.4.5 显示当前及过去登录系统的 用户信息 (last)	98	6.2.2 静态路由器的配置	141
4.5 用户切换	99	6.3 Linux 网络配置文件	142
4.5.1 切换用户 (su)	99	6.3.1 ifcfg-eth0 文件	142
4.5.2 以其他用户身份执行 命令 (sudo)	100	6.3.2 resolv.conf 文件	143
4.6 扩展练习	100	6.3.3 host.conf 文件	144
第 5 章 Linux 日常管理和维护	102	6.3.4 network 文件	144
5.1 进程管理	102	6.3.5 hosts 文件	145
5.1.1 进程概念	102	6.3.6 services 文件	145
5.1.2 进程的启动方式	103	6.4 Linux 防火墙	146
5.1.3 更改进程的优先级	105	6.4.1 防火墙概述	146
5.1.4 进程的挂起及恢复	106	6.4.2 Iptables 防火墙	147
5.1.5 终止进程	107	6.4.3 安装 Iptables 防火墙	148
5.1.6 查看系统进程信息	108	6.4.4 Iptables 基本操作	149
5.2 系统日志	111	6.5 扩展练习	153
5.2.1 了解系统日志	112	第 7 章 Linux 常用软件的使用	154
5.2.2 管理系统日志	113	7.1 播放音频	154
5.3 磁盘管理	117	7.1.1 CD 播放机	154
5.4 备份与恢复	118	7.1.2 音乐榨汁机 CD 提取器	155
		7.2 查看图像	156
		7.2.1 使用 gThumb 查看图像	156
		7.2.2 使用 GIMP 图像处理 软件	157
		7.3 OpenOffice.org 2.0	160
		7.3.1 OpenOffice.org 2.0 概述	160

7.3.2	OpenOffice.org Writer	162
7.3.3	OpenOffice.org Calc	166
7.3.4	OpenOffice.org Impress	170
7.4	浏览器	172
7.4.1	Firefox 浏览器	172
7.4.2	Konqueror 浏览器	175
7.5	电子邮件软件	176
7.6	文本编辑器	180
7.6.1	VI 编辑器	180
7.6.2	gedit 编辑器	183
7.7	扩展练习	184
第 8 章	DHCP 服务器配置	186
8.1	DHCP 概述	186
8.1.1	什么是 DHCP	186
8.1.2	BOOTP 引导程序协议	187
8.1.3	DHCP 动态主机配置 协议	187
8.1.4	DHCP 的工作原理	188
8.2	DHCP 服务器安装与启动	191
8.3	配置 DHCP 服务器	192
8.3.1	DHCP 配置文件详解	192
8.3.2	常用参数介绍	194
8.3.3	DHCP 服务器配置实例	195
8.4	使用 Webmin 配置 DHCP 服务器	196
8.5	配置 DHCP 客户端	201
8.5.1	Linux 客户端	201
8.5.2	Windows 客户端	202
8.6	DHCP 的其他应用	203
8.7	DHCP 排错	207
8.8	扩展练习	207
第 9 章	NFS 服务器配置	209
9.1	NFS 简介	209
9.1.1	什么是 NFS	209
9.1.2	NFS 组件	210
9.1.3	NFS 协议	212
9.1.4	NFS 守护进程	213
9.2	NFS 服务器安装和配置	214
9.2.1	安装 NFS 服务器软件包	214
9.2.2	图形界面配置 NFS	

	服务器	216
9.2.3	字符界面配置 NFS 服务器	218
9.2.4	使用 Webmin 配置 NFS	219
9.2.5	启动和停止 NFS 服务器	221
9.3	管理 NFS 共享目录	222
9.3.1	维护 NFS 共享目录	223
9.3.2	查看 NFS 共享目录信息	224
9.4	挂载 NFS 共享目录	224
9.5	NFS 的性能	226
9.6	NFS 安全	227
9.7	扩展练习	228
第 10 章	DNS 服务器配置	230
10.1	DNS 概述	230
10.1.1	什么是域名	230
10.1.2	DNS 服务器	233
10.1.3	DNS 查询过程	235
10.2	BIND 安装与运行	237
10.2.1	BIND 简介	238
10.2.2	安装 BIND 软件	239
10.2.3	控制 BIND 服务	241
10.3	BIND 的基本配置	243
10.3.1	主配置文件	243
10.3.2	根区域文件	249
10.3.3	区域数据库文件	250
10.3.4	反向区域数据库文件	252
10.3.5	查看 DNS 状态	253
10.4	BIND 的高级配置	254
10.4.1	配置 DNS 负载均衡 功能	254
10.4.2	直接域名、泛域名与 子域	255
10.5	扩展练习	256
第 11 章	FTP 与 Samba 服务器配置	259
11.1	FTP 简介	259
11.1.1	什么是 FTP	259
11.1.2	FTP 协议、消息及 工作原理	260
11.1.3	FTP 用户	261

11.1.4 Linux 系统下的 FTP 服务器	263	虚拟机	317
11.1.5 FTP 安全	265	练习 1-2 设置系统键盘	319
11.2 FTP 服务器安装和配置	267	第二单元	319
11.2.1 安装 FTP 服务器软件包	267	练习 2-1 字体设置	319
11.2.2 FTP 配置文件详解	268	练习 2-2 修改控制面板	321
11.2.3 FTP 服务器配置实例	272	第三单元	321
11.2.4 启动和停止 FTP 服务器	274	练习 3-1 模糊搜索文档	321
11.3 Samba 简介	275	练习 3-2 设置文档属性	322
11.3.1 Samba 概述	275	第四单元	323
11.3.2 Samba 的应用环境	277	练习 4-1 查看用户的 UID、GID 和 归属的用户组	323
11.3.3 Samba 的工作原理	278	练习 4-2 显示 root 用户信息	324
11.4 Samba 服务器的安装与配置	278	第五单元	324
11.4.1 Samba 服务器的安装	279	练习 5-1 鼠标设置	324
11.4.2 Samba 主配置文件	280	练习 5-2 cal 命令查看日历	325
11.4.3 图形化界面配置 Samba 服务器	283	第六单元	326
11.4.4 停止与启动 Samba 服务器	284	练习 6-1 iptables 命令应用	326
11.5 扩展练习	286	练习 6-2 查看网络工作情况	327
第 12 章 Web 服务器配置	289	第七单元	327
12.1 Web 服务器简介	289	练习 7-1 设置 Firefox 主页	327
12.1.1 了解 Web 服务器	289	练习 7-2 查看浏览历史信息	328
12.1.2 常见的 Web 服务器	290	第八单元	329
12.1.3 细说 Nginx 与 Apache	292	练习 8-1 查看 DHCP 端口信息	329
12.1.4 Web 服务器集成包	294	练习 8-2 查看 DHCP 日志	329
12.2 安装必要关联软件包	295	第九单元	330
12.3 MySQL 安装及配置	300	练习 9-1 启动 NFS 服务器	330
12.3.1 安装 MySQL 5.5 以下 版本	301	练习 9-2 关闭 NFS 服务器	331
12.3.2 安装 MySQL 5.5 以上 版本	302	第十单元	331
12.3.3 my.cnf 配置文件	304	练习 10-1 图形界面启动或停止 DNS 服务器	331
12.4 安装 Nginx 和 Apache	306	练习 10-2 查看 DNS 服务的运行 状态	332
12.4.1 安装 Nginx	306	第十一单元	333
12.4.2 安装 Apache	310	练习 11-1 查看 Samba 配置 目录	333
12.5 安装 PHP	313	练习 11-2 查看 Samba 的日志 文件	333
12.6 扩展练习	315	第十二单元	334
单元练习	317	练习 12-1 查看 httpd 服务的启动 状态	334
第一单元	317	练习 12-2 测试 Apache 服务器	334
练习 1-1 在 VMware 中创建 Linux			

第1章 Linux 操作系统概述与安装

Linux 是一种类似于 Unix 的操作系统，是一个完全免费的操作系统。说它是 Unix 的“克隆”并不准确，因为它的内核代码是全部从头写的，只是它符合 POSIX 1003.1 标准，且 Unix 中所有的命令它都有，同 Unix 十分相似。

目前，存在着许多不同版本的 Linux，但它们都使用了 Linux 内核。Linux 可安装在各种计算机硬件设备中，从手机、平板电脑、路由器和视频游戏控制台，到台式计算机、大型机和超级计算机。

Linux 是一款先进的操作系统，世界上运算最快的 10 台超级计算机运行的都是 Linux 操作系统。

本章学习目标：

- 了解操作系统
- 操作系统的功能及类型
- Linux 操作系统的历史
- Linux 操作系统的内核
- Linux 操作系统的功能
- 了解 RHEL 版本
- 安装 Linux 操作系统

1.1 操作系统概述

计算机有硬件和软件两部分组成。俗称的硬件是指计算机都看得见的东西，如显示器、键盘、鼠标等。而软件即是看不见摸不着的东西。

虽然，软件看不见摸不着，但对于计算机来说是不可缺少的部分。如果没有软件，则计算机就像没有汽油的运输车一样，无法灵活的运行。

而在软件中，它包括操作系统软件和应用软件，而在以下内容中我们来侧重介绍一下操作系统软件。

1.1.1 什么是操作系统

操作系统（Operating System，简称 OS）是一个管理计算机硬件与软件资源的程序，同时也是计算机系统的内核与基石。操作系统具有以下特点：

- ❑ 管理计算机系统的全部硬件资源包括软件资源及数据资源；
- ❑ 控制程序运行；
- ❑ 改善人机界面；
- ❑ 为其他应用软件提供支持等，使计算机系统所有资源最大限度地发挥作用，为

用户提供方便的、有效的、友善的服务界面。

另外，所有的操作系统具有并发性、共享性、异步性和虚拟性 4 个基本特征。

1. 并发性 (Concurrency)

该特性是指两个或两个以上的事件或活动在同一时间间隔内发生。操作系统是一个并发系统，并发性是它的重要特征，操作系统的并发性是指它应该具有处理和调度多个程序同时执行的能力。多个 I/O（输入/输出）设备同时在输入输出；内存中同时有多个系统和用户程序被启动交替、穿插地执行，这些都是并发性的例子。

另外，采用了并发技术的系统又称为多任务系统 (Multitasking System)。计算机系统中，并发实际上是一个物理 CPU 在若干程序之间多路复用，这样就可以实现运行程序之间的并发，以及 CPU 与 I/O 设备、I/O 设备与 I/O 设备之间的并行，并发性的实质是对有限物理资源强制行使多用户共享以提高效率。

在多处理器系统中，程序的并发性不仅体现在宏观上，而且体现在微观上（即在多个 CPU 上）也是并发的，又称并行的。

2. 共享性 (Sharing)

共享性是指操作系统中的资源（包括硬件资源和信息资源）可被多个并发执行的进程共同使用，而不是被一个进程独占。出于经济上的考虑，一次性向每个用户程序分别提供它所需的全部资源不但是浪费的，有时也是不可能的。现实的方法是让操作系统和多个用户程序共用一套计算机系统的所有资源。

共享性和并发性是操作系统两个最基本的特性，它们互为依存。一方面，资源的共享是因为程序的并发执行而引起的，若系统不允许程序并发执行，自然也就不存在资源共享问题。另一方面，若系统不能对资源共享实施有效管理，必然会影响到程序的并发执行，甚至程序无法并发执行，操作系统也就失去了并发性，导致整个系统效率低下。

3. 异步性 (Asynchronism)

异步性也称之为“随机性”或者“不确定性”。在多道程序环境中，允许多个进程并发执行。在该情况下，进程的执行不是一贯到底，而是“断断续续”或者说“走走停停”。

例如，一个进程在 CPU 上运行一段时间后，由于等待资源满足或事件发生，它被暂停执行，CPU 转让给另一个进程执行。系统中的进程何时执行？何时暂停？以什么样的速度向前推进？进程总共要花多少时间执行才能完成？这些都是不可预知的，或者说该进程是以异步方式运行的，其导致的直接后果是程序执行结果可能不惟一。

异步性给系统带来了潜在的危险，有可能导致进程产生与时间有关的错误，但只要运行环境相同，操作系统必须保证多次运行进程，都会获得完全相同的结果。

4. 虚拟性 (virtual)

虚拟性是指操作系统中的一种管理技术，它是把物理上的一个实体变成逻辑上的多个对应物，或把物理上的多个实体变成逻辑上的一个对应物的技术。显然，前者是实际存在的而后者是虚构假想的，采用虚拟技术的目的是为用户提供易于使用、方便高效的

操作环境。

总之，现在标准个人计算机的操作系统基本上提供以下功能：进程管理（Processing management）、内存空间管理（Memory management）、文件系统（File system）、网络通讯、安全机制（Security）、用户界面、驱动程序等。

目前，众多微型计算机上常见的操作系统有 DOS、OS/2、UNIX、XENIX、Linux、Windows、NETware 等。

1.1.2 操作系统的功能

操作系统是用来管理计算机系统的全部硬件资源、源及数据资源的程序，其主要有进程管理、存储管理、文件管理、设备管理和作业管理组成。

1. 进程管理

进程管理主要是对处理器进行管理。CPU 是计算机系统中最宝贵的硬件资源。为了提高 CPU 的利用率，操作系统采用了多道程序技术。当一个程序因等待某一个条件而不能运行时，就把 CPU 占用权转交给另一个可运行的程序；或者，当出现了一个比当前运行的程序更重要的可运行程序时，后者应能抢占 CPU。为了描述多道程序的并发执行，就要引入进程的概念。

2. 存储管理

存储管理主要管理内存资源。随着存储芯片的集成度不断地提高、价格不断地下降，内存整体的价格已经不再昂贵了。不过受 CPU 寻址能力以及物理安装空间的限制，单台机器的内存容量也还是有一定限度的。

当多个程序共享有限的内存资源时，会有一些问题需要解决。比如，如何为它们分配内存空间，同时使用户存放在内存中的程序和数据彼此隔离、互不侵扰，又能保证在一定条件下共享等问题，都是存储管理的范围。当内存不足时，存储管理必须解决内存的扩充问题，即将主存储器（内存）和辅助存储器（外存）结合起来管理，为用户提供容量比实际内存大得多的虚拟存储器。操作系统的这部分功能与硬件存储器的组织结构密切相关。

3. 文件管理

文件管理又称为信息管理，将逻辑上有完整意义的信息资源（程序和数据）以文件的形式存放在外存储器（磁盘、磁带）上，并赋予一个名字，称为文件。文件管理是操作系统对计算机系统中软件资源的管理。通常由操作系统中的文件系统来完成这个功能。文件系统是由文件、管理文件的软件和相应的数据结构组成。

4. 设备管理

设备管理是指对计算机系统中所有硬件设备（外部设备）的管理。设备管理不仅涵盖了进行实际 I/O 操作的设备，还涵盖了诸如设备控制器、通道等输入输出支持设备。

5. 作业管理

作业管理包括任务管理、界面管理、人机交互、图形界面、语音控制和虚拟现实等。计算机系统的软件资源和硬件资源是由前面叙述的 4 种管理功能负责,建立操作系统与计算机系统的联系。

那么,用户怎样通过操作系统来使用计算机系统,以便完成自己的任务呢?也就是用户程序和数据如何提交系统,系统又如何执行用户的计划?为此,操作系统还必须提供自身与用户之间的接口,这部分工作就由作业管理来负责。

1.1.3 操作系统的类型

操作系统的发展随着计算机硬件的不断更新,而进行演进。也就是说,操作系统是永远要满足硬件更新的需求,便于用户操作及管理硬件资源。下面来介绍几种常用的操作系统。

1. Windows 操作系统

Microsoft 开发的 Windows 是目前世界上用户最多、并且兼容性最强的操作系统。最早的 Windows 操作系统从 1985 年就推出的,至今近三十年的历史。并且,它包含很多版本,并应用于普通用户及网络用户领域。

2. UNIX 操作系统

UNIX 是一个强大的多用户、多任务操作系统,支持多种处理器架构,按照操作系统的分类,属于分时操作系统。最早由 Ken Thompson、Dennis Ritchie 和 Douglas McIlroy 于 1969 年在 AT&T 的贝尔实验室开发。

3. Linux 操作系统

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的、全世界都能自由使用的 Unix 兼容产品。

绝大多数基于 Linux 内核的操作系统使用了大量的 GNU 软件,包括了 shell 程序、工具、程序库、编译器及工具,还有许多其他程序,如 Emacs。Linux 的基本思想有两点:第一,一切都是文件;第二,每个软件都有确定的用途,同时它们都尽可能被编写得更好。

4. Mac OS 操作系统

Mac OS 是一套运行于苹果 Macintosh 系列计算机上的操作系统。Mac OS 是首个在商用领域成功的图形用户界面。现行的最新的系统版本是 Mac OS X 10.5.x 版。

1.2 Linux 系统的历史和现状

Linux 是一种计算机操作系统，它也是自由软件和开放源代码发展中最著名的操作系统。Linux 是由以 Linus Torvalds 为首的一批 Internet 上的志愿者开发的，是完全免费的，并且与另一款著名的网络操作系统 Unix 完全兼容，是一种具有高性能的网络操作系统。

1.2.1 Linux 的历史

严格来讲，Linux 这个词本身只表示 Linux 内核，但在实际上人们已经习惯了用 Linux 来形容整个基于 Linux 内核，并且使用 GNU 工程各种工具和数据库的操作系统。

最早开始于一位名叫 Linus Torvalds（当今世界最著名的电脑程序员、黑客）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 Tanenbaum 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，因而开始了 Linux 雏形的设计。

1991 年 4 月，Linus Torvalds 不满意 Minix 这个教学用的操作系统。出于爱好，他根据可在低档机上使用的 MINIX 设计了一个系统核心 Linux 0.01，但没有使用任何 MINIX 或 UNIX 的源代码。他通过 USENET（就是新闻组）宣布这是一个免费的系统，主要在 x86 计算机上使用，希望大家一起来将它完善，并将源代码放到了芬兰的 FTP 站点上任人免费下载。

到了 1992 年，大约有 1000 人在使用 Linux，值得一提的是，他们基本上都属于真正意义上的 hacker（黑客）。1994 年 3 月，Linux 1.0 发布，代码量 17 万行，当时是按照完全自由免费的协议发布，随后正式采用 GPL 协议。至此，Linux 的代码开发进入良性循环。很多系统管理员开始在自己的操作系统环境中尝试 Linux，并将修改的代码提交给核心小组。由于拥有丰富的操作系统平台，因而 Linux 的代码中也充实了对不同硬件系统的支持，大大提高了跨平台移植性。

1998 年是 Linux 迅猛发展的一年。1 月，小红帽高级研发实验室成立，同年 Red Hat 5.0 获得了 InfoWorld 的操作系统奖项。4 月 Mozilla 代码发布，成为 Linux 图形界面上的王牌浏览器。

2002 年是 Linux 企业化的一年。2 月，微软公司迫于美国各州政府的压力，宣布扩大公开代码行动，这可是 Linux 开源带来的深刻影响的结果。3 月，内核开发者宣布新的 Linux 系统支持 64 位的计算机。

2003 年 1 月，NEC 宣布将在其手机中使用 Linux 操作系统，代表着 Linux 成功进军手机领域。9 月中科红旗发布 Red Flag Server4 版本，性能改进良多。

1.2.2 Linux 的内核

Linux 继承了 UNIX 版本定制的规则，将 Linux 的版本分为内核版本和发行版本两种

类型。其中,内核版本是指 Linux 系统内核自身的版本号;发行版本是指由不同的公司或组织将 Linux 内核与应用程序、文档组织在一起,构成的一个发行套装。通常各个公司或组织会使用 CD-ROM 发布它们的 Linux 发行套装。

内核是系统的核心,是运行程序和管理磁盘和打印机等硬件设备的核心程序。一个内核不是一套完整的操作系统,还需要配置 Shell 和相关实用工具,才能构成一套完整的操作系统。一套基于 Linux 内核的完整操作系统才被称为 Linux 操作系统。

Linux 内核的开发和规范一直是由 Linus Torvalds 领导下的开发小组所控制。开发小组每隔一段时间就会公布新的内核版本或者修订版本,如表 1-1 列出了 Linux 内核从 1991 年开始到现在所经历过的各个主要版本。内核具有实验版本和产品化版本中不同的版本号。

表 1-1 Linux 内核发展

发布日期	版本号	说明
1991 年 4 月	Linux V0.01	由 Linus Torvalds 通过 Internet 发布,包括 10000 行代码,该版本需要在 Minix 上编译运行
1991 年 10 月	Linux V0.02	由 Linus Torvalds 发布,该版本成为了一个独立的操作系统
1993 年	Linux V0.99	由上百名程序员参与,改写了内核
1994 年 3 月	Linux V1.0.0	共有 17 万行代码
1995 年 3 月	Linux V1.2.0	约 30 万行代码,支持多平台
1996 年 6 月	Linux V2.0.0	约 40 万行代码,支持多处理器
1999 年 1 月	Linux V2.2.0	约 180 万行代码
2001 年 1 月	Linux V2.4.0	约 330 万行代码
2003 年 12 月	Linux V2.6.0	约 600 万行代码
2009 年 6 月	Linux V2.6.30	约 1160 万行代码
2010 年 3 月	Linux V2.6.34	增加了 40 多万行代码及删除了 17.5 万行代码

Linux 的内核版本号由 3 个数字组成。其中,第 1 个数字代表目前发布的内核主版本号;第 2 个数字可以是偶数或奇数(偶数表示稳定版本,奇数表示开发中版本),属于次版本号;第 3 个数字表示错误修补的次数,即修订版本号。

1.2.3 Linux 内核主要功能

随着计算机硬件的发展,Linux 内核的功能也在不断发展,以支持这些新硬件特性。同时,内核的代码量也在不断增加。内核是 Linux 操作系统的基础,在操作系统中完成最基本的任务。当前的 Linux 内核主要功能包括以下几个方面:

1. 进程调度 (SCHED)

进程调度负责控制进程对 CPU 的访问,当需要选择下一个进程运行时,由进程调度子系统根据某种算法选择最值得运行的进程。可运行进程实际上是仅等待 CPU 资源的进程。

如果某个进程还在等待其他资源,则该进程将不会被选择。Linux 操作系统使用了

比较简单的基于优先级的进程调度算法选择新的进程。

2. 内存管理 (Memory Management, MM)

内存管理子系统用来管理多个进程对内存的使用。Linux 支持虚拟内存,即在计算机中运行的程序,其程序代码、数据、堆栈的总量可以超过实际内存的大小,操作系统只是把当前使用的程序块保留在内存中,其余的程序块则保留在磁盘中。必要时,操作系统负责在磁盘和内存之间交换程序块。

内存管理从逻辑上可以分为硬件无关部分和硬件有关部分。其中,硬件无关部分提供了进程的映射和逻辑内存的对换;硬件有关部分为内存管理硬件部分提供了虚拟接口。

3. 虚拟文件系统 (Virtual File System, VFS)

虚拟文件系统隐藏了各种硬件的具体细节,为所有的设备提供了统一的接口。虚拟文件系统提供了数 10 种不同的文件系统,并且又分为逻辑文件系统和设备驱动程序。其中,逻辑文件系统是指 Linux 所支持的文件系统,如 ext3、FAT 等;设备驱动程序是指为每一种硬件控制器所编写的设备驱动程序模块。

4. 网络接口 (Network Interface)

网络接口提供了对各种网络标准的存取和各种网络硬件的支持。网络接口可分为网络协议和网络驱动程序两部分组成。其中,网络协议部分负责实现每一种可能的网络传输协议;网络设备驱动程序负责与硬件设备的通信,每一种可能的硬件设备都有相应的设备驱动程序。

5. 进程通信 (InterProcess Communication, IPC)

进程通信提供了进程之间的各种通信机制。所有其他的子系统都依赖于中心位置的进程调度,因为每个子系统都需要挂起或恢复进程。

一般情况下,当一个进程等待硬件操作完成时被挂起。当操作真正完成时,进程被恢复执行。例如,当一个进程通过网络发送一条消息时,网络接口就需要挂起发送进程,直到硬件成功地完成消息的发送。当消息被成功的发送出去以后,网络接口返回给进程一个代码,表示操作成功或失败。

用户可以通过访问网站“<http://www.kernel.org/>”下载最新版的 Linux 内核版本。在该页面中显示用户可通过 3 种方式下载 Linux 内核,下面显示了最新的产品化版本号,单击版本号链接,可下载其补丁包,单击版本号右侧的链接可下载完整的软件包,如图 1-1 所示。

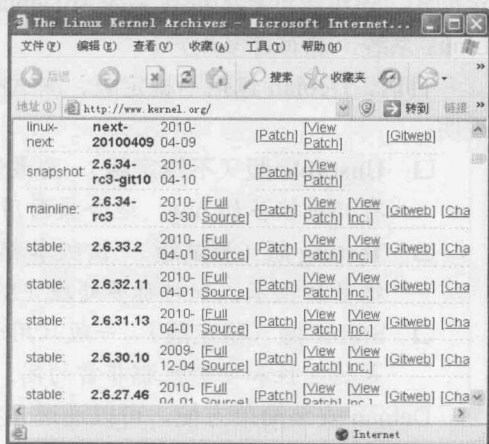


图 1-1 Linux 内核网站主页

1.2.4 Linux 的常用版本

由于 Linux 的内核源代码和大量的 Linux 应用程序可以自由获得, 因此很多公司或组织开发了属于自己的 Linux 发行版本。每个发行版本都具有自己的特性, 目前全球有超过 100 种以上的 Linux 发行版本。其中, 较为知名的有 Red Hat、Slackware、Debian、SuSE、TurboLinux、Blue Point、Red Flag 等, 以下仅简单的介绍几种发行版本。

1. Slackware

1992 年, Patrick Volkerding 创建了 Slackware 版本, 是 Linux 发行版本当中历史最悠久的。曾经在所有发行版中拥有最多的用户数量。与很多其他的发行版本不同, 它坚持 KISS (Keep It Simple Stupid) 的原则, 即没有任何配置系统的图形界面工具。

该版本对于 Linux 的初学者来说, 配置系统通常都会有一些困难, 但是对有经验的系统管理员, 将会喜欢这种方式带来的透明性和灵活性。

Slackware 的软件包都由通常的 tgz (tar/gzip) 格式文件和安装脚本组成。对于有经验的用户来说, tgz 格式文件的功能比 RPM 更为强大, 可以避免 RPM 之类管理器的依赖性问题。

另外, Slackware 还有一个特性就是 BSD 风格的初始化脚本。Slackware 对所有的运行级 (runlevel) 任务都使用同一个脚本, 而不是在不同的运行级中建立一堆脚本的链接。这样, 用户不必自己编写新的脚本就能很容易地调整系统。

由于 Slackware 系统比较简洁、干净, 易于在它的基础上进行开发, 因此基于 Slackware 衍生出了多个发行版本。

2. Debian

Debian 是一个致力于创建一个自由操作系统的合作组织, 它由 Ian Murdock 于 1993 年创建。该组织创建的操作系统为 Debian GNU/Linux, 简称为 Debian。这是一个免费的 Linux 系统, 拥有许多用户。

目前, Debian 包括不稳定版、测试版和稳定版 3 种不同版本, 其中每种版本有如下说明:

- ❑ **Unstable 版 (不稳定版)** 为最新的测试版本, 其中包括最新的软件包, 但是也有相对较多的 bug, 适合桌面用户使用。
- ❑ **Testing 版 (测试版)** 该版本都经过 unstable 中的测试, 相对较为稳定, 且支持很多新技术, 如对称多处理 (SMP) 技术。
- ❑ **Stable 版 (稳定版)** 一般只用于服务器, 其中的软件包大部分都比较过时, 但是稳定性和安全性都非常的高。

Debian 安装简单方便, 可以通过光盘、DOS 系统、网络等多种方式进行安装。

3. Ubuntu

Ubuntu 基于 Debian 开发的, 包括了大量来自 Debian 发行版的软件包, 保留了 Debian