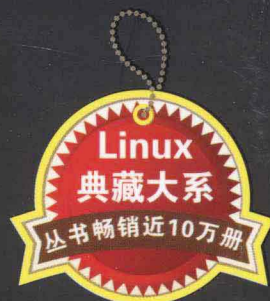
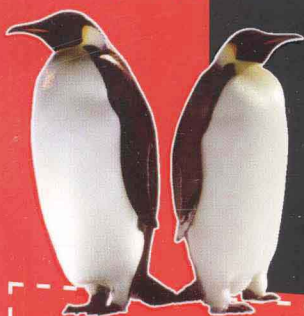


Linux C编程经典图书全面升级，ChinaUnix社区鼎力推荐
全面、系统、深入地探讨Linux环境C程序设计的核心技术
通过较为复杂的项目开发案例，展示开源软件的设计思想



Linux

徐诚 等编著

环境

C程序设计 (第2版)

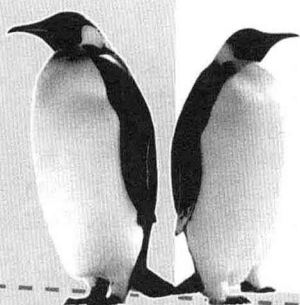


399分钟高清语音教学视频

- ◎ **内容新颖**：书中介绍的开发环境和开发工具都是当前流行的稳定版本
- ◎ **内容全面**：涵盖Linux环境C编程的基础知识、高级技术与实践经验
- ◎ **内容深入**：深入介绍GNOME桌面环境的图形界面开发，代码达到了可复用水平
- ◎ **融会贯通**：将Linux技术、C/C++技术及软件工程的思想结合起来讲解
- ◎ **注重实践**：全书贯穿了近200个示例和近100个实例进行讲解，非常实用
- ◎ **案例经典**：用较高难度的媒体播放器案例贯穿全书，并提供了丰富的开发经验
- ◎ **视频讲解**：专门为书中的重点内容录制了399分钟多媒体教学视频，高效而直观

清华大学出版社

典藏大系



Linux 环境

C程序设计 (第2版)

徐诚 等编著

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书是获得大量读者好评的“Linux 典藏大全”中的《Linux 环境 C 程序设计》的第 2 版。本书提供了大量实例,供读者实战演练。配书光盘中提供了本书的配套教学视频与源程序,以帮助读者更好地学习。

本书共分 6 篇。第 1 篇介绍了 Linux 系统的安装及 Linux C 开发环境的搭建等;第 2 篇简单介绍了 C 语言和程序设计知识、流程图的概念、数据类型、运算符和表达式,程序控制结构、数组与指针、函数、结构体与共用体及 C++ 语言的面向对象程序设计思想和一些新的特性;第 3 篇介绍了文件操作及文件 I/O 操作、进程控制、进程间通信及线程控制等;第 4 篇介绍了数据库、Linux 系统常用数据库及接口、网络编程基础及网络编程函数库;第 5 篇介绍了界面开发基础、界面构件开发、界面布局、信号与事件处理、Glade 设计程序界面等内容;第 6 篇详细介绍了一个媒体播放器项目案例的实现过程,以提高读者实战水平。

本书涉及面广,从基本操作到高级技术和核心原理,再到项目开发,几乎涉及 Linux C 开发的所有重要知识。本书适合所有想全面学习 Linux C 开发技术的人员阅读,也适合各种使用 Linux C 进行开发的工程技术人员使用。对于经常使用 Linux C 做开发的人员,本书更是一本不可多得的案头必备参考书。

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 环境 C 程序设计 / 徐诚等编著. —2 版. —北京:清华大学出版社, 2014

(Linux 典藏大系)

ISBN 978-7-302-34792-7

I. ①L… II. ①徐… III. ①Linux 操作系统—程序设计 ②C 语言—程序设计 IV. ①TP316.89
②TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 301295 号

责任编辑:夏兆彦

封面设计:欧振旭

责任校对:胡伟民

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 刷 者:北京鑫丰华彩印有限公司

装 订 者:三河市李旗庄少明印装厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:39.25 字 数:980 千字

(附光盘 1 张)

版 次:2010 年 1 月第 1 版 2014 年 2 月第 2 版 印 次:2014 年 2 月第 1 次印刷

印 数:5001~9000

定 价:79.80 元

产品编号:050113-01

前 言

Linux 系统基于开源软件思想而产生，而且促进了开源软件技术的发展，这种先进的软件设计思想引领着全球软件业的变革，为软件技术的发展带来了强劲的动力。随着 Linux 系统的发展和广泛应用，今天的 Linux 系统已经占据了绝大多数嵌入式系统，并在 PC 服务器市场也占有很大份额，其桌面系统的普及率也逐年上升。越来越多的开发者希望了解 Linux 系统开发技术，特别是基于 Linux 系统上最流行的 C 语言开发技术。

笔者一直从事技术研究，曾经为《程序员》、《电脑报》和 CSDN 社区翻译和编撰了很多相关的技术文章，但觉得独立的文章对普通读者帮助不大，所以特写本书，希望将自己的经验同更多读者分享。

本书是获得了大量读者好评的“Linux 典藏大系”中的《Linux 环境 C 程序设计》的第 2 版。本书全面介绍了 Linux 系统上 C 语言开发技术，内容由浅入深，适合各个水平阶段的读者学习。同时，笔者将 Linux 所依存的开源软件思想介绍给读者，并将其与当前流行的软件工程思想结合，通过案例贯穿于全书，力求使读者学习完本书后，不但能掌握开发技术，还能获得与国际一流的软件工程师共同工作的能力。

关于“Linux 典藏大系”

“Linux 典藏大系”是清华大学出版社自 2010 年 1 月以来陆续推出的一个图书系列，截止 2012 年底，已经出版了 10 余个品种。该系列图书涵盖了 Linux 技术的方方面面，可以满足各个层次和各个领域的读者学习 Linux 技术的需求。该系列图书自出版以来获得了广大读者的好评，已经成为了 Linux 图书市场上最耀眼的明星品牌之一。其销量在同类图书中也名列前茅，其中一些图书还获得了“51CTO 读书频道”颁发的“最受读者喜爱的原创 IT 技术图书奖”。该系列图书出版过程中也得到了国内 Linux 领域最知名的技术社区 ChinaUnix（简称 CU）的大力支持和帮助，读者在 CU 社区中就图书的内容与活跃在 CU 社区中的 Linux 技术爱好者进行广泛交流，取得了良好的学习效果。

关于本书第 2 版

本书第 1 版出版后深受读者好评，并被 ChinaUNIX 技术社区所推荐。但是随着 Linux 技术的发展，本书第 1 版的内容与 Linux 各个新版本有一定出入，这给读者的学习造成了一些不便。应广大读者的要求，我们结合 Linux 技术的最新发展推出第 2 版图书。相比第 1 版，第 2 版图书在内容上的变化主要体现在以下几个方面：

- (1) Linux 系统由 Fedora 更换为 Ubuntu 12.04。

- (2) Eclipse 更新为最新的 Juno 版本。
- (3) GTK+环境使用最新的 GTK+3 版本。
- (4) 取消了 libglade 函数库，转而使用 GTK+库相关函数。
- (5) Glade 界面设计器更新为最新的 glade 3 版本。
- (6) 其他用到的函数库均使用新版。
- (7) 修订了第 1 版中的一些疏漏，并将一些表达不准确的地方表述得更加准确。

本书特色

1. 配多媒体教学视频，学习效果好

作者为本书录制了配套多媒体教学视频，以便让读者更加轻松、直观地学习，提高学习效率。这些视频与本书源代码一起收录于配书光盘中。

2. 内容全面、系统、深入

本书详细介绍了 Linux 系统的安装、Linux C 开发的基础知识、界面开发、数据库开发、网络编程、系统功能编程和多媒体开发等内容，通过开发 MP3 播放器的各个模块，让读者深入理解一个完整项目的开发流程。

3. 讲解由浅入深，循序渐进，适合各个层次的读者阅读

本书从 Linux C 基础开始讲解，逐步深入到的高级开发技术及应用，内容梯度从易到难，讲解由浅入深，循序渐进，适合各个层次的读者阅读，并均有所获。

4. 技术全面，剖析思想根源

抛开开源思想来研究 Linux 开发技术是徒劳的，开发者仅仅只能掌握表面的开发技术，而不能获得提高软件开发效率与项目成功率的科学方法。笔者花费 3 个多月的时间进行前期准备，更新统计了大量的技术信息，并与实际项目开发经验结合，将 Linux 系统开发技术、C/C++语言开发技术、软件工程思想融会贯通，将本书撰写成思想和内容都极其丰富的计算机教程。

5. 深入剖析难度案例

本书选择了一些比较难的软件项目作为案例分析，并贯穿全书逐步实现。这些案例包含当前流行的开发技术，并实践了先进的软件设计思想。读者通过学习和实践本书，不但能掌握开发技术，还能获得与国际一流的软件工程师共同工作的能力。

6. 提供技术支持，答疑解惑

读者阅读本书时若有任何疑问可发 E-mail 到 bookservice2008@163.com 获得帮助。也可以在本书的技术论坛（<http://www.wanjuanchna.net>）上留言，会有专人负责答疑。

本书内容及体系结构

第1篇 Linux系统概述及开发环境搭建（第1~4章）

本篇主要内容包括 Linux 介绍、Linux 系统的安装及 Linux C 开发环境的搭建等。通过本篇内容的学习，读者可以了解 Linux 的由来及如何搭建 Linux 的开发环境。

第2篇 C/C++语言基础（第5~12章）

本篇主要内容包括 C 语言简介和程序设计知识、流程图的概念、数据类型、运算符和表达式、程序控制结构、数组与指针、函数、结构体与共用体及 C++语言的面向对象程序设计思想和一些新的特性等。通过本篇内容的学习，读者可以掌握 C 语言的所有基础知识，并能对 C++语言面向对象有所理解。

第3篇 Linux系统编程（第13~17章）

本篇主要内容包括文件操作及文件 I/O 操作、进程控制、进程间通信及线程控制等。通过本篇内容的学习，读者可以掌握 Linux C 中有关系统功能编程的核心技术及应用。

第4篇 Linux网络编程与数据库开发（第18~21章）

本篇主要内容包括网络编程基础、网络编程函数库、数据库、Linux 系统常用数据库及接口。通过本篇内容的学习，读者可以掌握 Linux C 中的数据库和网络编程技术及应用。

第5篇 Linux界面开发（第22~26章）

本篇主要内容包括界面开发基础、界面构件开发、界面布局、信号与事件处理、Glacle 设计程序界面。通过本篇内容的学习，读者可以独立完成一些简单界面的设计及与 C 语言的连接使用。

第6篇 Linux C编程项目实战（第27章）

本篇主要介绍了一个媒体播放器的开发过程，以便于读者对 Linux 环境的项目开发有一个全面的认识，从而提高实际的项目开发水平。通过本篇内容的学习，读者可以具备实际的 Linux 软件项目开发能力。

本书读者对象

- ☐ Linux C 初学者；
- ☐ 想全面学习 Linux C 开发的人员；
- ☐ Linux C 专业开发人员；
- ☐ 利用 Linux C 做开发的工程技术人员；
- ☐ Linux C 开发爱好者；
- ☐ 大中专院校的学生；

- ☐ 社会培训班学员；
- ☐ 需要一本案头必备手册的程序员。

本书作者

本书由徐诚主笔编写，其他参与编写的人员有陈冠军、陈浩、黄振东、蒋庆学、李代叙、李世民、李思清、李云龙、李志刚、刘存勇、刘燕珍、龙哲、吕轶、牟春梅、屈明环、石峰、史艳艳、宋宁宁、王德亮、王俊清、王雅宁、翁盛鑫。在此表示感谢！

虽然我们对书中所述的内容都尽量予以核实，并多次进行文字校对，但因时间所限，可能还存在疏漏和不足之处，恳请读者批评指正。

编者

目 录

第 1 篇 Linux 系统概述及开发环境搭建

第 1 章 Linux 系统概述和安装 (📺 教学视频: 31 分钟)	2
1.1 引言	2
1.1.1 GNU 项目简介	2
1.1.2 Linux 起源	2
1.1.3 Linux 发展现状	3
1.1.4 免费软件与开源软件	4
1.2 Linux 内核与版本	4
1.2.1 Linux 内核介绍	4
1.2.2 Linux 所支持的硬件平台	5
1.2.3 常用 Linux 版本	5
1.3 系统安装	6
1.3.1 安装前的准备	7
1.3.2 系统需求	7
1.3.3 硬盘分区	7
1.3.4 以图形方式安装 Linux	8
1.3.5 升级最新内核	14
1.3.6 安装中文支持	14
1.4 小结	15
第 2 章 Linux 基本操作 (📺 教学视频: 29 分钟)	16
2.1 登录	16
2.1.1 shell 程序	16
2.1.2 控制台	16
2.1.3 终端	17
2.2 文件和目录	18
2.2.1 文件系统	18
2.2.2 文件名	19
2.2.3 路径名	20
2.2.4 工作目录	20
2.2.5 起始目录	20
2.3 输入和输出	21
2.3.1 文件描述符	21

2.3.2	标准输入、标准输出和标准错误	21
2.3.3	标准输入输出函数	21
2.4	小结	22
第 3 章	Linux GCC/G++编译器与调试器 ( 教学视频: 31 分钟)	23
3.1	GCC/G++编译器	23
3.1.1	GCC/G++编译器的安装	23
3.1.2	GCC/G++编译命令	23
3.1.3	GCC/G++编译选项	24
3.1.4	GCC/G++编译器的执行过程	24
3.2	程序和进程	25
3.2.1	程序	25
3.2.2	进程和 PID	25
3.3	ANSI C 标准	26
3.3.1	函数原型	26
3.3.2	类属指针	26
3.3.3	原始系统数据类型	26
3.4	编译 hello world	27
3.4.1	使用 VI 编写源代码	27
3.4.2	程序的编译与连接	28
3.4.3	使用终端运行程序	28
3.5	GDB 调试器	28
3.5.1	GDB 调试器概述	28
3.5.2	GDB 调试器安装	29
3.5.3	GDB 常用调试命令	29
3.5.4	在 GDB 下运行程序	29
3.5.5	检查数据	30
3.6	小结	30
第 4 章	Linux 开发环境 ( 教学视频: 14 分钟)	31
4.1	文本编辑工具	31
4.1.1	VIM 的使用方法	31
4.1.2	Emacs 的使用方法	32
4.2	集成开发环境	33
4.2.1	Eclipse 介绍	33
4.2.2	Kdevelop 介绍	33
4.3	使用 Eclipse 开发 C/C++ 语言程序	34
4.3.1	安装与配置 Eclipse	34
4.3.2	Eclipse 界面	35
4.3.3	编译与运行源代码	35
4.3.4	Debug 源代码	36
4.4	小结	37

第2篇 C/C++语言基础

第5章 C语言编程基础 (教学视频: 27 分钟)	40
5.1 程序设计语言的发展	40
5.1.1 机器语言	40
5.1.2 汇编语言	40
5.1.3 高级语言	40
5.2 C语言的特点	41
5.2.1 C语言是中级语言	41
5.2.2 C语言是结构化语言	42
5.2.3 C语言是程序员的语言	42
5.3 C语言的程序结构	42
5.3.1 基本程序结构	43
5.3.2 函数库和链接	44
5.3.3 开发一个C语言程序	45
5.3.4 C语言的关键字	45
5.4 算法	46
5.4.1 流程图与算法的结构化描述	46
5.4.2 用N-S图描述算法	48
5.4.3 用PAD图描述算法	48
5.5 软件工程概览	48
5.5.1 认识软件工程	48
5.5.2 瀑布模型及其改进	50
5.5.3 迭代发布模型	51
5.5.4 朴素软件工程思想	51
5.6 小结	53
第6章 数据类型、运算符和表达式 (教学视频: 25 分钟)	54
6.1 C语言的数据类型	54
6.1.1 基本类型的字长与范围	54
6.1.2 聚合类型与修饰符	55
6.2 常量与变量	56
6.2.1 标识符命名	56
6.2.2 常量	56
6.2.3 变量	57
6.3 整型数据	57
6.3.1 整型常量	58
6.3.2 整型变量	58
6.4 浮点型数据	59
6.4.1 浮点型常量	59
6.4.2 浮点型变量	59
6.5 字符型数据	59
6.5.1 字符常量	60

6.5.2	字符串常量	60
6.5.3	转义字符	60
6.5.4	符号常量	61
6.5.5	字符变量	61
6.6	运算符	62
6.6.1	算术运算符	62
6.6.2	自增和自减	62
6.6.3	关系和逻辑运算符	63
6.6.4	位操作符	64
6.6.5	问号操作符	64
6.6.6	逗号操作符	65
6.6.7	优先级	65
6.7	表达式	65
6.7.1	表达式中的类型转换	66
6.7.2	构成符 cast	66
6.7.3	空格与括号	66
6.7.4	C 语言中的简写形式	67
6.8	C 语言的预处理命令	67
6.8.1	宏替换命令	67
6.8.2	终止编译命令	68
6.8.3	文件包含命令	68
6.8.4	条件编译命令	69
6.8.5	修改行号命令	70
6.8.6	编译指示命令	71
6.8.7	预定义的宏名	71
6.8.8	注释	72
6.9	小结	72
第 7 章 程序控制结构 ( 教学视频: 19 分钟)		73
7.1	程序的 3 种基本结构	73
7.2	数据的输入与输出	73
7.2.1	scanf() 函数	73
7.2.2	printf() 函数	75
7.2.3	getchar() 函数与 putchar() 函数	76
7.3	条件控制语句	77
7.3.1	if 语句	77
7.3.2	switch 语句	78
7.4	循环控制语句	79
7.4.1	while 语句	79
7.4.2	do-while 语句	80
7.4.3	for 语句	81
7.4.4	break 与 continue 语句	81
7.5	媒体播放器——建立程序结构	82
7.5.1	编写伪代码	83
7.5.2	建立媒体播放器的程序结构	83

7.6 小结	86
第8章 数组与指针 (教学视频: 19 分钟)	87
8.1 一维数组	87
8.1.1 一维数组的一般形式	87
8.1.2 字符串使用的一维数组	89
8.2 二维数组	90
8.2.1 二维数组的一般形式	90
8.2.2 二维字符串数组	90
8.3 多维数组	91
8.4 指针与指针变量	92
8.5 指针变量的定义与引用	93
8.5.1 指针变量的定义	93
8.5.2 指针变量的引用	94
8.6 指针与数组	95
8.6.1 指针与一维数组	95
8.6.2 指针与二维数组	96
8.6.3 指针与字符串数组	97
8.7 指针的地址分配	97
8.8 指针数组	98
8.9 指向指针的指针	98
8.10 媒体播放器——建立播放列表	99
8.10.1 建立一个播放列表	99
8.10.2 对播放列表排序	104
8.11 小结	105
第9章 函数 (教学视频: 15 分钟)	106
9.1 函数说明与返回值	106
9.1.1 函数的类型说明	106
9.1.2 返回语句	107
9.2 函数的作用域规则	108
9.2.1 局部变量	108
9.2.2 全局变量	109
9.2.3 动态存储变量	110
9.2.4 静态存储变量	111
9.3 函数的调用与参数	111
9.3.1 形式参数与实际参数	111
9.3.2 赋值调用与引用调用	112
9.4 递归	112
9.5 实现问题	113
9.5.1 参数和通用函数	114
9.5.2 效率	114
9.6 函数库和文件	114
9.6.1 程序文件的大小	115
9.6.2 分类组织文件	115

9.6.3 函数库	116
9.7 main()函数的参数	117
9.8 媒体播放器——建立核心控制模块	118
9.8.1 通过函数传递参数	118
9.8.2 建立媒体播放器核心控制模块	121
9.9 小结	125
第 10 章 字符及字符串处理 (教学视频: 9 分钟)	126
10.1 字符编码	126
10.1.1 ASCII 编码	126
10.1.2 Unicode 编码	127
10.2 字符处理库	127
10.3 字符串转换函数	128
10.4 字符串处理函数	130
10.5 字符串比较函数	131
10.6 字符串查找函数	131
10.7 字符串内存函数	133
10.8 字符串的其他函数	134
10.9 媒体播放器——实现播放列表的检索功能	135
10.9.1 对播放列表中的整个字符串进行排序	135
10.9.2 在播放列表中查找字符串	135
10.10 小结	140
第 11 章 结构体与共用体 (教学视频: 20 分钟)	141
11.1 结构体类型变量的定义和引用	141
11.1.1 结构体类型变量的定义	141
11.1.2 结构体类型变量的引用	142
11.1.3 结构体类型变量的初始化	143
11.2 结构体数组的定义和引用	144
11.3 结构体指针的定义和引用	144
11.3.1 指向结构体类型变量的使用	145
11.3.2 指向结构体类型数组的指针的使用	145
11.4 共用体	146
11.4.1 共用体的定义	146
11.4.2 共用体变量的引用	147
11.5 媒体播放器——建立媒体库	148
11.5.1 设计媒体库中的数据结构	148
11.5.2 媒体库的基本操作	151
11.5.3 添加文件到媒体库	153
11.5.4 在媒体库中查找文件	155
11.5.5 从媒体库删除选定文件	157
11.5.6 从媒体库删除所有文件	158
11.6 小结	158

第 12 章 C++语言编程基础 ( 教学视频: 7 分钟)	159
12.1 类和数据抽象	159
12.1.1 用类实现数据抽象	159
12.1.2 类作用域和访问类成员	161
12.1.3 从实现中分离接口	161
12.1.4 控制访问成员	162
12.1.5 构造函数和析构函数	162
12.1.6 const 对象和 const 成员函数	163
12.1.7 friend 对象和 friend 类	163
12.1.8 this 指针	165
12.1.9 动态内存分配	165
12.1.10 static 类成员	165
12.2 C++的特性	166
12.2.1 运算符重载	166
12.2.2 继承	167
12.2.3 虚拟函数和多态性	168
12.2.4 流输入与输出	169
12.2.5 模板	169
12.2.6 异常处理	170
12.3 小结	170

第 3 篇 Linux 系统编程

第 13 章 文件操作 ( 教学视频: 14 分钟)	172
13.1 文件的属性与权限	172
13.1.1 文件的属性	172
13.1.2 文件的权限	173
13.1.3 管理文件的权限	173
13.2 文件管理	174
13.2.1 系统调用的原理	174
13.2.2 打开文件、新建文件和关闭文件操作	174
13.2.3 文件状态和属性操作	177
13.2.4 目录操作	179
13.2.5 删除目录或文件操作	181
13.2.6 错误处理	182
13.3 媒体播放器——增强媒体库功能	182
13.3.1 添加目录到媒体库	183
13.3.2 搜索本地磁盘中的所有媒体文件	184
13.4 小结	184
第 14 章 文件 I/O 操作 ( 教学视频: 15 分钟)	185
14.1 非缓冲文件操作	185
14.1.1 使用 read()读取文件	185

14.1.2	使用 write() 写入文件	186
14.1.3	随机读写文件	187
14.2	缓冲文件操作	188
14.2.1	打开与关闭文件流	188
14.2.2	读取与写入文件流	189
14.2.3	文件流的格式化输入与输出	191
14.2.4	文件流的定位操作	192
14.2.5	文件流操作的其他函数	193
14.2.6	文件流操作的错误处理	194
14.3	媒体播放器——完善播放列表	194
14.3.1	读取播放列表文件	194
14.3.2	将播放列表保存为文件	196
14.4	小结	197
第 15 章	进程控制 (教学视频: 12 分钟)	198
15.1	进程的基本概念	198
15.1.1	进程的状态和状态转换	199
15.1.2	进程控制	201
15.1.3	进程调度	202
15.2	进程的基本操作	202
15.2.1	fork 系统调用	202
15.2.2	exec 系统调用	204
15.2.3	exit 系统调用	205
15.2.4	wait 系统调用	206
15.2.5	sleep 函数调用	206
15.3	进程的特殊操作	207
15.3.1	获得进程 ID	207
15.3.2	setuid 和 setgid 系统调用	208
15.3.3	setpgrp 和 setpgid 系统调用	208
15.3.4	chdir 系统调用	208
15.3.5	chroot 系统调用	209
15.3.6	nice 系统调用	209
15.4	小结	209
第 16 章	进程间通信 (教学视频: 17 分钟)	210
16.1	进程间使用管道通信	210
16.1.1	pipe 系统调用	211
16.1.2	dup 系统调用	212
16.2	进程间使用 D-Bus 通信	213
16.2.1	D-Bus 的基本概念	213
16.2.2	D-Bus 的用例	214
16.3	媒体播放器——完善退出和音量控制功能	217
16.3.1	媒体播放器在桌面环境退出时响应	217
16.3.2	调整系统音量	218

16.4 小结	220
第 17 章 线程控制 (教学视频: 12 分钟)	221
17.1 线程的基本概念	221
17.2 线程的实现	221
17.2.1 用户态线程	222
17.2.2 内核态线程	222
17.3 POSIX 线程库	222
17.3.1 创建线程	222
17.3.2 结束线程	223
17.4 同步	226
17.4.1 用信号量进行同步	226
17.4.2 用互斥量进行同步	228
17.5 取消线程	230
17.6 多线程的实现	231
17.7 小结	233

第 4 篇 Linux 网络编程与数据库开发

第 18 章 网络编程基础 (教学视频: 15 分钟)	236
18.1 计算机网络的组成	236
18.1.1 网络结构	236
18.1.2 OSI 参考模型	238
18.1.3 TCP/IP 参考模型	238
18.2 TCP/IP 协议	240
18.2.1 IP 协议与 Internet	240
18.2.2 IP 互联网协议地址	241
18.2.3 TCP 协议	242
18.2.4 UDP 协议	243
18.3 Socket 套接字	244
18.3.1 Socket 套接字简介	244
18.3.2 创建套接字	245
18.3.3 套接字地址	246
18.3.4 套接字的名称	247
18.3.5 创建套接字队列	247
18.3.6 接受连接	248
18.3.7 请求连接	248
18.3.8 关闭连接	249
18.3.9 套接字通信	249
18.4 网络通信	251
18.4.1 查询主机名称	251

18.4.2 Internet 守护进程	253
18.5 小结	254
第 19 章 网络编程函数库 (🎥 教学视频: 13 分钟)	255
19.1 HTTP 与 FTP 函数库	255
19.1.1 libcurl 函数库简介	256
19.1.2 libcurl 中的主要函数	256
19.1.3 使用 libcurl 实现简单的 HTTP 访问	258
19.2 SMTP、POP 与 IMAP 函数库	259
19.2.1 使用 libESMTP 函数库实现电子邮件的发送	260
19.2.2 使用 libspop 函数库实现 POP 访问	261
19.2.3 使用 mailutils 函数库实现 IMAP 访问	263
19.3 即时通信函数库	264
19.3.1 libpurple 函数库简介	264
19.3.2 即时通信软件的工作机制	265
19.3.3 使用 libpurple 函数库接入服务器	266
19.4 小结	273
第 20 章 数据库 (🎥 教学视频: 5 分钟)	274
20.1 数据的存储与访问	274
20.1.1 使用数据文件	274
20.1.2 使用数据库	278
20.2 Berkeley DB 数据包	280
20.2.1 Berkeley DB 数据包简介	280
20.2.2 Berkeley DB 数据包的连接和使用	283
20.2.3 Berkeley DB 数据包的访问	288
20.2.4 Berkeley DB 数据包中的游标	290
20.3 PostgreSQL 数据库服务器介绍	293
20.3.1 PostgreSQL 的基本概念	293
20.3.2 数据库连接函数	295
20.3.3 命令执行函数	300
20.3.4 检索查询结果函数	304
20.4 小结	308
第 21 章 Linux 系统中的常用数据库及接口 (🎥 教学视频: 8 分钟)	309
21.1 SQLite 数据库	309
21.1.1 SQLite 简介	309
21.1.2 连接 SQLite 数据库	311
21.1.3 SQLite 命令执行函数	314
21.1.4 SQLite 检索查询结果函数	316
21.2 MySQL 数据库	318
21.2.1 MySQL 简介	319
21.2.2 连接 MySQL 数据库	321