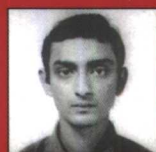
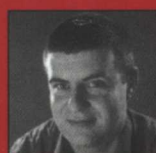




PROGRAMMER TO PROGRAMMER™

Professional Linux
Programming

Wrox 程序员参考系列



Linux

高级编程

(英) Neil Matthew 等著

叶小虎 龙浩 等译

p2p.wrox.com 提供在线支持



机械工业出版社
China Machine Press



乐思

Wrox 程序员参考系列

Linux 高级编程

(英) Neil Matthew 等著

叶小虎 龙浩 等译



机械工业出版社
China Machine Press

随着Linux平台的广泛使用，与之相关专业的应用开发变得越来越重要。本书以一个DVD出租商店为例，贯穿全文讲解了Linux的数据存储、GUI实现、PHP模型、使用Python、使用RPC和CORBA、文件编制、国际化及无盘的Linux和Beowulf群等技术，是Linux编程不可多得的参考书。本书适合Linux程序员及操作系统开发者使用。

Neil Matthew, et al: Professional Linux Programming.

Authorized translation from the English language edition published by Wrox Press.

Original copyright © 2000 by Wrox Press. All rights reserved.

Chinese simplified language edition published by China Machine Press.

本书中文简体字版由英国乐思出版公司授权机械工业出版社独家出版。未经出版者书面许可，不得以任何方式复制或抄袭本书内容。

版权所有，侵权必究。

本书版权登记号：图字：01-2000-3398

图书在版编目(CIP)数据

Linux高级编程/(英)马修(Matthew, N.)等著;叶小虎等译.-北京:机械工业出版社, 2002.1

(Wrox程序员参考系列)

书名原文: Professional Linux Programming

ISBN 7-111-09403-4

2557/26

I. L… II. ①马… ②叶… III. Linux操作系统-程序设计 IV.TP316-89

中国版本图书馆CIP数据核字(2001)第072669号

机械工业出版社(北京市西城区百万庄大街22号 邮政编码 100037)

责任编辑:张金梅

北京忠信诚胶印厂印刷·新华书店北京发行所发行

2002年1月第1版第1次印刷

787mm×1092mm1/16·59.5印张

印数:0 001-5 000册

定价:89.00元

凡购本书,如有倒页、脱页、缺页,由本社发行部调换

作者简介

• Neil Matthew

Neil 从1974开始就从事各种计算机编程工作,但他并不老。出于对编程语言和使用编程语言来解决不同问题的方法的热爱,他已经编写了他的经历同竞争者、翻译者共享,包括Basic、BCPL、FP、Lisp、Prolog以及BBC微处理机核心中的6502微处理器硬件。他毕业于英格兰University of Nottingham,获得数学学士学位,但他被计算机深深吸引。

从1978年开始,他就开始使用UNIX,包括大多数学术的商用的产品,有些现在已经不用了。特别是PDP11/34和71/70上的UNIX版本6和版本7、PDP 11/23 Intel286和386上的Xenix,DEC VAX11/750上的BSD4.2 Micro VAX和Intel386上的UNIX System V Sparc上的Sun SunOs4以及Sparc和Intel上的Sparis。现在他正收集Linux分布到他的6台PC的家庭网络中。

Neil认为Linux是一个很伟大的开发环境,因为它提供了传统UNIX系统的所有灵活性和功能。为UNIX编写的程序只要稍做改动就可移植到Linux上。

20世纪80年代作为Camtec Electronics的软件和原理工程师,Neil用C和C++为实时嵌入式系统编程。Linux在他所从事的工作中越来越重要。

• Richard Stones

Richard在32K RAM的BBC是主流家用计算机时就开始编程。他毕业于英格兰Nottingham University大学并获得电子学学士学位,但他对软件更感兴趣。

这些年来他曾为许多公司工作过,从只有二十个人的小公司到美国多国EDS。他工作的领域从通信网络管理系统、嵌入式实时系统和多吉位字节帮助桌面及用户管理系统到单调的会计系统。他总是尽最大努力获得作为他的项目的一部分运行的Linux,并常为Linux找到一个合适的位置。在许多项目中,特别是需要嵌入式软件的项目中,Linux已被用作主要的开发环境,他已经以主件、打印服务器和Internet网关的形式安装了Linux。

他第一次接触PDP 11/23+上的UNIX操作系统是在VAX上的BSD4.2跳跃式向前发展之后。

他第一次发现Linux是在可用0.99核心的SlockwareCD的时候,他惊奇地发现Linux的运行比他以前使用的UNIX的商用版本快得多。

他主要使用C或Java编程,有时也使用C++、SQL、PHP、Perl、各种汇编语言以及一些特性实时语言,在迫不得已的情况下他也承认很熟悉Visual Basic。

他现在是GEHE的系统体系结构设计者。

• Christopher Browne

Christopher是Sabre公司的顾问,在人力资源和薪金系统组织支持AMR(American Airlines)系统。他以前是SHL System house(现在的EDS)系统工作师,他还是北德克萨斯Linux用户组织(North Texas Linux Users Group, NTLUG)的会计。

Christopher在Waterloo大学获得了数学学士学位,并且在加拿大Ottawa大学系统科学系获得

科学硕士学位。

- Brad Clements

Brad Clements是MurdWorks公司总裁，MurdWorks公司是美国纽约Potsdam的软件咨询公司。他具有为不同操作系统、规范和嵌入式设备开发软件的二十年工作经验。

虽然他花费大多数时间管理他的公司，但他仍然找时间开发新的软件、学习新技术。

- Andrew Froggatt

Andrew是剑桥大学的学生，读经验及理论物理专业。他第一次接触计算机是在他六岁的时候，从此开始他第一次用BBC BASIC编写程序。

Andrew在十岁左右发现了Linux并立即开始使用它，因为他认为输入密码进入自己的计算机真的很酷。他现在已经用C、Java、ML、Perl甚至Fortran以及各种平台编写大大小小几十个程序。

进入剑桥大学并学习一些计算机科学，他为Wrox Press工作了一个暑假。

- David J. Goodger

David是一名程序员、系统管理员和顾问，他会各种编程语言但最喜欢Python，他曾在教育、政府和产业部门工作过。

- Ivan Griffin

Ivan为Parthus Technologies工作，他最近的项目已经被嵌入Bluetooth技术中。

以前，他在爱尔兰Limerick大学从事研究项目。这个项目涉及到通过使用可迁移CORBA/Java代理动态重配置电信系统。

Ivan已经开发了许多不同的平台，从各种UNIX到Windows到Z80和ARM7嵌入式系统。在他是一名本科生时，他偶然发现了Linux0.99，并从此被其深深地吸引。

- Jeff Licquia

Jeff已经在信息产业工作了十年，他在Linux的早期（在它能够引导多用户之前）就了解了Linux系统，并从1993年开始专门开发Linux。现在，他是Springfield诊所的网络管理员。

- Ronald Van Loon

Ronald现在是阿姆斯特丹IBM全球服务中心IT系统结构设计员。在他十二岁时，他的邻居引导他认识了计算机，在他拥有他的第一台计算机之后不久就开始积累经验。他现在具有计算机科学硕士学位并且拥有十二年不同领域的工作经验。

Ronald对多媒体及路由计划很感兴趣。他是TMF Cyberchoice程序的开发者。他的email地址是mail@rvl.nu。

- Udaya A. Ranawake

Udaya是美国NASA GSFC的Goddard Earth Sciences and Technology(GEST)Center的研究科学家。他有十年为并行计算机开发软件的经验。

现在，他从事NASA GSFC的Hive项目，这个项目的目标是使用商品硬件和免费软件包建立一种低成本高性能的并行计算机。

Udaya有Moratuwa大学的电子工程学学士学位以及美国Oregon州立大学电子计算机工程硕士和博士学位。

- Harish Rawat

Harish是Oracle公司的软件开发员，他有八年系统编程经验。他的技术领域包括XML、Java和网络协议。

- Marius Sundbakken

Marius获得了挪威kongsberg的Buskerud大学的软件工程学位。在美国华盛顿州立大学学习一年之后，他获得了计算机科学学士学位。在近几年，他计划获得计算机科学硕士学位。

他的主要兴趣是面向对象的软件设计，特别是使用Qt.C++是他最喜欢的语言，尽管他也使用C和Java。他在十六岁时买了自己的第一台计算机，并开始广泛地学习各种语言，从C、AREXX、680X0汇编到C++。

Marius第一次注意到Qt是在1996年，他在业余时间已经使用Qt开始编写Linux应用程序。他创建了QtVu(www.qtvu.org)，并且他现在正在编写一个email客户机称为Mailliam(www.mailliam.org)，它也是基于Qt的。

- Deepak Thomas

Deepak Thomas为美国CA.Redwood Shores的Oracle公司工作。他的兴趣主要包括PHP、Linux和几种Java相关技术，他协助编写Wrox出版公司的《Professional PHP Programming》。

- Stephen J Turnbull

Stephen是一名经济学家，他在1990年移居日本并且发现日语有四种编码ASCII的方法。

1995年1月之前的几个月中Steve正启动Linux和DESQView/x。

- David Woodhouse

David是Linux核心黑客，他为Red Hat工作，主要从事嵌入式Linux技术。他负责Linux核心中的Memory Technology Device驱动程序，它用来处理Flash芯片这样固态存储器设备。他在剑桥大学学习计算机科学的时候接触的Linux，但并未做“实际工作”。

前言

欢迎你来到丰富多彩的Linux编程世界。

本书将协助你在Linux编程世界中做更深一步的遨游,如果你是第一次接触Linux编程类的书,则本书同样可作为入门用书。

本书读者对象

本书适合于熟悉Linux的程序员和有志于从事操作系统开发的人员。本书的内容是经过精挑细选的,所涉及的基本上都是专业开发人员在工作中会遇到的问题,包括Linux程序员所必需的库、技巧、工具和应用等实用信息。

从广度上来讲,本书涵盖的内容多而广,这样就保证了其中一定会有你感兴趣的内容;从深度上来讲,我们尽量保证专业程序开发人员可以从本书中查到所需的内容。总体说来,我们尽量使本书的深度和广度都适合于读者。

我们相信,无论你是Linux编程方面的高手还是初入门的新手,本书都将适合你。

本书包含的内容

本书将采用一个DVD出租商店的实例来介绍各种工具、库和技巧的实际应用。

本书将所有的章节分为两类:主题章和非主题章。主题章中将讨论与DVD出租商店实例有关的问题,而非主题章中将讨论另外的一些既有趣又有价值的问题。我们并不是简单地把11章非主题内容放在全部17章主题内容之后,而是把非主题章的内容穿插于主题章之间,作为沿主线前进中的暂停点。

我们把章节分为两类并不意味着其中的一类比另一类更重要。另外,主题章与DVD出租商店实例这一主线的关系也有疏密之分。两类章节都注重理论联系实际,用实例进行讲解以便读者更容易领会。好了,接下来我们就看看这些章节中究竟讲了些什么。

第1章,我们首先介绍应用程序的设计问题,接下来讨论主题章的主线——DVD出租商店实例。本章主要解决实际应用中如何确定并形式化应用的需求,如果在学完本章后,能够把实际需求转化成应用编程接口(Application Programming Interface, API),则我们的目的就达到了。

无论所做的项目是大是小,一般都需要跟踪代码的变化。如果项目完全是由个人做的,并且代码量不大,我们可以采用手工跟踪的方法;但是,当我们需要处理大型项目或者需要与别人合作时,显然需要一种更有效的方法。第2章将介绍一种强大的资源控制系统:并行版本控制系统(Concurrent Versions System, CVS)。我们将具体介绍并行版本控制系统的安装和使用方法,并着重讨论并行版本控制系统与同类产品相比的一个明显优势:它也可通过包括因特网在内的各种网络执行操作。

当决定要在DVD出租商店实例中使用关系数据库后，第3章对mSQL、MySQL和PostgreSQL做了简略的介绍，并对三者加以比较，权衡利弊之后，我们选择了PostgreSQL数据库。接下来就对PostgreSQL数据库的安装、使用以及基本命令操作做了一些介绍。另外，我们还介绍了关系数据库中数据的标准化和数据操作命令。

第3章讲解了如何利用psql命令行访问PostgreSQL数据库。第4章将继续介绍如何从C程序中访问此数据库。该章给出了访问数据库的两种方法：使用libpq库的方法和使用嵌入式SQL的方法。这样我们就可以设计DVD出租商店数据库的后端了。

第5章是本书的第一个非主题章。尽管我们在DVD出租商店的实例中选用了PostgreSQL数据库，但实际上，在许多应用场合，功能强大的MySQL也是一个理想的选择。所以该章将介绍MySQL数据库的安装、配置和管理，并在最后部分对从C程序中访问MySQL数据库略做介绍。

写应用程序时，代码中难免会出现一些错误。第6章将介绍一些用来查错的工具和技巧。有用的出错信息有助于我们修改代码中的错误，该章将讨论在代码中包含调试语句的一些方法。然后我们会介绍在程序中加入跟踪函数的方法，这能帮助我们找出程序运行的路径。该章的最后部分将介绍GNU调试器和全局数据基（Global Data Base，GDB）的一些基本命令。

在某些情况下，使用轻量目录访问协议（Lightweight Directory Access Protocol，LDAP）目录服务器可能比使用数据库还要方便一些。所以在本书的第二个非主题章中，我们将介绍轻量目录访问协议的有关概念和规范，接下来将着重介绍开放资源LDAP，通常称为OpenLDAP。我们同样会对服务器的安装、配置和运行做介绍，以便读者对目录服务器内部数据结构化的过程能有所了解。最后我们将详细介绍怎样用代码访问OpenLDAP，以及如何对数据进行搜索和操作。

第8章介绍了一套功能强大的图形用户界面（Graphical User Interface，GUI）库：GTK+和GNU网络对象模型环境（Gnu Network Object Model Environment，GNOME）。我们首先介绍glib，它为GTK+和GNOME库提供了基本数据管理函数，接下来对GTK+和GNOME做了更多的讲解，学习如何利用这些功能强大的函数库建立简单的和较为复杂图形用户界面。该章还会涉及到GNOME资源树和会话管理的内容。

第8章为第9章做了铺垫。在第9章这个主题章，我们将利用GTK+/GNOME为DVD出租商店实例建立一个图形用户界面前端。首先介绍Glade，一种功能强大的GTK+/GNOME接口生成器，然后详细描述如何用Glade开发应用程序的图形用户界面。

现在我们停下来介绍flex和bison。flex是词法分析或扫描程序的开放源生成器。bison是GNU的分析程序记录器。在第10章中我们将对这两个实用程序的用法和强大功能做介绍。

第11章仍使用DVD出租商店的实例，将探讨一些测试我们所写的应用程序的技巧和工具。所涵盖的问题包括：测试存储器占用量和程序性能，安装使用mpatrol库。

在接下来的一个非主题章中，将探讨Linux中的程序安全问题。介绍文件系统安全、用户认证、可插入认证模块（Pluggable Authentication Modules，PAM）、密码术和网络安全编程的有关内容。另外还将介绍一些有关C/C++、Perl、Python和PHP的程序安全问题。

GTK+和GNOME并不是Linux中惟一可用来开发图形用户界面程序的库。基于C++的Qt和KDE也是功能强大并且应用广泛的GUI库。第13章就介绍Qt和KDE两个库的安装和使用。

第13章介绍了Qt/KDE, 第14章利用这两个库来为DVD出租商店应用程序再开发一个图形用户界面, 与前面用GTK+/GNOME开发的GUI实现相同的功能。

下面来学习一下Python。Python是一种流行的、高水平的、解释性的、面向对象的计算机语言。我们会在第15章介绍如何安装Python以及它的各种运行模式。然后介绍这种语言的内部数据类型和操作符以及它的语法。

第16章介绍现在最流行的服务器端脚本语言PHP。该章介绍如何安装和配置PHP以及它的语法。然后用PHP为DVD出租商店的应用程序做一个界面。

接下来的非主题章将对第15章中讨论的Python语言做进一步的阐述。该章将会介绍如何将C/C++语言嵌入Python以及Python的扩展功能, 以及使用简化包装接口生成器 (Simplified Wrapper Interface Generator, SWIG) 和Python C API实现对Python的扩展。

第18章首先介绍应用程序如何利用套接字实现网络通信, 然后介绍该章的正题: 远程进程调用 (Remote Procedures Call, RPC)。该章假设需要为DVD出租商店再开设一家分店, 但要使用同一个中心数据库, 该章将会介绍如何利用远程过程调用 (RPC) 实现这一功能。

第19章又是一个非主题章, 展示Linux中的多媒体编程。在这一方面Linux要落后于其他的操作系统 (Operating System, OS), 主要原因在于缺少设备驱动程序。该章将介绍如何处理音频设备, 以及对视频和动画的支持。

远程过程调用非常有用, 公共对象请求代理体系结构 (Common Object Request Broker Architecture, CORBA) 在建立分布式、基于对象的应用程序方面有明显的优势。第20章将介绍CORBA的各种组件和层以及它们之间的相互作用。

第21章将把新学的CORBA的知识运用到DVD出租商店实例中, 这就需要用到GNOME ORB, ORBit。该章还将介绍与CORBA服务有关的知识。

在第22章中, 我们暂且不考虑DVD出租商店的应用程序, 先来介绍一下无盘系统以及如何将它应用到Linux系统。

第23章将涉及当今计算机世界最热门的话题之一: 可扩展标记语言 (XML)。该章通过为DVD出租商店建立XML目录的实例, 介绍XML文件的结构和语法, 并说明用XML为DVD出租商店的数据库导入目录是最佳的方法。还给出了XML有效性的概念, 并对文档类型定义 (Document Type Definition, DTD) 做了解释。最后, 介绍如何利用可扩展标记语言的简单应用程序接口 (Simple Application Program Interface for XML, SAX) 分析XML文档。

接下来的非主题第24章将介绍Beowulf群集。首先讲解Beowulf群集的结构和软件配置, 然后讨论如何利用两个消息传送库实现Beowulf群集的编程, 在此我们使用两个最为流行的消息传送库: 消息传送接口 (Message Passing Interface, MPI) 和并行虚拟机 (Parallel Virtual Machine, PVM)。

文档也是软件开发中很重要的一部分, 第25章介绍不同的用户对文档的不同要求。该章介绍的文档类型和格式丰富多样, 包括手册页、超文本标记语言 (HTML)、可扩展标记语言 (XML)、TeX、Doc Book、简易老式文档 (Plain Old Document, POD) 和可移植文档格式 (Portable Document Format, PDF)。另外还介绍了文字编程。

第26章主要讲述的是有关内核编程的重要内容: 设备驱动程序。另外, 该章还介绍了Linux

内核是如何处理外部控制器接口（Peripheral Controller Interface, PCI）设备的有关内容。

对于每一个软件开发人员来说，把应用程序打包、发布无疑是件很开心的事情。第27章中就介绍Red Hat包管理器（RedHat Package Manager, RPM）。内容有RPM包的安装、升级和卸载，如何把DVD出租商店的应用程序生成RPM包并发布，如何使用configure、autoconf和automake生成便于发行的标准源代码路径，以及生成补丁程序。

最后，通过讨论一个有价值的问题——国际化问题来结束我们在Linux编程世界中的这次旅行。第28章将介绍各种关于如何使应用程序适用于其他语言的模型、技巧和问题。

学习本书需要做什么准备

首先你需要一套Linux的软件包，以保证在学习本书各章节时可以使用所要求的各种软件。软件包包括：GTK+、GNOME、Glade、Qt、KDE、PostgreSQL、MySQL、LDAP、Flex、Bison、Python、SWIG、ORBit-Python、MPICH等等。其中大部分软件包是与普通的Linux操作系统捆绑发行的。如果某些软件包在Linux中没有，或者你想安装最新的版本，则可以在本书的相关内容处找到有关获取和安装各种软件包的信息。

如果在学完全部章节后或是学习本书时不想自己敲入代码，需要下载全部源代码，则你还需要有上网的条件。

学习本书需要有Linux和C语言的编程知识，某些章节还要求有一些C++的编程基础。

关于实例源代码

以上那些用来说明概念性知识的例程和代码片断在书中都做了一番讨论。如果想得到整个程序的源代码，可以到以下站点下载（本书英文原书书号：ISBN 1-861003-01-3）：

<http://www.wrox.com>

在GUN公共许可证栏（GNU Public License）中能够找到全部代码，建议你下载一份。因为，尽管几乎所有的代码都在书中列出，但是如果自己录入还是要花去不少时间的。

本书约定

为了方便读者理解本书的内容，本书中使用了如下约定：

这种字体说明是附加的内容，与当前讨论的问题无直接关系。

必须执行的根目录提示符要带有“#”符号，例如：

```
# make install
```

参加本书翻译的人员有：

叶小虎、龙浩、段小华、刘永建、陈军、肖虎勒、谢文兵、李向荣、刘峰、程志丰、郭华、肖阳威、吴兆离、马世杰、刘光军、吴军力、张小青、邹竹、管习辉、周建军、熊志平、郭汶璇等。

目 录

作者简介

前言

第1章 应用程序设计1

1.1 概述1

1.2 需求捕获2

1.3 开发模型3

1.3.1 “快速跟踪”开发4

1.3.2 早测试、经常测试5

1.4 DVD存储店5

1.4.1 初始化需求6

1.4.2 分析用户需求6

1.5 需求声明10

1.6 应用程序结构13

1.6.1 详细的设计14

1.6.2 数据访问函数15

1.6.3 成员函数15

1.6.4 片名函数17

1.6.5 盘函数18

1.6.6 租赁函数18

1.6.7 基准执行过程19

1.7 参考资料20

1.8 小结20

第2章 CVS21

2.1 Linux工具21

2.2 术语22

2.3 资料库22

2.4 单用户CVS项目23

2.4.1 CVS命令格式23

2.4.2 环境变量24

2.4.3 引入一个新项目24

2.4.4 开始项目工作26

2.4.5 检查资料库中的修改26

2.4.6 将修改更新到资料库中28

2.4.7 释放项目28

2.4.8 检查修改29

2.4.9 从项目中添加和删除文件30

2.4.10 关键词替代30

2.5 修订、标签和分支31

2.5.1 修订版本31

2.5.2 标签31

2.5.3 分支33

2.6 多用户CVS39

2.6.1 协同工作39

2.6.2 使用Watch命令41

2.7 使用CVS的更多功能41

2.7.1 二进制文件41

2.7.2 修正错误的注解41

2.8 通过网络访问CVS41

2.9 GUI CVS客户端43

2.10 参考资料45

2.11 小结45

第3章 数据库47

3.1 选择数据库47

3.1.1 mSQL47

3.1.2 MySQL48

3.1.3 PostgreSQL48

3.1.4 寻找适合自己的数据库48

3.2 PostgreSQL49

3.3 数据库基础53

3.3.1 第一范式54

3.3.2 第二范式54

3.3.3 第三范式55

3.3.4 降低规范化55

3.3.5 一个简单的数据库55

3.4 使用psql59

3.4.1 psql的命令	60	6.5 调试语句	141
3.4.2 数据定义命令	61	6.6 调试位置	146
3.4.3 数据操作命令	65	6.7 准备调试	150
3.4.4 事务处理	71	6.7.1 使用调试程序	151
3.5 数据库设计技巧	72	6.7.2 GDB命令示例	152
3.6 参考资料	73	6.7.3 其他GDB功能	155
3.7 小结	74	6.8 参考资料	155
第4章 与PostgreSQL接口	75	6.9 小结	156
4.1 从代码中访问PostgreSQL	75	第7章 LDAP目录服务	157
4.1.1 Libpq	75	7.1 目录服务的概念	157
4.1.2 ECPG	92	7.2 目录服务器结构	158
4.1.3 选择方法	101	7.2.1 局部的命名	159
4.2 应用	102	7.2.2 dn命名	159
4.3 小结	108	7.2.3 对象组件	160
第5章 MySQL	109	7.2.4 LDAP目录树	162
5.1 安装和试用	109	7.2.5 LDIF文件	163
5.1.1 预编译软件包	109	7.3 安装并配置LDAP服务器	164
5.1.2 用源代码安装	110	7.3.1 安装OpenLDAP的步骤	165
5.1.3 安装后的配置	111	7.3.2 配置OpenLDAP	165
5.2 MySQL 管理	112	7.4 运行服务器	167
5.2.1 命令	112	7.5 用C访问LDAP	169
5.2.2 创建用户并提供权限	115	7.5.1 初始化LDAP库	169
5.2.3 口令	116	7.5.2 绑定LDAP服务器	169
5.2.4 创建数据库	117	7.5.3 LDAP错误处理	170
5.3 在PostgreSQL和MySQL中的SQL支持	118	7.5.4 第一个LDAP客户端程序	171
5.4 用C语言访问MySQL数据	119	7.5.5 查询	172
5.4.1 连接例程序	120	7.6 修改数据	180
5.4.2 处理错误	123	7.6.1 添加新条目	180
5.4.3 执行SQL语句	124	7.6.2 修改条目	183
5.4.4 其他的函数	135	7.6.3 删除条目	185
5.5 参考资料	135	7.7 应用程序	186
5.6 小结	135	7.8 参考资料	187
第6章 处理故障	137	7.9 小结	187
6.1 错误类别	137	第8章 利用GNOME/GTK+进行GUI编程	188
6.2 报告错误	137	8.1 GTK+/GNOME库	189
6.3 检测软件错误	140	8.2 glib	190
6.4 软件错误的类型	140	8.2.1 类型	190

8.2.2 宏	191	10.1.1 扫描器和句法分析器	280
8.2.3 串函数	193	10.1.2 生成器的工作原理	280
8.2.4 内存分配	194	10.2 扫描器	281
8.2.5 列表	195	10.2.1 一个简单的扫描器	281
8.3 GTK+	196	10.2.2 扫描器说明	282
8.3.1 窗口小部件	197	10.2.3 最长匹配原则	286
8.3.2 gtk_init和gtk_main	202	10.2.4 规则表达式	287
8.3.3 GTK+应用程序示例	202	10.2.5 操作	288
8.4 GNOME基础	203	10.2.6 改变扫描器的输入输出	289
8.4.1 菜单和工具栏	204	10.2.7 返回标识	290
8.4.2 对话框	207	10.2.8 上下文相关扫描器	291
8.4.3 GNOME应用程序示例	213	10.2.9 flex的选项	291
8.5 GNOME源树	215	10.3 句法分析器	292
8.5.1 配置保存	219	10.3.1 生成句法分析器	293
8.5.2 对话管理	220	10.3.2 创建语法测试程序	297
8.5.3 利用popt分析命令行	223	10.3.3 标识类型	300
8.6 GNOME/GTK+参考资料	226	10.3.4 规则操作	301
8.7 小结	226	10.3.5 bison选项	307
第9章 使用Glade和GTK+/GNOME构建 GUI	228	10.3.6 语法中的冲突	308
9.1 Glade概述	228	10.3.7 数学表达式	309
9.2 Glade指南	229	10.4 参考资料	310
9.2.1 主窗口	230	10.5 小结	310
9.2.2 选项板	232	第11章 测试工具	311
9.2.3 属性窗口	234	11.1 测试需求类型	311
9.2.4 Glade构建的源树	237	11.1.1 应用程序结构	311
9.2.5 lookup_widget	239	11.1.2 步骤	312
9.2.6 添加代码	240	11.1.3 普通测试	312
9.2.7 libglade	242	11.1.4 回归测试	313
9.3 DVD Store GNOME GUI	244	11.1.5 一个测试程序	315
9.3.1 设计	245	11.1.6 测试dvdstore程序	319
9.3.2 编译和运行dvdstore	245	11.1.7 脚本测试	320
9.3.3 结构	251	11.1.8 expect	320
9.3.4 代码	252	11.1.9 内存问题	322
9.4 小结	277	11.1.10 安装mpatrol	328
第10章 Flex和Bison	278	11.1.11 使用mpatrol	328
10.1 输入结构	278	11.1.12 测试覆盖	333
		11.1.13 性能测试	340

11.2 小结	342	14.1.1 应用程序设计	399
第12章 安全程序设计	343	14.1.2 主窗口	402
12.1 安全程序设计的概念	343	14.1.3 会员对话框	406
12.2 为什么安全程序设计是困难的	343	14.1.4 租赁对话框	409
12.2.1 文件系统安全	345	14.1.5 租赁报告对话框	411
12.2.2 验证用户	348	14.1.6 搜索窗口	412
12.2.3 安全地使用密码术	359	14.1.7 设置管理器	418
12.2.4 安全网络编程	363	14.2 代码的KDE转换	419
12.2.5 书写协议	363	14.3 KConfig和SettingManager函数	425
12.2.6 标准网络密码工具	366	14.4 参考资料	425
12.2.7 环境问题	368	14.5 小结	425
12.2.8 Python	373	第15章 Python	426
12.2.9 PHP	373	15.1 简介	426
12.3 参考资料	373	15.1.1 特征	427
12.4 小结	374	15.1.2 Python: 工作的好帮手	430
第13章 使用KDE/Qt进行GUI编程	375	15.1.3 并非适合于任何工作	430
13.1 简介	375	15.2 安装Python	430
13.1.1 关于Qt	375	15.3 运行Python	432
13.1.2 关于KDE	376	15.3.1 交互式解释器	432
13.1.3 安装Qt	376	15.3.2 命令参数	432
13.1.4 安装KDE	377	15.3.3 脚本参数	433
13.1.5 库	377	15.3.4 可执行的“Standalone”	433
13.2 使用Qt编写应用程序	378	15.4 详解	433
13.2.1 开始“Hello World”	378	15.4.1 解释器和字节编译	433
13.2.2 使用tmake来简化Makefile文件的 管理	380	15.4.2 注解语法	434
13.2.3 信号和插槽	380	15.4.3 区分大小写	434
13.2.4 再访“Hello World”	383	15.4.4 内建数据类型和运算符	434
13.2.5 从基类中派生	383	15.4.5 变量	443
13.2.6 窗口小部件	385	15.4.6 块结构的语法	443
13.2.7 布局	387	15.4.7 语句的语法	444
13.3 使用KDE编写应用程序	390	15.4.8 函数	449
13.4 参考资料	397	15.4.9 内部函数	451
13.5 小结	397	15.4.10 名称空间	451
第14章 用KDE/Qt写DVD商店图形用户 界面	399	15.4.11 模块和包	452
14.1 应用程序设计	399	15.4.12 标准产品中的一些模块	452
		15.4.13 类和对象	452
		15.4.14 扩展的Python	454

15.5 一个例程：精打细算	455	17.2.3 开发C扩展模块的概念	521
15.6 在线参考资料	460	17.2.4 简单函数	522
15.7 小结	460	17.2.5 一个略微复杂的函数	524
第16章 使用PHP创建Web界面	462	17.2.6 全局解释器锁定	525
16.1 PHP和服务端端的脚本	462	17.2.7 创建新的Python对象类型	525
16.1.1 服务端端的脚本	462	17.2.8 使用C API封装C++对象	532
16.1.2 PHP的功能	464	17.3 在C/C++中嵌入Python	535
16.2 安装和配置PHP	464	17.3.1 嵌入开发环境	535
16.3 PHP语法简介	469	17.3.2 使用高级函数嵌入Python	536
16.3.1 变量、常数和数据类型	469	17.3.3 将主程序静态链接到扩展模块上	537
16.3.2 PHP的运算符	470	17.3.4 使用低级调用嵌入Python	539
16.3.3 语句	471	17.4 一般性建议	549
16.3.4 函数	472	17.5 参考资料	550
16.3.5 数组	473	17.6 小结	550
16.4 在DVD程序中使用PHP	474	第18章 远程过程调用	551
16.5 应用程序	476	18.1 概述	551
16.5.1 登录	476	18.2 一个简单的网络DVD商店数据库	551
16.5.2 预订状态	476	18.2.1 BSD 套接字	552
16.5.3 查找片名	476	18.2.2 使用BSD套接字接口的编程主题	557
16.5.4 预订片名	476	18.2.3 ONC RPC 结构和概念	557
16.5.5 删除	476	18.3 在DVD商店应用程序中使用RPC的 原因	558
16.5.6 dvdstorefunctions.php	477	18.4 RPC工具和实用程序	559
16.5.7 dvdstorecommon.php	483	18.5 将RPC应用到DVD商店	562
16.5.8 dvdstorelogin.php	485	18.5.1 没有参数或返回值的函数	562
16.5.9 dvdstoresearch.php	488	18.5.2 带简单参数和简单返回类型的函数	570
16.5.10 dvdstorestatus.php	489	18.5.3 更复杂的示例	572
16.5.11 dvdstorecancel.php	490	18.5.4 返回数组	575
16.5.12 dvdstorereserve.php	491	18.5.5 客户端超时	578
16.6 参考资料	492	18.6 认证	579
16.7 小结	492	18.6.1 AUTH_NONE	579
第17章 使用C/C++嵌入和扩展Python	493	18.6.2 AUTH_UNIX	579
17.1 在C/C++中开发扩展模块	494	18.6.3 客户端认证支持	580
17.1.1 所需软件工具	494	18.6.4 服务器端认证支持	580
17.1.2 使用SWIG扩展Python	495	18.7 用/etc/inetd.conf来使用RPC服务器	582
17.2 使用C API扩展Python	519	18.8 简化网络编程的其他方法	583
17.2.1 Python对象类型	519	18.9 参考资料	583
17.2.2 引用记数和所有权	520		

18.10 小结	584	20.12 语言映射	626
第19章 多媒体与Linux	585	20.12.1 语言映射组件	627
19.1 现状	585	20.12.2 C映射	628
19.2 程序集成	586	20.13 介绍性示例:简单消息系统	633
19.3 声音	586	20.13.1 简单消息传递	633
19.3.1 设备	587	20.13.2 在IDL中使用ORBit	633
19.3.2 处理标准的音频格式	588	20.13.3 消息客户	634
19.3.3 自己编程	590	20.13.4 消息服务器	636
19.4 动画	605	20.13.5 编辑ORBit应用程序	636
19.4.1 软件播放器	605	20.13.6 运行消息应用程序	637
19.4.2 硬件播放器	606	20.14 参考资料	638
19.4.3 混合	607	20.15 小结	638
19.5 政治和法律问题	608	第21章 用ORBit实现CORBA	640
19.6 参考资料	608	21.1 为DVD商店应用程序使用CORBA	640
19.7 小结	609	21.1.1 DVD客户	640
第20章 CORBA	610	21.1.2 DVD服务器	641
20.1 接口定义语言	610	21.1.3 日志服务器	641
20.2 对象请求代理	611	21.1.4 验证服务器	641
20.3 交互操作式对象引用	611	21.1.5 客户代码	642
20.4 对象适配器	611	21.1.6 记录服务器	642
20.5 服务器	612	21.1.7 DVD服务器	643
20.6 命名和交易服务	612	21.1.8 集中在一起	656
20.7 评价CORBA	612	21.2 使用libgnorba	657
20.8 CORBA与RPC	613	21.3 为多主机使用配置ORBit	658
20.9 CORBA和套接字	614	21.4 GOAD——GNOME对象活动目录	658
20.10 与CORBA类似的系统	615	21.5 CORBA在GNOME上的使用	659
20.10.1 DCOM或COM+	615	21.6 高级CORBA功能	660
20.10.2 Java远程方法调用	615	21.6.1 动态接口调用	660
20.10.3 企业JavaBeans	616	21.6.2 CORBAServices	660
20.10.4 IBM MQSeries	616	21.6.3 CORBAFacilities	663
20.10.5 SOAP	616	21.6.4 设计和运行可扩展的CORBA服务	664
20.11 IDL: 定义接口	617	21.7 参考资料	667
20.11.1 模块	617	21.8 小结	667
20.11.2 接口	618	第22章 无盘系统	668
20.11.3 基本数据类型	618	22.1 历史回顾	668
20.11.4 模板类型	619	22.2 没有磁盘	669
20.11.5 DVD应用程序示例	623	22.3 为什么要建立无盘系统	670

22.4 它的工作原理	671	24.5.3 PVM库例程	743
22.4.1 启动无盘系统	672	24.5.4 一个PVM例子程序	744
22.4.2 无盘系统的网络标识	672	24.6 参考资料	747
22.4.3 运行操作系统	673	24.7 小结	747
22.5 服务器配置	674	第25章 文件编制	748
22.6 创建引导镜像	676	25.1 读者对象	748
22.7 无盘Linux内核	677	25.2 终端用户文件编制: GUI	749
22.8 引导文件系统	680	25.2.1 在本地机上运行文件GUI	749
22.9 问题	682	25.2.2 文件Web GUI	751
22.10 客户应用程序	683	25.3 高级用户/系统管理员文件编制	752
22.11 小结	684	25.3.1 命令行选择: 提供--help	752
第23章 XML和libxml	685	25.3.2 手册页	753
23.1 XML文档结构	686	25.3.3 保持事件在管理范围内	754
23.1.1 XML语法	686	25.3.4 字体	757
23.1.2 结构完善的XML	687	25.3.5 段落	757
23.1.3 有效的XML	690	25.3.6 表	758
23.2 XML句法分析	694	25.3.7 为API编写手册页	759
23.2.1 DOM	694	25.3.8 下一代manpage——info文件	761
23.2.2 SAX	694	25.4 从单个程序到分布系统的结构	762
23.2.3 LibXML a.k.a. gnome-xml	694	25.5 文件编制工具	763
23.2.4 完整的解析器	706	25.5.1 仍然很强大的旧的TeX和LaTeX	763
23.3 参考资料	713	25.5.2 一个新的种类: HTML、XML 和DocBook	766
23.4 小结	713	25.5.3 HOWTO和FAQ文件	769
第24章 Beowulf群	714	25.6 开发者文件编制	769
24.1 硬件设置	714	25.6.1 Perl的POD方法	770
24.2 软件配置	715	25.6.2 文献程序编程	771
24.3 Beowulf群件编程	715	25.6.3 次要的文献程序编程	775
24.4 使用MPI编程	716	25.6.4 文件交换	775
24.4.1 MPI程序的基本功能	717	25.6.5 PDF文件	776
24.4.2 编译并执行一个简单的MPI程序	718	25.7 小结	776
24.4.3 分布式的MP3编码器	719	第26章 设备驱动程序	777
24.4.4 Beowulf群的通信性能	721	26.1 执行环境	777
24.4.5 MPI的高级特性	725	26.2 模块和初始化代码	778
24.4.6 一些MPI编程的例子	732	26.3 链接段	778
24.5 用PVM编程	742	26.4 PCI设备和驱动程序	780
24.5.1 与MPI的比较	742	26.4.1 结构体pci_dev	780
24.5.2 获取并安装PVM	742		