

Linux 体系与编程

—— 基于 Linux 0.01 版本



主 编 卢 军 曾茂城

主 审 荣智涛

取材广泛，内容丰富

案例包括Linux下的一般应用、Linux下的C语言编程、Linux 0.01内核源码分析的各种相关实例。

案例完整，结构清晰

案例及代码实现由浅入深、循序渐进。从Linux应用到Linux编程，再到Linux 0.01版本内核源码分析，由浅入深地诠释了Linux体系与编程。

讲解通俗，步骤详细

案例的开发步骤均以通俗易懂的语言阐述，并穿插丰富的说明图片和表格。案例源码配有详尽的注释，便于读者理解核心代码的功能和逻辑意义。



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

要 录 内

本书以Linux 0.01版本为基础，从Linux的起源、发展、特点、应用等方面，全面、系统地介绍了Linux的体系结构、安装、配置、管理、应用等方面的知识。本书可作为高等院校计算机专业及相关专业的教材，也可供从事Linux工作的工程技术人员参考。


21世纪软件工程师规划教材

Linux 体系与编程

——基于 Linux 0.01 版本

主 编 卢 军 曾茂城

主 审 荣智涛

<p>21世纪软件工程师规划教材 Linux体系与编程</p> <p>主 编 卢 军 曾茂城</p> <p>主 审 荣智涛</p>	<p>各 册 名 称</p> <p>1. Linux 0.01 版本</p> <p>2. Linux 0.02 版本</p> <p>3. Linux 0.03 版本</p> <p>4. Linux 0.04 版本</p> <p>5. Linux 0.05 版本</p> <p>6. Linux 0.06 版本</p> <p>7. Linux 0.07 版本</p> <p>8. Linux 0.08 版本</p> <p>9. Linux 0.09 版本</p> <p>10. Linux 0.10 版本</p>	<p>各 册 名 称</p> <p>1. Linux 0.01 版本</p> <p>2. Linux 0.02 版本</p> <p>3. Linux 0.03 版本</p> <p>4. Linux 0.04 版本</p> <p>5. Linux 0.05 版本</p> <p>6. Linux 0.06 版本</p> <p>7. Linux 0.07 版本</p> <p>8. Linux 0.08 版本</p> <p>9. Linux 0.09 版本</p> <p>10. Linux 0.10 版本</p>
<p>中国水利水电出版社 地址：北京市西城区三里河路 电话：(010) 68339000 E-mail: china@waterpub.com.cn 网址: www.waterpub.com.cn</p> <p>北京万水电子信息有限公司 北京市东城区东直门内大街100号 邮编：100007 电话：(010) 68339000 E-mail: china@waterpub.com.cn 网址: www.waterpub.com.cn</p> <p>2010年4月第1版 184mm×260mm 16开本 32印张 240千字</p> <p>中国水利水电出版社  中国水利水电出版社 www.waterpub.com.cn</p> <p>定价：35.00元</p>		

责任编辑：中... 封面设计：... 印刷：...

内 容 提 要

本书针对 Linux 编程体系,从 Linux 的应用开始到 Linux 的内核分析,由浅入深地进行诠释。全书分为 Linux 应用、Linux 编程、Linux 内核分析、实验四篇共 21 章,内容丰富、循序渐进、通俗易懂、实用性强。本书在 Linux 内核分析的基础上增加了具有较高实用价值的 Linux 应用和 Linux 编程,读者可以通过书中大量的实例,由浅入深地理解 Linux 的应用技术和程序设计思想。本书把重心放在 Linux 内核分析上,让读者能够更清晰地理解 Linux 内核源码。书中精选的 Linux 0.01 内核是最简单、最精致的 Linux 内核,可以帮助读者快速掌握 Linux 内核设计原理,特别适合 Linux 的初学者阅读。

本书可让初学者在领略 Linux 实用性的同时,快速地跨入 Linux 程序员的门槛。本书既可作为 Linux 初学者的最佳入门教材,也可作为 Linux 程序员深入理解 Linux 编程体系的参考书,同时还可供计算机爱好者、软件工程师学习、分析 Linux 内核使用。

本书电子教案及实例源代码可到中国水利水电出版社网站和万水书苑免费下载,网址:
<http://www.waterpub.com.cn/softdown/>和 <http://www.wsbookshow.com>。

图书在版编目(CIP)数据

Linux体系与编程:基于Linux 0.01版本/卢军,曾茂城主编. —北京:中国水利水电出版社,2010.4
21世纪软件工程师规划教材
ISBN 978-7-5084-7373-4

I. ①L… II. ①卢… ②曾… III. ①
Linux操作系统—程序设计—教材 IV. ①TP316.89

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第051162号

策划编辑:杨庆川 责任编辑:张玉玲 封面设计:李 佳

书 名	21世纪软件工程师规划教材 Linux体系与编程——基于Linux 0.01版本
作 者	主 编 卢 军 曾茂城 主 审 荣智涛
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@263.net (万水) sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (营销中心)、82562819 (万水)
经 售	全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	北京市天竺颖华印刷厂
规 格	184mm×260mm 16开本 21印张 540千字
版 次	2010年4月第1版 2010年4月第1次印刷
印 数	0001—4000册
定 价	35.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换
版权所有·侵权必究

前 言

随着 Linux 的不断发展与成熟,越来越多的用户使用 Linux 作为服务器操作系统和桌面操作系统。掌握基于 Linux 环境的应用开发和程序设计技术,已经成为计算机软件开发人员、信息系统建设人员的必备技能。

书中具有实用价值的 Linux 应用和 Linux 编程的相关知识,可以让读者循序渐进、由浅入深地理解 Linux 的应用、编程和内核基本原理与技术,具有很强的实用性。

组织结构

本书从 Linux 应用、Linux 编程、Linux 内核分析三方面由浅入深地详细介绍 Linux 编程体系,包括 Linux 的安装及常用操作、LAMP 的安装配置、基于 shell 的备份实例、Linux 编程环境的安装配置、Linux 体系编程所涉及的各种常用知识(文件操作、进程、多线程、网络编程等)及 Linux 内核分析。每章后面都附有相应的理论巩固题或上机实践题,从而帮助读者复习、巩固所学知识,以培养读者的实际编程能力。

此外,为满足教学的实际需要,本书还给出了内核实验、进程间通信、文件系统等 7 个实验指导。这些实验在实际教学中都具有很强的实用价值,可以帮助读者深入理解 Linux,构建基于 Linux 的高性能应用系统。

书中所用到的函数都是标准函数,可以在 Linux 系统上运行,所有实例程序都已在 Linux 中调试通过。

本书特点

作为一本针对基于 Linux 或其他 UNIX 风格环境编程的实用技术读物,本书在内容和目录编排上精心组织,能使读者快速掌握 Linux 编程体系的内容,以便在以后的程序开发中可以快速地、有针对性地查阅相关知识。

书中的每个知识点都是以简短的篇幅介绍其中最基本、最常用的内容。通过精心设计的一些编程实例,介绍程序设计的基本方法。在激发读者对 Linux 编程兴趣的同时,让读者在不知不觉中理解 Linux 编程体系所涉及的大多数常用知识。最后以 Linux 内核分析结尾,向读者介绍世界上最优秀的操作系统内核的同时,让读者进一步了解 Linux 编程体系。

概括来讲,本书具有如下特点:

- 取材广泛、内容丰富
- 案例完整、结构清晰
- 讲解通俗、步骤详细
- 代码准确、注释清晰

另外,“提示”中所列的均为读者容易产生混淆的内容或是对实际操作有帮助的一些经验性的方法和技巧。

读者对象

- 高等院校相关专业学生
- 高等职业技术学院相关专业学生
- 计算机培训教师和学员
- 计算机爱好者和相关技术人员
- Linux 程序员

编者与致谢

本书由卢军、曾茂城主编，荣智涛主审。全书内容与结构由卢军规划、统稿。第一篇由高昌健编写，第二篇由曾茂城、周辉、陶武文编写，第三篇由卢军、曾茂城编写。另外参加本书部分内容编写的还有王治国、冯强、曾德惠、许庆华、程亮、周聪、黄志平、胡松、邢永峰、邵军、边海龙、刘达因、赵婷、马鸿娟、侯桐、赵光明、李胜、李辉、侯杰、王红研、王磊、闫守红、康涌泉、蒋杼倩、王小东、张森、张正亮、宋利梅、何群芬、程瑶。

本书的出版得到了成都信息工程学院的资助，在此表示诚挚的谢意。

配套服务

由于作者水平所限，加之移动计算技术发展迅速、本书覆盖面广，书中错误和不妥之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

为充分体现本书的特点，帮助读者深刻理解本书编写意图和内涵，进一步提高对本书教学的使用效率，欢迎读者将使用本书过程中发现的问题及各种探讨、建议反馈给我们，编者将竭诚为您服务。我们的 E-mail: china_54@tom.com。

编者

2010年元月

目 录

前言

第一篇 Linux 应用及基础

第 1 章 Linux 应用简介	1	2.7.3 容量查看	47
1.1 Linux 简介	1	2.7.4 任务管理	48
1.2 虚拟化软件 VirtualBox	2	本章小结	51
1.3 CentOS 的安装	3	习题二	51
1.4 Linux 企业级的一般应用	14	第 3 章 LAMP 的基本安装与配置	53
1.4.1 为什么选择 Linux	15	3.1 安装前的注意事项	53
1.4.2 文件服务器	15	3.2 Apache	53
1.4.3 企业门户网站	16	3.2.1 Apache 的安装	54
1.4.4 数据备份	17	3.2.2 Apache 的配置	54
本章小结	17	3.3 MySQL	54
习题一	17	3.3.1 MySQL 的安装	55
第 2 章 Linux 基本命令详解	18	3.3.2 MySQL 的配置	56
2.1 命令之路	18	3.4 PHP	57
2.2 来自系统的援助——man	18	3.4.1 PHP 的安装	57
2.3 目录与文件操作	20	3.4.2 PHP 的配置	58
2.3.1 目录浏览与管理	20	3.5 安装测试	58
2.3.2 文件操作	23	本章小结	59
2.3.3 查找命令与正则表达式	26	习题三	59
2.3.4 grep	26	第 4 章 远程定期自动增量备份	60
2.3.5 正则表达式	27	4.1 shell 脚本的基本语法	60
2.3.6 find	30	4.2 数据备份简介	61
2.5 有用的小命令以及重定向	32	4.2.1 数据备份设备	61
2.5.1 文本处理	32	4.2.2 数据备份方案	61
2.5.2 date & time	34	4.3 远程定期自动增量备份	62
2.5.3 重定向	36	4.3.1 定期功能——crontab	62
2.6 系统管理命令	37	4.3.2 增量功能——find	62
2.6.1 进程管理	38	4.3.3 压缩功能——tar	63
2.6.2 用户管理	41	4.3.4 远程备份——ftp	63
2.6.3 权限管理	44	4.3.5 远程定期自动增量备份综合实例	64
2.7 实用工具与任务管理	46	本章小结	64
2.7.1 压缩文件	46	习题四	65
2.7.2 uname	47		

第二篇 Linux 程序设计

第 5 章 Linux 编程基础	66	6.5.5 fflush 函数	89
5.1 Vim 编辑器	67	6.5.6 fseek 函数	90
5.1.1 使用 Vim 建立一个名为 example.txt 的文件	68	6.5.7 fgetc、getc 和 getchar 函数	90
5.1.2 进入编辑模式	68	6.5.8 fputc、putc 和 putchar 函数	90
5.1.3 按 Esc 键返回一般模式	69	6.5.9 fgets、gets 函数	90
5.1.4 退出和存盘	69	6.6 格式化输入和输出	91
5.2 GCC 编译器	71	6.6.1 printf、fprintf 和 sprintf 函数	91
5.2.1 GCC 简介	71	6.6.2 scanf、fscanf 和 sscanf 函数	92
5.2.2 第一个 Linux 下的 C 程序	73	6.6.3 其他流函数	92
5.3 GDB 调试器	74	6.6.4 文件流错误处理	92
5.3.1 GDB 简介	74	6.7 文件和目录的维护	93
5.3.2 GDB 实例	74	6.7.1 chmod 系统调用函数	93
5.4 make	76	6.7.2 chown 系统调用函数	93
5.4.1 Makefile 文件	76	6.7.3 unlink 系统调用函数	93
5.4.2 make 使用实例	76	6.7.4 mkdir 和 rmdir 系统调用函数	94
本章小结	77	6.7.5 chdir 系统调用和 getcwd 函数	94
习题五	78	本章小结	94
第 6 章 文件和目录	79	习题六	95
6.1 Linux/UNIX 的文件结构	79	第 7 章 进程控制	96
6.1.1 文件和目录	79	7.1 Linux 进程概述	96
6.1.2 文件和设备	80	7.1.1 进程简介	96
6.2 系统调用和设备驱动程序	81	7.1.2 进程标识	97
6.3 库函数	81	7.2 创建进程	97
6.4 文件 I/O	82	7.2.1 fork 函数	98
6.4.1 open 函数	82	7.2.2 vfork 函数	100
6.4.2 访问权限的初始化值	83	7.3 终止进程	100
6.4.3 write 函数	83	7.4 等待进程	101
6.4.4 read 函数	84	7.4.1 wait 函数	101
6.4.5 close 函数	84	7.4.2 waitpid 函数	103
6.4.6 ioctl 函数	85	7.5 exec 函数	104
6.4.7 其他系统调用函数	86	7.6 system 函数	107
6.5 标准 I/O 库	87	7.7 综合实例	108
6.5.1 fopen、freopen 和 fdopen 函数	88	本章小结	109
6.5.2 fread 函数	89	习题七	109
6.5.3 fwrite 函数	89	第 8 章 进程间通信	110
6.5.4 fclose 函数	89	8.1 管道	110
		8.1.1 什么是管道	110

8.1.2	popen 和 pclose 函数	112
8.1.3	命名管道 FIFO	114
8.2	信号量	118
8.2.1	什么是信号量	118
8.2.2	信号量的相关函数	119
8.2.3	信号量实例	121
8.3	消息队列	124
8.3.1	消息队列	124
8.3.2	消息队列的相关函数	125
8.3.3	消息队列实例	127
	本章小结	130
	习题八	130
第 9 章	多线程	132
9.1	什么是线程	132
9.1.1	线程的特点	132
9.1.2	线程的分类	133
9.2	线程编程基础	133
9.2.1	创建线程函数	135
9.2.2	等待线程结束的函数	135
9.2.3	取自己线程 ID 函数	135
9.2.4	终止线程函数	136
9.3	线程属性	136
9.4	线程访问控制	138
	本章小结	144
	习题九	144

第 10 章	Linux 网络编程	146
10.1	计算机网络简介	146
10.1.1	IP 地址	146
10.1.2	端口	146
10.1.3	域名	146
10.1.4	TCP/IP 体系模型	147
10.1.5	C/S 模型	147
10.2	套接字简介	148
10.2.1	套接字的概念	148
10.2.2	套接字的分类	148
10.2.3	套接字相关的数据类型	149
10.3	涉及套接字的网络编程	149
10.3.1	面向连接的 TCP 模型	150
10.3.2	无连接的 UDP 模型	157
	本章小结	162
	习题十	162

第 11 章	Linux 综合编程——微博服务器	
	设计简介	163
11.1	有状态和无状态的 TCP 通信	163
11.2	服务器设计的方案与思路	164
11.2.1	服务器设计涉及的数据结构	164
11.2.2	服务器的实现	167
	本章小结	181
	习题十一	181

第三篇 Linux 0.01 内核分析

第 12 章	Linux 和 GNU 简介	182
12.1	自由的天地：GNU 和 Linux	182
12.1.1	热爱和享受自由	183
12.1.2	神奇的 Linux	184
12.2	在乐趣中获得成功：一起来玩操作系统	186
12.2.1	十一岁开始编程序	187
12.2.2	一种操作系统的诞生	187
12.3	GNU 的开发工具	188
	本章小结	189
	习题十二	189
第 13 章	操作系统设计入门	190
13.1	操作系统介绍	190

13.2	操作系统的基本功能	191
13.3	操作系统设计的基本准则	191
13.3.1	简单就是优美	191
13.3.2	利用已有的基础	192
13.3.3	良好的设计	192
13.3.4	单内核操作系统和微内核操作系统	192
	本章小结	193
	习题十三	193
第 14 章	Linux 0.01 内核	194
14.1	Linux 0.01 内核简介	194
14.1.1	Linux 0.01 内核背景	194
14.1.2	Linux 0.01 的技术特色	195

14.1.3 存储管理	196	16.2.2 进程描述符	222
14.1.4 文件系统	196	16.2.3 Linux 进程调度源代码分析	223
14.1.5 硬件平台移植和应用程序	196	16.2.4 进程的切换	223
14.2 Linux 0.01 核心代码目录	197	16.3 Linux 0.01 内核中的进程调度实例	224
14.3 核心源代码的目录分布	197	16.3.1 进程调度	224
14.3.1 boot 目录	198	16.3.2 用户进程和内核线程	225
14.3.2 fs 目录	199	本章小结	227
14.3.3 include 目录	199	习题十六	227
14.3.4 init 目录	200	第 17 章 存储管理和设计	228
14.3.5 kernel 目录	201	17.1 存储管理概述	228
14.3.6 lib 目录	202	17.1.1 信息的二级存储	228
14.3.7 mm 目录	202	17.1.2 存储管理的功能	229
14.3.8 tools 目录	202	17.2 段页式存储管理	230
14.4 Linux 0.01 的 main.c 分析	203	17.2.1 页式存储管理	230
14.5 编译和运行 Linux 0.01 系统	206	17.2.2 段式存储管理	231
本章小结	207	17.2.3 段页式存储管理	232
习题十四	207	17.2.4 3 种存储管理方式的对比	232
第 15 章 操作系统引导——装载内核	208	17.3 物理存储管理	233
15.1 操作系统引导基本知识	208	17.3.1 技术细节	233
15.1.1 系统引导设备	208	17.3.2 物理存储管理器的组织	234
15.1.2 启动过程简介	208	17.3.3 物理存储管理器的初始化	236
15.1.3 硬盘主引导扇区简介	210	17.3.4 页面分配	237
15.2 Linux 0.01 引导代码分析	212	17.3.5 页面回收	237
15.2.1 boot.s: BIOS 引导代码	212	17.3.6 映射	237
15.2.2 head.s: Linux 的 32 位引导代码	212	17.3.7 内存映射	239
15.3 实例: 使用 nasm 生成引导代码	212	17.4 虚拟存储管理	239
15.3.1 引导代码基础	213	17.4.1 技术细节	240
15.3.2 最简单的引导程序	213	17.4.2 malloc()和 free()	240
15.3.3 如何设置段寄存器	215	17.4.3 缺页处理	241
15.3.4 在引导程序中装入程序 (基于扇区)	215	17.4.4 虚拟存储管理的页面分配	242
本章小结	219	17.4.5 可执行程序	243
习题十五	219	17.4.6 交换	243
第 16 章 进程管理和调度	220	17.4.7 总结	244
16.1 进程的概念	220	17.5 malloc()和 free()的实现	244
16.1.1 进程的定义	220	17.6 Linux 0.01 存储管理代码分析	245
16.1.2 进程的属性	220	17.6.1 memory.c 分析	245
16.2 进程调度	222	17.6.2 page.s 分析	245
16.2.1 进程调度算法的选择	222	本章小结	246
		习题十七	246

第 18 章 设备管理和调度	247	20.2 例子：最简单的 shell 程序	268
18.1 Linux 设备管理概述	247	20.3 管道和 I/O 重定向	272
18.1.1 设备管理的基本要求	247	20.3.1 使用 dup()重定向 I/O	272
18.1.2 驱动程序	248	20.3.2 使用 pipe()和 dup()	273
18.2 Linux 0.01 中断处理	249	20.3.3 使用 dup2()的例子	274
18.2.1 中断处理的基本过程	249	20.4 t-shell 实现代码分析	276
18.2.2 traps.c 文件分析	250	20.4.1 shell 总体结构（不支持管道）	276
18.2.3 /kernel/asm.s 文件分析	250	20.4.2 shell 总体结构（支持管道）	277
18.3 如何编写中断服务程序 ISR	250	20.4.3 main 函数	277
18.4 设备驱动程序实例——利用 BIOS		20.4.4 initialization()函数	278
的探测系统设备	252	20.4.5 getline()函数	279
18.5 Linux 0.01 设备驱动程序源代码分析	253	20.4.6 parse()函数	279
18.5.1 终端控制代码：console.c	253	20.4.7 command()函数	281
18.5.2 rs323 驱动代码：serial.c 和 rs_io.s	253	20.4.8 execute()函数	282
本章小结	253	20.4.9 forkexec()函数	284
习题十八	254	20.4.10 check()函数	286
第 19 章 磁盘文件系统	255	20.4.11 getname()函数	286
19.1 硬盘驱动器结构简介	255	20.4.12 t-shell 的运行效果	287
19.1.1 硬盘参数解释	255	本章小结	287
19.1.2 基本 Int 13H 调用简介	256	习题二十	288
19.1.3 扩展 Int 13H 简介	256	第 21 章 Linux 0.01 系统调用的实现	289
19.2 UNIX 文件系统分析	256	21.1 Linux 系统调用概述	289
19.3 VFS 简介	257	21.1.1 系统调用	289
19.3.1 VFS 的体系结构	258	21.1.2 系统调用实现	290
19.3.2 文件的表示	259	21.1.3 系统调用到 int 0x80 中断请求	
19.3.3 磁盘布局	260	的转换	295
19.4 文件系统设计步骤	260	21.2 Linux 0.01 系统调用实现分析	296
19.4.1 步骤一：磁盘函数库	261	21.2.1 system_call.s	296
19.4.2 步骤二：文件系统	261	21.2.2 sys.c	296
19.4.3 步骤三：容错性	263	21.3 实例：在 Linux 中添加新系统调用	296
19.5 实践：自己编写的简单文件系统	263	21.3.1 实现系统调用代码	296
19.6 Linux 0.01 文件系统源代码分析	264	21.3.2 连接新的系统调用	297
本章小结	265	21.3.3 重新编译 Linux 0.01 的内核	297
习题十九	265	本章小结	298
第 20 章 shell 编程技术和实例	266	习题二十一	298
20.1 shell 的基本概念	266		

第四篇 实验

实验一 Linux 系统的安装	299	实验二 shell 编程	300
-----------------	-----	--------------	-----

实验三 进程间通信	103
实验四 文件系统	302
实验五 设备管理	303
实验六 进程调度	305

实验七 内存管理	306
附录 部分习题参考答案	307
参考文献	324

20.3.3 使用 dmesg() 的上下文	274
20.4.1 shell 支持 (不支持) 的选项	276
20.4.2 shell 支持 (不支持) 的选项	277
20.4.3 main 函数	277
20.4.4 initialization() 函数	278
20.4.5 getuid() 函数	279
20.4.6 getgid() 函数	279
20.4.7 command 函数	281
20.4.8 execve() 函数	282
20.4.9 forkexec() 函数	284
20.4.10 clock() 函数	286
20.4.11 getmntent() 函数	286
20.4.12 !-shell 的运行效果	287
本章小结	287
习题二十一	288
第 21 章 Linux 0.01 系统调用的实现	289
21.1 Linux 系统调用概述	289
21.1.1 系统调用	289
21.1.2 系统调用实现	290
21.1.3 系统调用到 int 0x80 中断请求	292
本章小结	292
21.2 Linux 0.01 系统调用实现分析	296
21.2.1 system_calls	296
21.2.2 sysc	296
21.3 案例: 在 Linux 中添加系统调用	296
21.3.1 实现系统调用函数	296
21.3.2 安装新的系统调用	297
21.3.3 重新编译 Linux 0.01 的内核	297
本章小结	298
习题二十二	298

21.1.2 基本 int 13h 调用简介	297
21.1.3 系统 int 13h 调用简介	297
21.2 Linux 文件系统分析	297
21.2.1 VFS 简介	297
21.2.2 VFS 的体系结构	298
21.2.3 文件的表现	298
21.2.4 磁盘布局	299
21.2.5 文件系统设计步骤	299
21.2.6 步骤一: 磁盘数据块	299
21.2.7 步骤二: 文件系统	299
21.2.8 步骤三: 容错性	299
21.2.9 案例: 自己编写的前端文件系统	299
21.2.10 Linux 0.01 文件系统的实现分析	299
本章小结	299
习题二十三	299
第 22 章 shell 脚本技术和实现	300
22.1 shell 的基本概念	300

第四篇 案例

案例一 Linux 系统的安装	300
案例二 shell 编程	300

第一篇 Linux 应用及基础

相信读者之所以会拿起这样一本介绍 Linux 的书籍，之前一定都已经听说或使用过 Linux。那么 Linux 究竟有什么实用，自己是否需要 Linux 呢？本篇就来回答这些疑问。

本篇主要介绍 Linux 应用方面的相关内容，其中包括 Linux 的基本命令、Linux 下经典的 LAMP 安装与配置、利用 shell 脚本来实现自动备份等。另外，Linux 的基本命令是基础，只有熟练掌握才能尽快地融入 Linux 的世界，所以希望读者在学习 LAMP 安装配置和 shell 备份的同时熟练操作 Linux 下的各种命令。

第 1 章 Linux 应用简介

知识点

- Linux 简介
- VirtualBox 简介
- VirtualBox 上安装 CentOS
- Linux 的企业应用概述

本章简单介绍后续章节需要用到的实验环境，例如 Linux 的安装、虚拟机的使用，包括虚拟机上 Linux 的安装等。

针对 Linux 究竟有什么应用这个问题，本章介绍了基于 Linux 的企业级应用。

1.1 Linux 简介

Linux 是由芬兰人 Linus Benedict Torvalds（李纳斯·托沃兹）创造的一款操作系统。最初 Linus 由于不满 MINIX 操作系统（一种主要用于教学的开源操作系统）不能很好地运行在自己的 80386 计算机上，决定自己写程序进行改进。1991 年，他在 MINIX 的新闻组里向大家宣布了自己的成果——一款全新的操作系统：Linux。接着就是世界各地的爱好者们帮助 Linus 一同完善 Linux，逐渐发展到今天的样子。即使到现在，仍然有许多人一直活跃在 Linux 内核的开发阵营里，他们是 Linux 的核心开发团队，他们分散在全世界的各个地方。

严格来说，通常所说的 Linux 由两部分组成：一个是内核，即操作系统的运行核心；另一个是建立在内核之上的各种系统和应用软件。这种在 Linux 内核基础上衍生出的系统叫做 Linux 发行版（Distribution），CentOS 是其中一个，它是 The Community Enterprise Operating System 的简称。

提到 CentOS，就不得不介绍一下 Red Hat Linux。Red Hat Linux 最初是作为一个可供免费下载的发行版出现的，同时作为最早进入中国的 Linux 发行版之一，为广大爱好者所熟知，Red Hat 这个名字几乎成为了 Linux 的代名词。直到 Red Hat Linux 9 以后，Red Hat 公司改变

了发展策略,不再提供免费下载版本的 Red Hat Linux,而只专注于开发面向企业市场的 Red Hat Enterprise Linux (也就是常说的 RHEL),并且对提供的专业服务收费。而曾经的 Red Hat Linux 被 Fedora 这个由社区(Community)支持并维护的发行版所延续。现在 Red Hat Enterprise Linux 的最新版本是 5.4。如图 1-1 所示为 RHEL 5 的默认桌面。

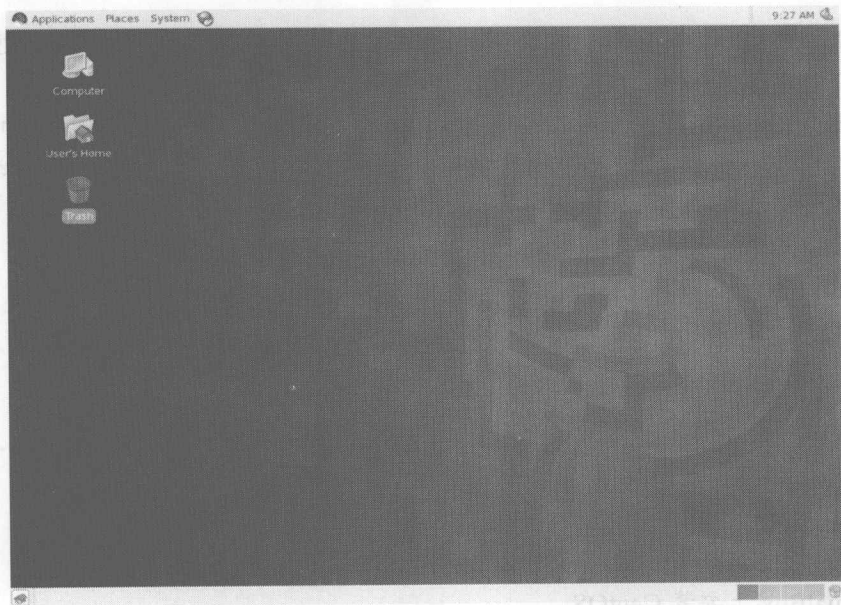


图 1-1 Red Hat Enterprise Linux 5 的默认桌面

那么 CentOS 又是什么呢?简单地说,它就是 Red Hat Enterprise Linux 的免费版本。除了 Logo 和名称同 Red Hat Enterprise Linux 不一样以外,其他完全一样。不过不是由 Red Hat 公司提供技术支持,而是完全由社区来维护并发行。这样就能理解上面 CentOS 全称的含义了。前面提到过 Red Hat Enterprise Linux 是收费的,并且收费相对高昂(最便宜的需 80 美元/年,最贵的需 18000 美元/年),对于初学者来说是不太能承受的,只有那些有一定经济实力的公司常常使用。于是免费版本的 CentOS 就成为了最好的教学用例,既兼容了 Red Hat Enterprise Linux 的某些标准,又可放心使用。CentOS 与 Red Hat Enterprise Linux 几乎是同步更新的,所以现在的最新版本也是 5.4。

本书使用 CentOS 5.1 作为实例讲解。CentOS 的网址为 <http://www.centos.org/>,读者可以到网站上免费下载,在介绍完下面的虚拟化软件 VirtualBox 之后,将详细讲解 CentOS 的安装过程。

1.2 虚拟化软件 VirtualBox

为什么需要虚拟化软件(Virtualization Software)呢?通常初学 Linux 时,如果将 Linux 系统安装到硬盘上,进行多系统安装,会遇到很多问题。诸如引导文件损坏、硬盘分区等让人措手不及的问题,会极大地影响学习热情。所以,笔者建议使用虚拟化软件,它最大的好处就是不会对现有的磁盘分区造成影响。这样说似乎复杂了一些,虚拟化软件就是用来“同时”运行多个操作系统的。这里的“同时”和平常在计算机上多个操作系统“共存”是不一样的。通常,计算机上都可以共存多个操作系统,如 DOS、Windows 9x、Windows 2000/XP、Windows Vista/7、Linux 这些安装在同一台机器上是“共存”。而“同时”运行是在运行一个操作系统

的基础上,通过虚拟化软件运行更多的操作系统,这些通过虚拟化软件来运行的操作系统叫做虚拟主机 (Virtual Host),每一个虚拟主机就像在单独、完整的计算机上运行一样,拥有自己的硬件、自己的分区、自己的网络 IP。

VirtualBox 就是这样一种虚拟化软件,同时它也是一款遵从 GPL (GNU General Public License) 协议的跨平台开源软件,支持在 Windows、Linux、Mac OS X 和 Solaris 操作系统中安装,可供虚拟的系统也几乎囊括了所有主流操作系统。另外,VirtualBox 还支持 32 位和 64 位的系统,可谓无所不能。

**提示**

VirtualBox 安装程序可以到<http://www.virtualbox.org/wiki/Downloads>免费下载。

为什么要用 VirtualBox? 原因很简单,因为我们可以“自由”(Free)地使用它,而不用像 VMware 那样需要支付一定的费用。有读者也许会提到 Virtual PC,可 Virtual PC 的功能实在是不够强大。同时 VirtualBox 还是跨平台的虚拟化软件,即使到了 Linux 下面也能继续使用。建议初学者不要使用过多的商业软件,虽然它们可能在某些方面很强大,但名目繁多的(某种程度上还是高质量的)开源和自由软件足以满足日常的需求。

借助 VirtualBox 就能在使用 Windows 的同时运行 Linux,并且由于虚拟主机上的操作系统只是硬盘中的一个文件,当不再需要它时,将其删除即可。

下节将会详细介绍在 VirtualBox 上安装 CentOS 的过程。

1.3 CentOS 的安装

下面就详细讲解一下怎样安装 CentOS。如果是曾经有过独立安装 Windows 经验的读者,那么对于其中的某些步骤会非常容易理解。

这里介绍如何在 VirtualBox 上安装 CentOS。与在硬盘上安装不同的是,需要在 VirtualBox 上配置一个虚拟机环境,而在硬盘上安装需要注意多系统引导的问题,其他过程一致。读者可以熟悉了在 VirtualBox 上安装 CentOS 后,自己学习在硬盘上安装。

以 VirtualBox 3.0.8 版本(主界面如图 1-2 所示)为例,安装过程如下:

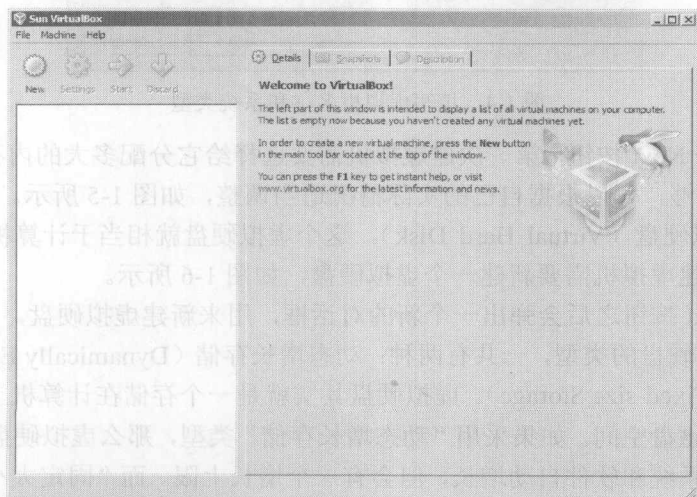


图 1-2 VirtualBox 3.0.8

(1) 新建虚拟机 (Virtual Machine), 单击 VirtualBox 工具栏中的 New 按钮, 弹出如图 1-3 所示的对话框。

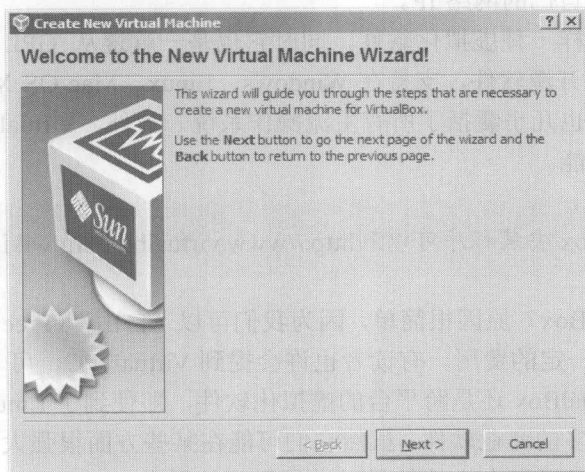


图 1-3 新建虚拟机

(2) 单击 Next 按钮进入下一步, 需要填写虚拟机的名称和系统类型, 如图 1-4 所示。

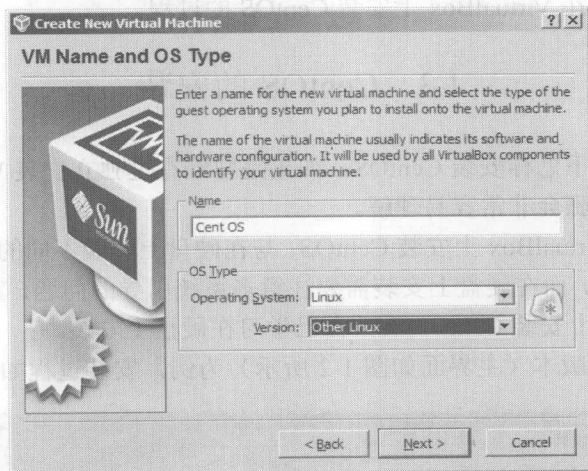


图 1-4 填写虚拟机名称和系统类型

(3) 继续单击 Next 按钮, 第一次建虚拟机需要选择给它分配多大的内存。对于 Linux 来说, 256MB 已经足够, 可以根据自己的实际情况适当调整, 如图 1-5 所示。

(4) 选择虚拟硬盘 (Virtual Hard Disk), 这个虚拟硬盘就相当于计算机上的硬盘, 用来存储数据。第一次建虚拟机需要新建一个虚拟硬盘, 如图 1-6 所示。

(5) 单击 Next 按钮之后会弹出一个新的对话框, 用来新建虚拟硬盘, 如图 1-7 所示。

(6) 选择虚拟硬盘的类型, 一共有两种: 动态增长存储 (Dynamically Expanding Storage) 和固定大小存储 (Fixed-size Storage)。虚拟硬盘其实就是一个存储在计算机上的普通文件, 所以它会占用一定的磁盘空间。如果采用“动态增长存储”类型, 那么虚拟硬盘占用的磁盘空间将会根据所安装的系统和软件自动增长, 但会有一个增长上限。而“固定大小存储”则是在新建好虚拟硬盘后立即占用分配的磁盘空间。如果计算机上的硬盘空间不是很充裕的话, 还是建

议采用“动态增长存储”类型，如图 1-8 所示。

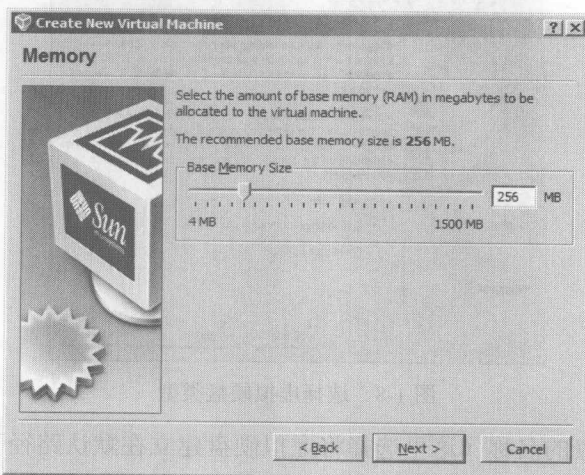


图 1-5 设置虚拟机内存大小

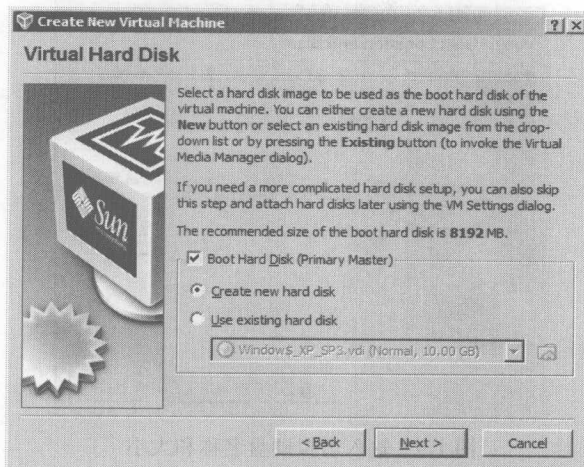


图 1-6 选择虚拟硬盘

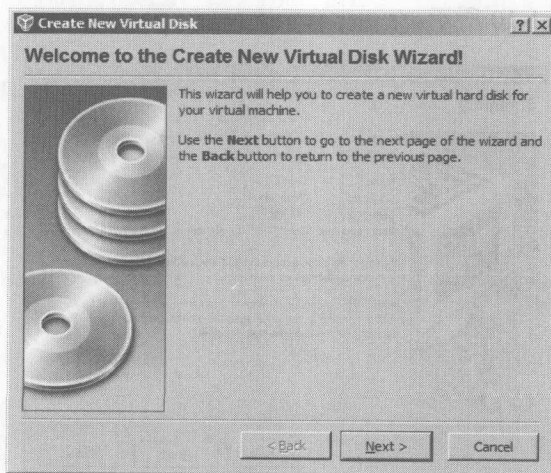


图 1-7 新建虚拟硬盘的初始界面

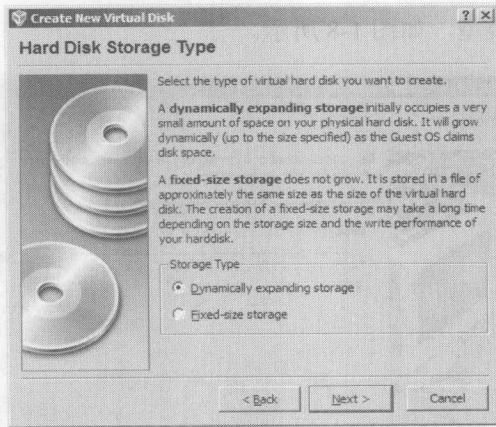


图 1-8 选择虚拟硬盘类型

(7) 输入虚拟硬盘的名称（这里选择将虚拟硬盘建立在默认路径下，如有需要还可以更改路径）和想要分配的大小（默认 8GB 大小对于 Linux 的安装已经足够），如图 1-9 所示。

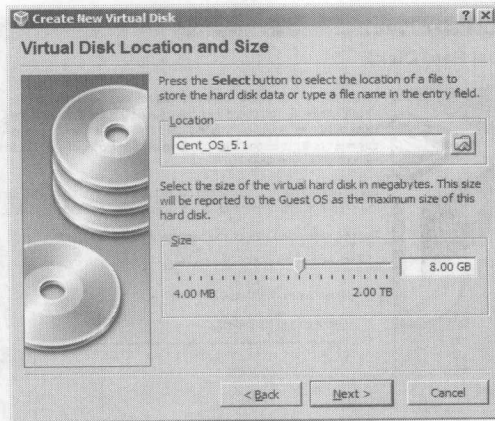


图 1-9 输入虚拟硬盘名称和大小

这样就完成了虚拟硬盘的建立，之后会回到刚才的新建虚拟机界面，并且显示虚拟机已经设置完毕的画面，如图 1-10 所示。

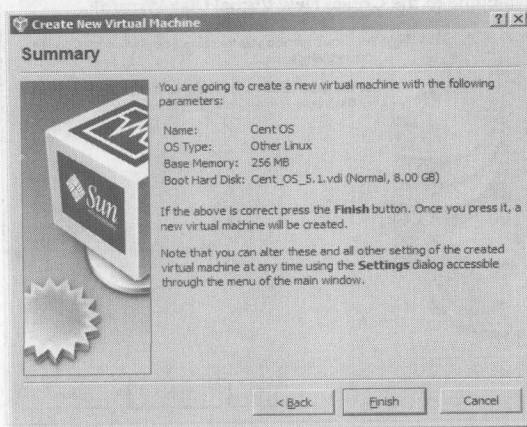


图 1-10 新建虚拟机完成