

零点起飞学编程

零点起飞学

精品图书
超值光盘



DVD-ROM

超值DVD光盘，你值得拥有！

- ✓ 本书实例源文件
- ✓ 16.7小时配套教学视频
- ✓ 46个专题视频讲座（7小时）
- ✓ Ubuntu安装镜像文件（32位）
- ✓ Ubuntu安装镜像文件（64位）

Linux C 编程

23.7小时高清多媒体教学视频

陈冠军 等编著

- ✓ 循序渐进：基础 → 进阶 → 实战
- ✓ 科学编排：基本语法 → 典型实例 → 编程练习 → 项目实战
- ✓ 学练结合：284个实例、1个项目案例、61个练习题
- ✓ 视频讲解：提供配套多媒体教学视频
- ✓ 有问必答：提供QQ群、E-mail和论坛答疑服务



清华大学出版社

零点起飞学编程

零点起飞学 Linux C 编程

陈冠军 等编著

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书结合大量实例,由浅入深、循序渐进地介绍了 Linux 平台 C 程序开发技术。本书涉及面广,从基本操作到高级技术,再到实际应用,几乎涉及 Linux C 开发的所有重要知识点。本书讲解详细,示例丰富,每个知识点都配有具体的示例讲解,读者可以轻松上手。本书特意提供了典型习题及教学 PPT 以方便教学。另外,配书光盘中提供了大量的配套教学视频及源代码,便于读者更加高效的学习。

全书共分 3 篇。第 1 篇介绍 C 语言的基础知识和一些 Linux 编程的相关工具,内容包括 C 语言基础、指针、函数、文本编辑器、GCC 编译器,以及调试工具使用技术;第 2 篇介绍 Linux C 应用技术,内容包括文件系统编程、标准输入输出、进程编程、网络编程,以及 GUI 编程等相关应用技术;第 3 篇介绍了面向实际应用的客户端/服务器端程序案例,以让读者学以致用。

本书适合所有想从事 Linux C 开发的人员阅读,也可作为大中专院校及职业院校相关课程的教材。另外,本书也可供 Linux 平台的程序员和编程爱好者作为实际工作中的参考书籍。

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

零点起飞学 Linux C 编程/陈冠军等编著. —北京:清华大学出版社,2013

(零点起飞学编程)

ISBN 978-7-302-32419-5

I. ①零… II. ①陈… 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 105147 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:北京世知印务有限公司

装 订 者:三河市漂源装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:23.75

字 数:600 千字

版 次:2013 年 9 月第 1 版

印 次:2013 年 9 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:59.00 元

产品编号:051512-01

前 言

Linux 操作系统是一款广泛应用的操作系统。Linux 借助其免费、开源等特点，在服务器、安全行业等特殊领域受到了广泛应用。现在，Linux 的各种衍生操作系统更是深入手机等嵌入式设备领域。由于 Linux 操作系统是使用 C 语言开发和实现的，所以 Linux 最为有效的开发方式是采用 C 语言开发。

虽然 Linux 下采用标准的 C 语言，但对于普通 C 语言爱好者来说，要熟练掌握 Linux C 编程仍然困难重重。因为读者在完全陌生的战场（操作系统），使用完全陌生的武器（开发工具），和完全陌生的敌人（技术）作战。首先，Linux 操作系统与 Windows 操作系统不同，造成用户连基本的文件操作都无法顺利进行。其次，Linux 下没有 Visual C++ 等常见的 Windows 开发工具，取而代之的是完全陌生的 GCC、VI 等工具。最后，Linux 下开发会遇到操作系统层面的相关技术。这些技术同样是完全陌生的。基于以上原因，本人编写了本书，力求帮助读者克服这些困难，从而顺利学习 Linux C 编程。

本书由浅入深，全面系统地讲解了 Linux C 编程技术，篇章结构划分合理，可以帮助读者建立完善的 Linux C 编程技术体系。同时，针对 Linux C 编程技术新的应用趋势，着重讲解了最新应用所使用的技术。考虑到新手入门的特点，本书有针对性地加强了示例的数量，帮助读者尽可能地掌握好每项技术。同时，为了方便读者更加高效而直观的学习，本书专门提供了配套多媒体教学视频辅助读者学习。相信通过阅读本书，读者可以顺利进入 Linux C 编程的世界。

本书有何特色

1. 配多媒体教学视频

本书提供配套的多媒体教学视频辅助教学。视频涵盖本书各个知识点，从而帮助读者高效、直观地掌握各项技术。

2. 门槛低，容易入门

本书站在初学者的角度，尽量避免过多的专业术语，避免云山雾罩的讲解，以通俗易懂的语言，让学习的难度大幅降低。即便零基础的读者，只要跟着本书的讲解一步步学下去，也能掌握书中所讲解的内容。

3. 内容全面、系统

本书详细介绍了 Linux C 编程所需要的知识，包括语法、函数，以及文本编辑器、GCC 编译器和调试工具等，通过学习这些技术，读者就可以轻松地开发应用程序。

4. 讲解由浅入深，循序渐进

本书的编排采用循序渐进的方式，内容梯度从易到难，讲解由浅入深，适合各个层次的读者阅读，并均有所获。

5. 写作细致，处处为读者着想

本书内容编排、概念表述、语法讲解、示例讲解、源代码注释等都很细致，作者讲解时不厌其烦，细致入微，将问题讲解得很清楚，扫清了读者的学习障碍。

6. 贯穿大量的开发实例和技巧

本书在讲解知识点时贯穿了大量短小精悍的典型实例，力求让读者获得真正实用的知识。

7. 提供教学 PPT，方便老师教学

本书适合大中专院校和职业学校作为职业技能课程的教学用书，所以专门制作了教学 PPT，以方便各院校的老师教学时使用。

本书内容安排

第 1 篇 基础篇（第 1~7 章）

本篇主要包括 Linux 简介、C 语言基础、指针、函数及文本编辑器和 GCC 编译器等相关工具的介绍。本篇主要是让读者了解 Linux C 编程的应用领域、Linux C 的基础语法知识及相关工具。本篇是 Linux C 编程的基础，只有完全掌握了本篇的内容，才可以在后面的学习中游刃有余。

第 2 篇 应用篇（第 8~14 章）

本篇主要包括文件系统编程、标准输入输出、进程编程、线程编程、网络编程及 GUI 编程等。本篇是 GUI 的进阶部分，主要介绍了 Linux C 开发中相关技术的编程实现。学习本篇后读者可以使用 Linux C 实现一些简单的应用程序。

第 3 篇 案例篇（第 15 章）

本篇主要介绍了客户端/服务器端程序案例。本篇介绍的是 Linux C 开发的实际应用，读者学习完本篇的知识，可以搭建起一个简易的客户端/服务器系统。

本书光盘内容

- ☐ 本书重点内容的配套教学视频；
- ☐ 本书实例涉及的源代码及可执行文件。

本书读者对象

- ☐ Linux C 开发入门人员；

- ☐ Linux C 编程爱好者;
- ☐ Linux C 编程从业人员;
- ☐ Linux C 编程培训学员;
- ☐ 大中专院校的学生。

本书阅读建议

- ☐ 建议基础薄弱的读者，从前至后顺次阅读，尽量不要跳跃。
- ☐ 书中的实例和示例建议读者都要亲自上机动手实践，学习效果更好。
- ☐ 课后习题都动手做一做，以检查自己对本章内容的掌握程度，如果不能顺利完成，建议回过头来重新学习一下本章内容。
- ☐ 学习每章内容时，建议读者先仔细阅读书中的讲解，然后再结合本章教学视频学习，学习效果更佳。
- ☐ 第 3 篇的内容偏重于实战。这本书内容在初期不需要掌握，只要理解思想即可。

本书作者

本书由陈冠军主笔编写。其他参与编写的人员有毕梦飞、蔡成立、陈涛、陈晓莉、陈燕、崔栋栋、冯国良、高岱明、黄成、黄会、纪奎秀、江莹、靳华、李凌、李胜君、李雅娟、刘大林、刘惠萍、刘水珍、马月桂、闵智和、秦兰、汪文君、文龙。

阅读本书的过程中，若有任何疑问，可以发邮件到 book@wanjuanchina.net 或 bookservice2008@163.com，或者到 www.wanjuanchina.net 的图书论坛上留言，以获得帮助。

编著者

目 录

第 1 篇 基 础 篇

第 1 章 Linux 简介以及 Shell 编程基础 ( 教学视频: 140 分钟)	2
1.1 Linux 系统概述	2
1.1.1 Linux 发展简史	2
1.1.2 Linux 系统组成	3
1.1.3 使用 Linux 的优势	4
1.1.4 Linux 的应用领域	4
1.1.5 Linux 发行版的种类	5
1.2 图形化界面操作	5
1.2.1 系统登录、注销与关闭系统	6
1.2.2 系统管理	6
1.2.3 操作文件与目录	7
1.3 命令行界面操作	8
1.3.1 系统登录与退出	8
1.3.2 操作文件与目录	9
1.3.3 压缩与解压缩文件	20
1.3.4 常用网络操作	22
1.3.5 用户管理和操作	24
1.3.6 系统管理常见操作	25
1.4 Shell 脚本编程基础	30
1.4.1 创建 Shell 脚本	30
1.4.2 Shell 中的特殊字符	31
1.4.3 使用 Shell 变量	32
1.4.4 条件测试	34
1.4.5 Shell 中的结构控制语句	35
1.4.6 定义 Shell 函数	40
1.5 小结	41
1.6 本章习题	41

第 2 章 C 语言基础 (📺 教学视频: 90 分钟)	42
2.1 C 语言概述	42
2.1.1 C 语言的四大特点	42
2.1.2 程序的基本结构	42
2.1.3 程序的开发流程	43
2.2 C 语言数据处理	44
2.2.1 数据的表达方式——数据类型	44
2.2.2 常用运算符	46
2.2.3 程序的基础——表达式	48
2.3 语句类型	49
2.3.1 表达式语句	49
2.3.2 选择语句 if/switch	49
2.3.3 循环语句 for/while/do...while	52
2.3.4 跳转语句 goto/continue/break	55
2.3.5 复合语句和空语句	57
2.4 数据的集合——数组	57
2.4.1 使用一维数组	58
2.4.2 使用二维数组和 multidimensional array	59
2.4.3 字符数组和字符串	61
2.5 C 语言的预处理	62
2.5.1 宏定义 define	62
2.5.2 文件包含 include	64
2.5.3 条件编译	65
2.6 小结	66
2.7 本章习题	67
第 3 章 深入 C 语言 (📺 教学视频: 89 分钟)	68
3.1 保存地址值的变量——指针	68
3.1.1 使用指针	68
3.1.2 指针和数组的互换	72
3.1.3 指针的集合——指针数组	74
3.2 函数	76
3.2.1 定义与声明函数	76
3.2.2 调用函数与参数传递	77
3.2.3 变量在函数中的作用域	78
3.2.4 变量的存储类型	80
3.2.5 外部函数和内部函数	82
3.2.6 函数的递归	83
3.2.7 使用函数指针	85

3.3	结构体、共用体和枚举.....	86
3.3.1	不同类型数据的集合——结构体	86
3.3.2	共用同一内存的数据集合——共用体	91
3.3.3	罗列数据的集合——枚举.....	92
3.4	小结	94
3.5	本章习题	94
第 4 章	文本编辑器 ( 教学视频: 80 分钟)	95
4.1	使用 VI 编辑器.....	95
4.1.1	启动 VI.....	95
4.1.2	切换 VI 的工作模式	96
4.1.3	保存文件和退出.....	98
4.1.4	移动光标.....	99
4.1.5	滚动屏幕.....	101
4.1.6	输入、删除与修改文本.....	103
4.1.7	复制与粘贴文本.....	106
4.1.8	查找与替换文本.....	108
4.1.9	其他功能.....	111
4.2	VI 高效编辑程序技巧.....	112
4.2.1	在程序中跳转.....	112
4.2.2	补全关键字.....	113
4.2.3	缩进源代码.....	113
4.3	使用 Emacs 编辑器	115
4.3.1	启动/退出 Emacs.....	115
4.3.2	打开与保存文件.....	116
4.3.3	移动光标与滚动屏幕.....	117
4.3.4	编辑文本.....	118
4.3.5	查找与替换文本.....	118
4.3.6	切分窗口.....	119
4.3.7	使用帮助功能.....	120
4.4	小结	120
4.5	本章习题	120
第 5 章	使用 GCC 编译器 ( 教学视频: 46 分钟)	122
5.1	安装 GCC.....	122
5.2	GCC 常用选项.....	122
5.2.1	编译程序	122
5.2.2	设置警告信息.....	125
5.2.3	设置优化级别.....	128
5.2.4	设置连接器.....	129

5.2.5 其他功能选项.....	132
5.3 小结	133
5.4 本章习题	133
第 6 章 调试工具 ( 教学视频: 54 分钟)	134
6.1 安装 GDB.....	134
6.2 使用 GDB.....	134
6.2.1 启动/退出 GDB	134
6.2.2 载入程序	135
6.2.3 列出源代码	135
6.2.4 执行程序	136
6.2.5 使用帮助功能	137
6.3 设置断点与管理断点	138
6.3.1 设置断点	138
6.3.2 查看断点信息	139
6.3.3 删除断点	139
6.3.4 删除指定行上的断点	140
6.3.5 禁用指定的断点	140
6.3.6 设置观察点	140
6.4 显示数据与修改变量值	141
6.4.1 准备示例程序	141
6.4.2 显示变量或表达式的值	142
6.4.3 自动显示变量或表达式的值	143
6.4.4 查看变量的数据类型	144
6.4.5 修改变量的值	144
6.5 执行命令和调用函数	145
6.5.1 单步执行	145
6.5.2 退出被调用的函数	145
6.5.3 执行到指定行	146
6.5.4 跳转执行	146
6.5.5 强制调用函数	147
6.6 其他常用操作	147
6.6.1 查看堆栈信息	147
6.6.2 查看源程序信息	148
6.6.3 查看寄存器	148
6.6.4 查看程序的汇编代码	148
6.7 小结	149
6.8 本章习题	149

第 7 章 Linux C 基本应用 (📺 教学视频: 75 分钟)	151
7.1 字符串的操作	151
7.1.1 字符判断	151
7.1.2 初始化字符串	153
7.1.3 复制字符串	153
7.1.4 比较字符串	155
7.1.5 查找字符/字符串	157
7.1.6 连接与分割字符串	158
7.2 数据转换	160
7.2.1 字母大小写转换	160
7.2.2 转换字符串	161
7.3 分配与释放内存	163
7.3.1 分配内存	163
7.3.2 释放内存	164
7.3.3 更改已分配内存的大小	165
7.4 时间和日期	165
7.4.1 获取时间和日期	165
7.4.2 时间和日期的格式转换	167
7.4.3 计算时间差	169
7.5 其他应用	169
7.5.1 命令行参数分析	170
7.5.2 获取用户和用户组信息	172
7.5.3 环境变量操作	175
7.6 小结	177
7.7 本章习题	177

第 2 篇 应 用 篇

第 8 章 文件系统编程 (📺 教学视频: 52 分钟)	180
8.1 Linux 文件系统简介	180
8.2 使用文件	180
8.2.1 创建或打开文件	180
8.2.2 关闭文件	184
8.2.3 读写文件	184
8.2.4 其他文件操作函数	188
8.3 文件属性操作	190
8.3.1 获取文件属性	190
8.3.2 设置文件属性	194

8.4	目录操作	195
8.4.1	创建目录文件	196
8.4.2	打开和关闭目录	197
8.4.3	读取目录	197
8.4.4	获取和更改当前工作目录	198
8.5	小结	199
8.6	本章习题	199
第 9 章	标准输入输出 ( 教学视频: 45 分钟)	201
9.1	标准输入输出的基本操作	201
9.1.1	打开文件	201
9.1.2	关闭文件	202
9.1.3	清空缓冲区	202
9.1.4	设置缓冲区属性	203
9.2	非格式化输入输出	203
9.2.1	单字节输入输出	204
9.2.2	字符串输入输出	207
9.2.3	数据块输入输出	209
9.3	格式化输入输出	212
9.4	小结	217
9.5	本章习题	217
第 10 章	进程操作 ( 教学视频: 69 分钟)	219
10.1	进程的概念	219
10.1.1	进程的组成	219
10.1.2	进程的状态	220
10.2	Linux 进程信息的组成	221
10.2.1	Linux 进程的状态	221
10.2.2	进程调度信息	222
10.2.3	进程的标识符	222
10.2.4	进程间通信	223
10.2.5	进程链接信息	223
10.2.6	进程的时间和定时器信息	223
10.2.7	进程的文件系统信息	224
10.2.8	进程的其他信息	224
10.3	Linux C 之进程控制	225
10.3.1	使用 <code>system()</code> 函数创建进程	225
10.3.2	使用管道创建新进程	226
10.3.3	获取进程信息	227
10.3.4	使用 <code>fork()</code> 函数复制进程	229

10.3.5	使用 <code>vfork()</code> 和 <code>exec()</code> 函数创建进程	233
10.3.6	终止进程	236
10.4	守护进程	238
10.4.1	创建守护进程	238
10.4.2	守护进程的输出	241
10.5	小结	243
10.6	本章习题	243
第 11 章	进程间通信 (📺 教学视频: 82 分钟)	244
11.1	管道	244
11.1.1	管道如何工作	244
11.1.2	使用匿名管道	244
11.1.3	使用命名管道	248
11.2	信号	252
11.2.1	信号如何工作	252
11.2.2	信号的类型	253
11.2.3	处理信号	254
11.2.4	发送信号	257
11.2.5	使用信号集	261
11.3	消息队列	262
11.3.1	创建或打开消息队列	262
11.3.2	控制消息队列	264
11.3.3	读/写消息队列	265
11.4	信号量	269
11.4.1	创建或打开信号量集	269
11.4.2	控制信号量	270
11.4.3	操作信号量	271
11.5	共享内存	273
11.5.1	创建或打开共享内存	273
11.5.2	读/写共享内存	275
11.6	小结	277
11.7	本章习题	277
第 12 章	多线程编程 (📺 教学视频: 40 分钟)	279
12.1	什么是线程	279
12.2	线程的基本操作	280
12.2.1	创建线程	280
12.2.2	合并线程	281
12.2.3	终止线程	282
12.2.4	线程属性	287

12.3	线程的同步	290
12.3.1	使用互斥量	290
12.3.2	使用条件变量	292
12.3.3	使用信号量	295
12.4	小结	297
12.5	本章习题	297
第 13 章	网络编程 ( 教学视频: 56 分钟)	299
13.1	计算机网络基础知识	299
13.1.1	什么是 OSI 参考模型	299
13.1.2	什么是 TCP/IP 协议栈	300
13.2	套接字编程基础	301
13.2.1	套接字编程原理	301
13.2.2	创建套接字	302
13.2.3	绑定套接字	303
13.2.4	监听网络端口	304
13.2.5	接收连接请求	305
13.2.6	建立连接	305
13.2.7	面向连接的数据传输	305
13.2.8	面向无连接的数据传输	306
13.2.9	关闭套接字	306
13.3	数据流套接字实例	307
13.3.1	构建服务器端	307
13.3.2	构建客户端	308
13.3.3	调试程序	310
13.4	数据报套接字实例	310
13.4.1	构建服务器端	310
13.4.2	构建客户端	311
13.4.3	调试程序	312
13.5	服务器模型	313
13.5.1	循环服务器	313
13.5.2	并发服务器	314
13.5.3	多路复用 I/O 并发服务器	316
13.6	域名系统	318
13.6.1	通过域名获取主机信息	318
13.6.2	通过地址获取主机信息	319
13.6.3	获取本地主机信息	320
13.7	小结	320
13.8	本章习题	320

第 14 章 Linux GUI 编程 (🎤 教学视频: 68 分钟)	321
14.1 GTK+/Gnome 开发简介	321
14.1.1 第一个 GTK+应用程序	321
14.1.2 信号连接回调函数	323
14.2 常用 GTK+构件	325
14.2.1 使用容器构件	325
14.2.2 使用按钮构件	329
14.2.3 使用标签构件	332
14.2.4 使用文本及文本输入构件	333
14.2.5 使用进度条构件	337
14.2.6 使用组合框	340
14.2.7 使用对话框	343
14.3 GUI 生成器 Glade	348
14.3.1 Glade 软件界面	348
14.3.2 创建应用程序界面	349
14.3.3 C 语言代码联编	350
14.4 小结	352
14.5 本章习题	352

第 3 篇 案 例 篇

第 15 章 客户端/服务器端程序 (🎤 教学视频: 15 分钟)	354
15.1 服务器端程序设计	354
15.2 客户端程序设计	358
15.2.1 字符界面客户端程序	358
15.2.2 图形界面客户端程序	360
15.3 小结	363

第 1 篇 基础篇

- ▶▶ 第 1 章 Linux 简介以及 Shell 编程基础
- ▶▶ 第 2 章 C 语言基础
- ▶▶ 第 3 章 深入 C 语言
- ▶▶ 第 4 章 文本编辑器
- ▶▶ 第 5 章 使用 GCC 编译器
- ▶▶ 第 6 章 调试工具
- ▶▶ 第 7 章 Linux C 基本应用

第 1 章 Linux 简介以及 Shell 编程基础

Linux 是一个操作系统的内核，是操作系统最重要的组件。Shell 通常是指“命令解析器”，它既是一种命令语言，同时又是一种程序设计语言。本章将要讲解的是 Linux 系统的概述和 Shell 编程的基础知识。

1.1 Linux 系统概述

Linux 是一个可以免费使用和自由传播的类 Unix 操作系统。在本节中将介绍 Linux 的发展简史，包括 Linux 的组成、特性、应用领域，以及主要的发行版本等知识。让读者对 Linux 有一个简单的了解。

1.1.1 Linux 发展简史

Linux 内核是 GNU 计划的重要组成部分。GNU 计划是由 Richard Stallman 在 1983 年发起的，其目标是创建一套完全自由的计算机操作系统。GNU 计划是一个庞大的系统工程，因此势必会耗费相当长的时间。

在 GNU 计划提出之前，Unix 系统的全局设计已经得到了广泛的认可和普及。因此，GNU 计划决定与 Unix 系统兼容，而且这种兼容性也可以使 Unix 系统的用户非常容易地转移到 GNU 上来。到 1990 年，GNU 计划完成了功能强大的文字编辑器 E-macs、C 语言编译器 GCC，以及大部分 Unix 系统的程序库和工具，而唯一没有完成的是其最重要的组件——操作系统内核。

Linux 的诞生最早可以追溯到 1991 年，当时 Linus Torvalds 还是芬兰赫尔辛基大学的一名学生。他最初用汇编语言编写了一个在 80386 保护模式下处理多任务切换的程序。随后，他从当时为教学而设计的 Minix 系统得到灵感，决定完成一个比 Minix 系统更加强大的类 Unix 操作系统，因而开始了 Linux 系统雏形的设计。

1991 年 10 月，Linus Torvalds 完成了 Linux 0.0.2 版，并将源代码发布在了 Internet 上。随即引起世界范围内计算机爱好者和开发者的注意，他们通过 Internet 加入了 Linux 的内核开发之中。一大批高水平程序员的加入，使得 Linux 得到迅猛发展。他们为 Linux 修复错误、增加新功能，不断尽其所能地改进它。

1992 年，Linux 系统与 GNU 计划完成的其他组件结合起来，构成了一个完整的操作系统，所以该操作系统也被称为 GNU/Linux。

如今，Linux 操作系统日益壮大。这一方面得益于其开放源代码的措施，通过 Internet 上成千上万计算机爱好者和开发者的不懈努力，Linux 比以往任何时候都更健壮、更稳定、更可靠。另一方面，则得益于众多像 Red Hat 这样的商业软件公司的介入，弥补了自由软