



计 算 机 科 学 丛 书

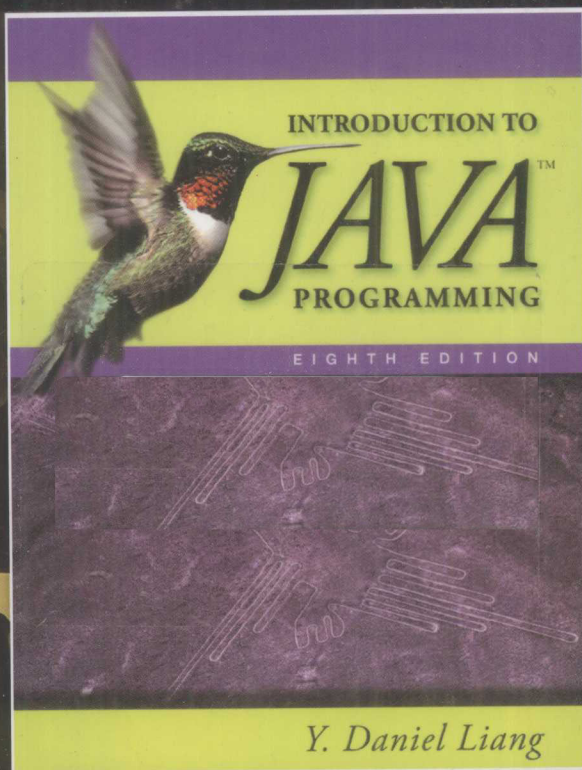
原书第8版

PEARSON

# Java语言程序设计 进阶篇

(美) Y. Daniel Liang 著 李娜 译  
阿姆斯特朗亚特兰大州立大学 西安电子科技大学

Introduction to Java Programming  
Eighth Edition



机械工业出版社  
China Machine Press

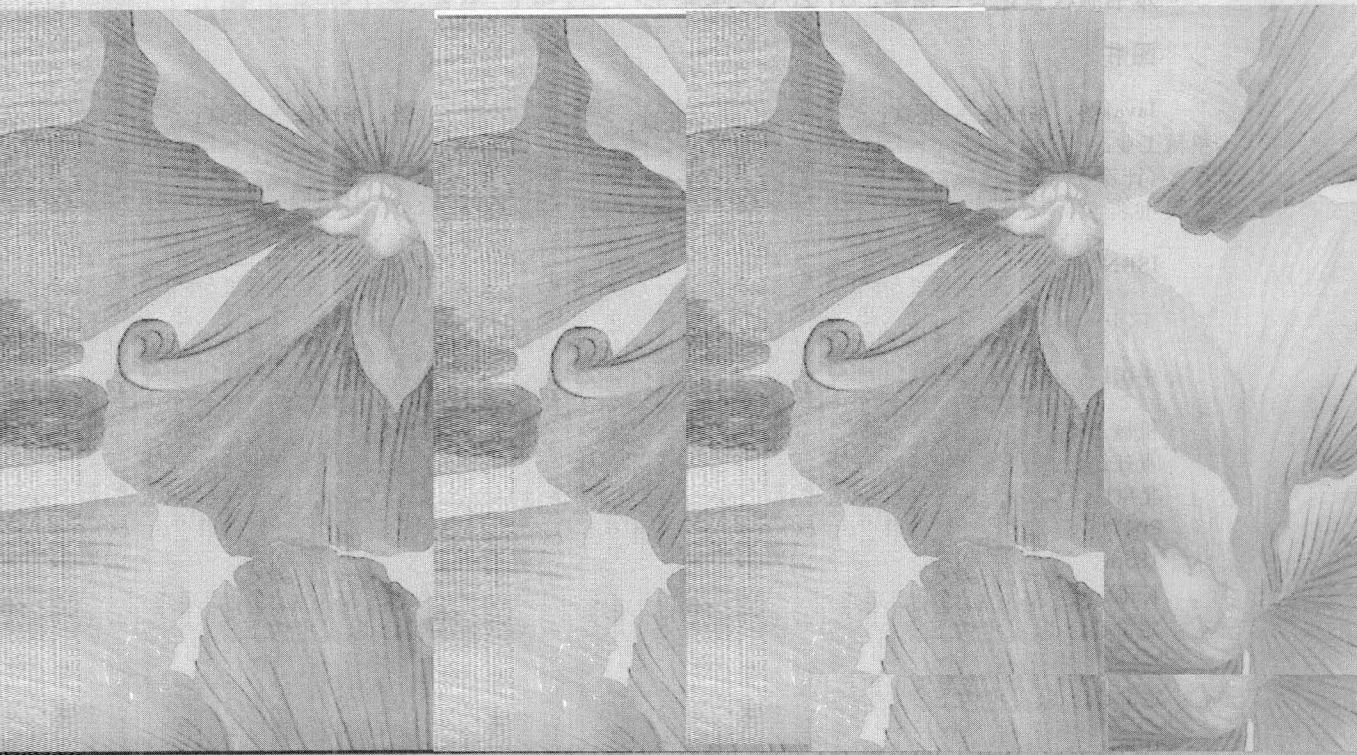
计 算 机 科 学 丛 书

原书第8版

# Java语言程序设计 进阶篇

(美) Y. Daniel Liang 著 李娜 译  
阿姆斯特朗亚特兰大州立大学 西安电子科技大学

Introduction to Java Programming  
Eighth Edition



机械工业出版社  
China Machine Press

本书是Java语言的经典教材，中文版分为《Java语言程序设计 基础篇》和《Java语言程序设计 进阶篇》，主要介绍程序设计基础、面向对象程序设计、GUI程序设计、算法和数据结构、高级Java程序设计等内容。本书以示例讲解解决问题的技巧，提供大量的程序清单和相应的提示，每章配有大量复习题和编程练习题，帮助读者掌握编程技术，并应用所学的技术解决实际应用程序开发中遇到的问题。

进阶篇主要介绍数据结构、高级GUI设计、多线程、集合框架、算法效率和排序、MVC以及Java数据库程序设计等方面的内容，循序渐进，可读性强。

本书可作为高等院校相关专业程序设计课程的教材，对软件开发人员也有很高的参考价值。

Simplified Chinese edition copyright © 2011 by Pearson Education Asia Limited and China Machine Press.

Original English language title: *Introduction to Java Programming, Eighth Edition* (ISBN 978-0-13-213080-6) by Y. Daniel Liang, Copyright © 2011, 2009, 2007, 2004.

All rights reserved.

Published by arrangement with the original publisher, Pearson Education, Inc., publishing as Prentice Hall.

本书封面贴有Pearson Education（培生教育出版集团）激光防伪标签，无标签者不得销售。

封底无防伪标均为盗版

版权所有，侵权必究

本书法律顾问 北京市展达律师事务所

本书版权登记号：图字：01-2010-2454

### 图书在版编目（CIP）数据

Java语言程序设计 进阶篇（原书第8版）/（美）梁勇（Liang, Y. D）著；李娜译. —北京：机械工业出版社，2011.5

（计算机科学丛书）

书名原文：Introduction to Java Programming, Eighth Edition

ISBN 978-7-111-34236-6

I. J… II. ①梁… ②李… III. JAVA语言—程序设计 IV. TP312

中国版本图书馆CIP数据核字（2011）第072601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：李 荣

北京诚信伟业印刷有限公司印刷

2011年6月第1版第1次印刷

185mm×260mm · 33印张

标准书号：ISBN 978-7-111-34236-6

定价：79.00元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

客服热线：(010) 88378991；88361066

购书热线：(010) 68326294；88379649；68995259

投稿热线：(010) 88379604

读者信箱：hzjsj@hzbook.com

文艺复兴以降，源远流长的科学精神和逐步形成的学术规范，使西方国家在自然科学的各个领域取得了垄断性的优势；也正是这样的传统，使美国在信息技术发展的六十多年间名家辈出、独领风骚。在商业化的进程中，美国的产业界与教育界越来越紧密地结合，计算机学科中的许多泰山北斗同时身处科研和教学的最前线，由此而产生的经典科学著作，不仅擘划了研究的范畴，还揭示了学术的源变，既遵循学术规范，又自有学者个性，其价值并不会因年月的流逝而减退。

近年，在全球信息化大潮的推动下，我国的计算机产业发展迅猛，对专业人才的需求日益迫切。这对计算机教育界和出版界都既是机遇，也是挑战；而专业教材的建设在教育战略上显得举足轻重。在我国信息技术发展时间较短的现状下，美国等发达国家在其计算机科学发展的几十年间积淀和发展的经典教材仍有许多值得借鉴之处。因此，引进一批国外优秀计算机教材将对我国计算机教育事业的发展起到积极的推动作用，也是与世界接轨、建设真正的世界一流大学的必由之路。

机械工业出版社华章公司较早意识到“出版要为教育服务”。自1998年开始，我们就将工作重点放在了遴选、移译国外优秀教材上。经过多年的不懈努力，我们与Pearson, McGraw-Hill, Elsevier, MIT, John Wiley & Sons, Cengage等世界著名出版公司建立了良好的合作关系，从他们现有的数百种教材中甄选出Andrew S. Tanenbaum, Bjarne Stroustrup, Brain W. Kernighan, Dennis Ritchie, Jim Gray, Afred V. Aho, John E. Hopcroft, Jeffrey D. Ullman, Abraham Silberschatz, William Stallings, Donald E. Knuth, John L. Hennessy, Larry L. Peterson等大师名家的一批经典作品，以“计算机科学丛书”为总称出版，供读者学习、研究及珍藏。大理石纹理的封面，也正体现了这套丛书的品位和格调。

“计算机科学丛书”的出版工作得到了国内外学者的鼎力襄助，国内的专家不仅提供了中肯的选题指导，还不辞劳苦地担任了翻译和审校的工作；而原书的作者也相当关注其作品在中国的传播，有的还专程为其书的中译本作序。迄今，“计算机科学丛书”已经出版了近两百个品种，这些书籍在读者中树立了良好的口碑，并被许多高校采用为正式教材和参考书籍。其影印版“经典原版书库”作为姊妹篇也被越来越多实施双语教学的学校所采用。

权威的作者、经典的教材、一流的译者、严格的审校、精细的编辑，这些因素使我们的图书有了质量的保证。随着计算机科学与技术专业学科建设的不断完善和教材改革的逐渐深化，教育界对国外计算机教材的需求和应用都将步入一个新的阶段，我们的目标是尽善尽美，而反馈的意见正是我们达到这一终极目标的重要帮助。华章公司欢迎老师和读者对我们的工作提出建议或给予指正，我们的联系方式如下：

华章网站：[www.hzbook.com](http://www.hzbook.com)

电子邮件：[hzjsj@hzbook.com](mailto:hzjsj@hzbook.com)

联系电话：(010) 88379604

联系地址：北京市西城区百万庄南街1号

邮政编码：100037



华章科技图书出版中心

## 译者序

Introduction to Java Programming, 8E

很荣幸成为这本书第8版的译者。在辛苦工作了数月之后，整本书终于翻译完毕。就在翻译这个版本的过程中，我还在使用本书的上一版本进行Java程序设计课程的教学，所以在译完新版之后，想谈谈自己的一些感想。

其实，市场上有很多关于Java的书籍，为什么我会选择这本书作为教学所用的教材呢？看了一些关于Java的教材，有些书假定读者已经有了程序设计的基础，如果初学者想从Java开始学习程序设计会很吃力；有些书虽然从程序设计基础讲起，但它的着眼点放在代码上，就事论事，并未将程序设计的思想引入其中，这样，学生学习之后，只能解决课本上所出现的问题，不能从书中所学习内容延伸到所遇到的新问题上。

本书采用基础优先的方法，并且以问题驱动的方式教授程序设计的概念和技术。这样就在很大程度上克服了以上缺点，不仅涵盖的内容全面，而且自始至终都渗透着程序设计的思想，引导读者从宏观上把握程序设计。另外，本版对前一版又进行了精简与修正，略去了一些过时的知识，调整了内容的先后次序，并补充了许多新的内容，使新版对最新技术的介绍更为及时。整本书脉络清晰、可读性很强，便于查阅，既适合作为初学者的入门读物，也适合教师和专业人员参考。

这里也想提醒读者，如果可以的话，最好能按照书上所指示的，到本书配套网站上下载可用的相关资料。我自己这两年的教学过程中借鉴的就是作者在网站上的课件，再根据自己课程的需求做了一些调整，教学效果很好，所以推荐同行也去申请相关资料。对学生来讲，网站上的测试题是对课本内容的一个检验，希望你们能充分利用这些好的资源。祝大家都能从这本书中受益！

在整个翻译工作结束之时，衷心感谢机械工业出版社华章公司的编辑所做的大量细致工作，特别是负责和我联系的王春华编辑。翻译过程中，教学工作的繁忙和不断的生病耽误了进度，给王编辑的工作带来了困扰，她心里再急也总是体谅我，对我给予了充分的信任和支持，很庆幸在翻译这本书的时候能遇到这么耐心细致的编辑。也想借此机会感谢家人、朋友和同事在翻译过程中对我的支持，没有你们的支持，我可能没有时间和精力来完成这本书的翻译工作。

由于时间仓促，译者水平有限，译文中难免存在欠妥和纰漏之处，恳请广大读者不吝赐教和指正。

译者

2011年2月

本书采用基础优先的方法，并且以问题驱动的方式教授程序设计的概念和技术。

基础优先的方法是指在学习对象和类之前，首先介绍基本程序设计的概念和技术。经验证明，学习基本逻辑以及循环和逐步求精这样的基本程序设计技术，对于初学编程的人员是非常重要的。像循环、方法和数组这样的基本概念和技术都是程序设计的基础，它们为学生进一步学习面向对象程序设计、GUI、数据库和Web程序设计做好准备。

问题驱动意味着将重点放在问题的解决而不是语法上。我们通过使用一些有趣的问题使得程序设计的介绍也变得更加有趣。前些章的主线放在问题的解决上，介绍正确的语法和库以支持编写解决问题的程序。为了支持以问题驱动的方式来教授程序设计，本书提供了大量不同难度的问题来激发学生的兴趣。为了吸引各个专业的学生来学习，这些问题涉及了很多应用领域，例如，数学、科学、商业、金融、游戏、动画以及多媒体。

## 两个版本

本书有两个版本：完全版（包括第1~37章）和基础版（包括第1~20章）。完全版<sup>⊖</sup>包括程序设计基础、面向对象程序设计、GUI程序设计、算法和数据结构、并发、网络、国际化、高级GUI、数据库和Web程序设计。设计这个版本是为了培养专家级Java程序员。基础版可用于程序设计的第一门课程（通常称为CS1）。

## 本版新增内容

与第7版相比，本版主要的改动如下：

- 对各个细节都进行了全面修订，以增强其清晰性、表述、内容、例子和练习题。
- 例子和练习题都是为了激发学生对程序设计的兴趣，其中五分之一的问题都是新的。
- 在前一版中，控制台输入是在第2章的末尾介绍的。新版本在第2章之初就介绍控制台输入，这样，学生就可以更早地开始编写可交互的程序。
- 许多程序都增加了手动跟踪框，这样有助于初学者读程序和跟踪程序。
- 一维数组和多维数组分别在两章中介绍，这样可以给教师提供一定的灵活性，便于教师确定是否随后介绍多维数组。
- 将九宫格问题的实例学习移到了本书配套网站（[www.cs.armstrong.edu/liang/intro8e](http://www.cs.armstrong.edu/liang/intro8e)或[www.pearsonhighered.com/liang](http://www.pearsonhighered.com/liang)）上。本书中给出的是有利于教学的简单版本的九宫格问题。
- 为Java GUI程序设计所做的API设计是一个如何应用面向对象准则的非常好的例子。使用具体的、

---

⊖ 本书中文版将完全版分成《Java语言程序设计 基础篇》和《Java语言程序设计 进阶篇》。基础篇对应原书的第1~20章，进阶篇对应原书的第21~37章。

可视化的例子，学生可以学得更好。因此，基本GUI现在放在抽象类和接口的介绍之前，当然，教师还是可以选择在GUI之前介绍抽象类和接口。

- 异常处理是在抽象类和接口之前介绍的，因此，学生可以更早地编写健壮的程序。当然，教师也可以选择在后面教授异常处理。
- 前一版的第12章“面向对象设计和模式”被替换成将设计指南和模式分成几章，这样，就可以在合适的上下文中介绍这些主题。
- 关于排序的一章刚好放在关于算法效率的一章之后，这样，学生可以立即将算法效率应用在排序算法上。
- 全新的第44章<sup>⊖</sup>介绍Java 2D。
- 关于数据结构的内容扩展为关于AVL树、splay树、2-4树、B树、红黑树以及散列的几章，所以本书也可以作为数据结构课程的完整教材。

## 学习策略

程序设计课程与其他课程有很大的区别。在程序设计课程中，学生要从例子中学习、从实践中学习、从错误中学习，需要花费大量的时间来编写程序、调试程序并修改错误。

对于刚接触程序设计的新手来说，学习Java与学习其他高级程序设计语言一样。学习程序设计的基本目的就是培养描述实际问题的程序化解决方案的关键技能，并通过条件语句、循环、方法和数组将方案转变成程序。

一旦掌握了使用循环、方法和数组编写程序的基本技能，就可以开始学习如何使用面向对象的方法开发大型程序和GUI程序。

一旦知道了如何编程并理解了面向对象程序设计的概念，那么，学习Java就变成了学习Java API。Java API为程序员搭建了使用Java开发应用程序的框架。必须使用API中的类和接口，并遵循它们的惯例和规则来创建应用程序。学习Java API最好的办法是模仿例子并进行练习。

## 教学特点

本书采用下列要素组织素材：

- **学习目标：**列出学生学习本章应该掌握的内容，有助于他们学完各章后判断自己是否达到了目标。
- **引言：**由一个典型的问题开始，讨论本章所能学到的内容。
- **问题：**以容易理解的方式仔细地挑选和描述问题，教授问题解决方案和程序设计概念。本书使用多个小的、简单的、令人兴奋的例子来演示重要的概念。
- **本章小结：**回顾学生应该理解和记住的重要主题，有助于巩固本章所学的关键概念。
- **复习题：**按节组织，帮助学生评估学习状况。
- **编程练习题：**按节组织，给学生提供独立应用所学技能的机会。练习题的难度分为容易（没有星号）、适度（\*）、难（\*\*）和非常难（\*\*\*）四个级别。学习程序设计的窍门就是实践、实践、再实践。所以，本书提供了大量的编程练习题。
- **LiveLab：**课程评估和管理系统。学生可以在线提交程序，系统会自动地给程序/多选题打分，并给出一个快速的反馈。教师可以自己定制程序设计练习题和测验题，并使用这个系统预建练习题和测验题。

---

⊖ 第38~48章放在本书配套网站上，需要付费申请。——编辑注

• **注意、提示和警告：**贯穿全书，对程序开发的重要方面提供有价值的建议和深刻的认识。

**注意** 提供主题的附加信息，巩固重要概念。

**提示** 讲解好的程序设计风格和经验。

**警告** 帮助学生避开程序设计错误的误区。

**设计指南** 提供设计程序的指南。

## 灵活的章节顺序

本书提供灵活的章节顺序，使学生可以或早或晚地了解GUI、异常处理、递归、泛型和Java集合架构。下页图显示了各章之间的相关性。

## 本书的组织

所有的章节分为五部分，构成Java程序设计、数据结构和算法、数据库和Web程序设计的全面介绍。前面的章节介绍了程序设计的基本概念，并且通过简单的例子和练习题指导学生；后续的章节逐步详细地介绍Java程序设计，最后是开发复杂的Java应用程序。

### 第一部分 程序设计基础（第1~7章）

第一部分是基石，让你开始Java之旅。你将开始了解Java（第1章），还将学习像基本数据类型、变量、常量、赋值、表达式以及运算符这样的基本程序设计技术（第2章），控制语句（第3~4章），方法（第5章），数组（第6~7章）。在第6章之后，可以跳到第20章去学习如何编写递归的方法来解决本质递归的问题。

### 第二部分 面向对象程序设计（第8~11、13~14和19章）

这一部分介绍面向对象程序设计<sup>3</sup>。Java是一种面向对象程序设计语言，它使用抽象、封装、继承和多态来提供开发软件的灵活性、模块化和复用性。你将学习如何使用对象和类进行程序设计（第8~10章）、类的继承（第11章）、多态（第11章）、异常处理（第13章）、抽象类（第14章）以及接口（第14章）。处理字符串将在第9章和文本I/O一起介绍。二进制I/O将在第19章介绍。

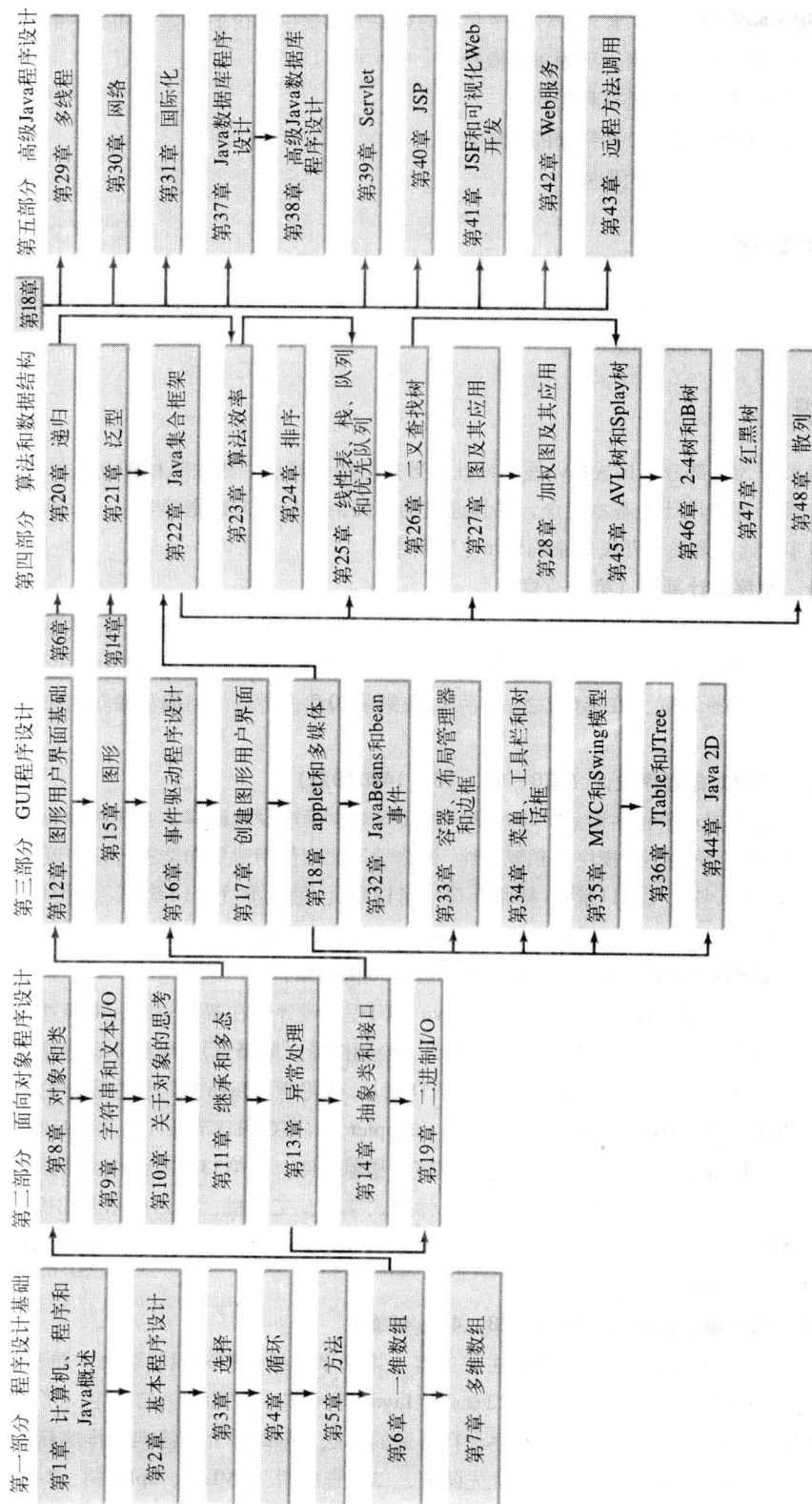
### 第三部分 GUI程序设计（第12、15~18、32~36和44章）

这一部分在第12、15~18章中介绍基本的Java GUI程序设计，在第32~36、44章中介绍高级的Java GUI程序设计。主要的主题包括GUI基础（第12章）、绘制图形（第15章）、事件驱动程序设计（第16章）、创建图形用户界面（第17章）以及编写applet（第18章）。你将学习Java GUI程序设计的基础架构，并且使用来自基本GUI章节的GUI组件来开发应用程序和applet。高级GUI章节深入地介绍Java GUI程序设计。你将在第32章学习JavaBeans以及如何开发自定义事件和源组件，在第33章回顾和讨论新的容器、布局管理器以及边框，在第34章学习如何创建带菜单、弹出式菜单、工具栏、对话框和内部框架的GUI，在第35和36章使用MVC方法开发组件并讨论高级Swing组件JSpinner、JList、JComboBox、JTable和JTree。第44章介绍Java 2D。

### 第四部分 算法和数据结构（第20~28、45~48章）

这一部分介绍经典数据结构课程中的主要内容。第20章介绍递归来编写解决本质递归问题的方法。第21章介绍泛型来提高软件的复用性。第22章介绍Java集合框架，它为数据结构定义了一套有用的API。第23章介绍算法效率的度量以便给应用程序选择合适的算法。第24章介绍经典的排序算法。第25~26章和第45~47章介绍如何实现列表、队列、优先队列、二分查找树、AVL树、splay树、2-4树、B树以及红黑树的经典数据结构。第27和28章介绍图像应用程序。第48章介绍散列。





## 第五部分 高级Java程序设计（第29~31、37~43章）

这一部分是高级Java程序设计。第29章用多线程使程序具有更好的响应和交互。第30章介绍如何编写程序使得Internet上的不同主机能够相互通信。第31章介绍利用国际化支持来开发国际客户的项目。第37章介绍使用Java来开发数据库项目，第38章介绍高级Java数据库程序设计，而第39和40章介绍如何使用Java servlet和JSP创建来自Web服务器的动态内容。第41章介绍使用Java Server Faces进行快速Web应用程序开发。第42章介绍Web服务。第43章介绍远程方法调用。

## Java开发工具

可以使用Windows记事本（NotePad）或写字板（WordPad）这样的文本编辑器创建Java程序，然后从命令窗口编译、运行这个程序。也可以使用Java开发工具，例如，TextPad、NetBeans或者Eclipse。这些工具支持快速开发Java应用程序的集成开发环境（IDE）。编辑、编译、构建、运行和调试程序都集成在一个图形用户界面中。有效地使用这些工具可以极大地提高编写程序的效率。TextPad是一个基本的集成开发环境工具。NetBeans和Eclipse更加复杂，如果遵照指南，可以很容易地使用这些工具。关于TextPad、NetBeans和Eclipse的使用指南，参见本书配套网站上的补充材料。

## LiveLab

本书有一个配套的基于Web的课程评估和管理系统。这个系统有以下三个主要组件：

- **自动打分系统：**它可以自动给书中的程序或教师自己创建的程序打分。
- **测验题的创建/提交/打分系统：**它可以让教师创建/修改学生所用的测验题，并且进行自动打分。
- **跟踪分数、考勤等：**它可以让学生跟踪分数，同时教师也可以看到所有学生的成绩以及跟踪他们的考勤。

自动打分系统的主要特征如下：

- 允许学生编译、运行和提交练习题。（系统检查他们的程序是否能正常运行——学生可以在到期日之前继续运行和重新提交程序。）
- 允许教师审阅提交的作业；用教师的测试用例来运行程序；更正程序；提交反馈给学生。
- 允许教师创建/修改自定义的练习题，创建公共的和秘密的测试用例，布置练习题，为整个班级或个人设置到期日。
- 可以将所有的练习题布置给学生。除此之外，LiveLab还提供了书中没有的附加练习题。
- 允许教师排序和过滤所有的练习题，并且检查成绩（依时间框、学生或练习题）。
- 允许教师从系统中删除学生。
- 允许学生和教师跟踪练习题的分数。

测试题系统的主要特征如下：

- 允许教师创建/修改来自试题库或文本文件的测验题，或者创建在线的全新测试题。
- 允许教师给全班学生或某个学生布置测验题，设置到期日和测试时间限制。
- 允许学生和教师查看已提交的测验题。
- 允许学生和教师跟踪测验成绩。

## 学生资源

学生资源可以从本书的配套网站得到，具体包括：

- 复习题的答案。
- 偶数号编程练习题的解答。
- 本书例子的源代码。
- 交互式的自测题（依章节组织）。
- **LiveLab**。
- 资源链接。
- 勘误表。

## 补充材料

本书的正文讲解基本主题。补充材料是正文的延伸，介绍读者可能感兴趣的附加主题。本书配套网站上可以访问的补充材料如下表所示。

配套网站上的补充材料	
第I部分 常用的补充材料	J Object类中的方法
A 词汇表	K 隐藏数据域和静态方法
B 安装和配置JDK	L 初始化块
C 从命令窗口编译和运行Java	M 关于覆盖方法的扩展讨论
D Java编码风格指南	N 设计模式
E 在Windows中为Java应用程序创建桌面快捷方式	O JDK 1.5之前的文本I/O (Reader类和Writer类)
F 使用包组织教材中的类	P 断言
第II部分 IDE补充材料	Q 打包和部署Java工程
A TextPad教程	R Java的Web启动
B NetBeans 6教程 一页启动指令	S 签名的Java applet
C 使用NetBeans高效学习Java	T GridBagLayout OverlayLayout SpringLayout
D Eclipse教程 一页启动指令	U 使用数据报协议的网络
E 使用Eclipse高效学习Java	V 创建内部的帧
F JBuilder X教程 JBuilder 2005教程 一页启动指令	W 可插拔的Look和Feel
G 使用JBuilder高效学习Java	X UML图形符号
H JBuilder 2007教程	Y 使用JUnit测试类
第III部分 Java补充材料	Z JNI
A Java特征	AA StringTokenizer类
B 关于操作符和操作数的讨论	AB SwingWorker和JProgressBar
C &和操作符	第IV部分 数据库补充材料
D 按位操作	A 本书中用来创建和初始化表格的SQL语句
E 带break和continue的语句标签	B MySQL教程
F 枚举类型	C Oracle教程
G 包	D Microsoft Access教程
H 正则表达式	E 数据库系统简介
I 格式化字符串	F 关系数据库概念
	G 数据库设计

H SQL基础	第VI部分 实例学习
I 高级SQL	A 完整的九宫格问题的解决方案 (第7章)
第V部分 Web程序设计补充材料	B 地址簿 (第19章)
A HTML和XHTML教程	C 骑士旅行问题 (第27章)  Knight Tour Applet
B CSS教程	第VII部分 常见错误
C XML	第VIII部分 有用链接
D Java和XML	A Java API
E Tomcat教程	B 排序算法视频
F 更多关于JSF和可视化Web开发的例子	

## 教师资源

教师资源可以从本书的配套网站下载。这些资源包括：

- 带源代码和运行程序的PowerPoint教学幻灯片。
- 教师解答手册。
- 计算机化测试题产生器。
- 使用多选题和简答题的样本测验，编写和跟踪程序，并且纠正程序设计的错误。
- LiveLab。
- 勘误表。

此外，教学幻灯片和教师解答手册也可从华章网站 ([www.hzbook.com](http://www.hzbook.com)) 下载。

## 致谢

感谢阿姆斯特朗亚特兰大州立大学给我机会讲授我所写的内容，并支持我将所教的内容写出来。教学是继续改进本书的灵感之源，感谢提出批评、建议、纠错报告和赞扬的教师和学生。

由于有了对本版和以前版本的富有见解的评审，本书得到很大的改进。感谢以下评审人员：Elizabeth Adams (James Madison University), Syed Ahmed (North Georgia College and State University), Omar Aldawud (Illinois Institute of Technology), Yang Ang (University of Wollongong, Australia), Kevin Bierre (Rochester Institute of Technology), David Champion (DeVry Institute), James Chegwidden (Tarrant County College), Anup Dargar (University of North Dakota), Charles Dierbach (Towson University), Frank Ducrest (University of Louisiana at Lafayette), Erica Eddy (University of Wisconsin at Parkside), Deena Engel (New York University), Henry A Etlinger (Rochester Institute of Technology), James Ten Eyck (Marist College), Olac Fuentes (University of Texas at El Paso), Harold Grossman (Clemson University), Barbara Guillot (Louisiana State University), Ron Hofman (Red River College, Canada), Stephen Hughes (Roanoke College), Vladan Jovanovic (Georgia Southern University), Edwin Kay (Lehigh University), Larry King (University of Texas at Dallas), Nana Kofi (Langara College, Canada), George Koutsogiannakis (Illinois Institute of Technology), Roger Kraft (Purdue University at Calumet), Hong Lin (DeVry Institute), Dan Lipsa (Armstrong Atlantic State University), James Madison (Rensselaer Polytechnic Institute), Frank Malinowski (Dartmouth College), Tim Margush (University of Akron), Debbie Masada (Sun Microsystems), Blayne Mayfield

(Oklahoma State University), John McGrath (J.P. McGrath Consulting), Shyamal Mitra (University of Texas at Austin), Michel Mitri (James Madison University), Kenrick Mock (University of Alaska Anchorage), Jun Ni (University of Iowa), Benjamin Nystuen (University of Colorado at Colorado Springs), Maureen Opkins (CA State University, Long Beach), Gavin Osborne (University of Saskatchewan), Kevin Parker (Idaho State University), Dale Parson (Kutztown University), Mark Pendergast (Florida Gulf Coast University), Richard Povinelli (Marquette University), Roger Priebe (University of Texas at Austin), Mary Ann Pumphrey (De Anza Junior College), Pat Roth (Southern Polytechnic State University), Ronald F. Taylor (Wright State University), Carolyn Schauble (Colorado State University), David Scuse (University of Manitoba), Ashraf Shirani (San Jose State University), Daniel Spiegel (Kutztown University), Amr Sabry (Indiana University), Lixin Tao (Pace University), Russ Tront (Simon Fraser University), Deborah Trytten (University of Oklahoma), Kent Vidrine (George Washington University), Bahram Zartoshty (California State University at Northridge).

能够与Pearson出版社一起工作，我感到非常愉快和荣幸。感谢Tracy Dunkelberger和她的同事Marcia Horton、Margaret Waples、Erin Davis、Michael Hirsh、Matt Goldstein、Jake Warde、Melinda Haggerty、Allison Michael、Scott Disanno、Irwin Zucker，感谢他们组织、开展和积极促进本项目，同时感谢Robert Lentz的编辑工作。

一如既往，感谢我妻子Samantha的爱、支持和鼓励。

Y. Daniel Liang  
y.daniel.liang@gmail.com  
www.cs.armstrong.edu/liang  
www.pearsonhighered.com/liang

出版者的话	
译者序	
前言	
<b>第21章 泛型</b> .....1	
21.1 引言.....1	
21.2 动机和优点.....1	
21.3 定义泛型类和接口.....3	
21.4 泛型方法.....4	
21.5 原始类型和向后兼容.....5	
21.6 通配泛型.....6	
21.7 消除泛型和对泛型的限制.....8	
21.8 实例学习：泛型矩阵类.....10	
关键术语.....14	
本章小结.....14	
复习题.....15	
编程练习题.....16	
<b>第22章 Java集合框架</b> .....17	
22.1 引言.....17	
22.2 集合.....17	
22.3 Collection接口和Abstract- Collection类.....18	
22.4 规则集.....19	
22.4.1 散列集HashSet.....19	
22.4.2 链式散列集LinkedHashSet.....23	
22.4.3 树形集TreeSet.....23	
22.5 比较器接口Comparator.....25	
22.6 线性表.....26	
22.7 线性表和集合的静态方法.....30	
22.8 规则集和线性表的性能.....32	
22.9 向量类Vector和栈类Stack.....33	
22.10 队列和优先队列.....35	
22.11 图.....37	
22.12 单元素和不可变的集合和图.....42	
关键术语.....42	
本章小结.....42	
复习题.....43	
编程练习题.....46	
<b>第23章 算法效率</b> .....49	
23.1 引言.....49	
23.2 大O符号.....49	
23.3 举例：确定大O.....50	
23.4 分析算法的时间复杂度.....52	
23.4.1 分析二分查找算法.....52	
23.4.2 分析选择排序算法.....52	
23.4.3 分析插入排序算法.....53	
23.4.4 分析汉诺塔问题.....53	
23.4.5 比较常用的增长函数.....53	
23.5 实例学习：找出斐波那契数.....54	
23.6 实例学习：求最大公约数.....56	
23.7 实例学习：找出素数.....59	
23.8 实例学习：最近的点对.....64	
23.9 预览其他算法.....66	
关键术语.....66	
本章小结.....66	
复习题.....67	
编程练习题.....68	
<b>第24章 排序</b> .....71	
24.1 引言.....71	
24.2 冒泡排序.....71	
24.3 归并排序.....73	
24.4 快速排序.....76	
24.5 堆排序.....79	
24.5.1 对堆排序.....79	
24.5.2 添加一个新结点.....80	

24.5.3 删除根结点	80	26.5 迭代器	144
24.5.4 Heap类	81	26.6 实例学习：数据压缩	146
24.5.5 使用Heap类排序	83	关键术语	150
24.5.6 堆排序的时间复杂度	84	本章小结	150
24.6 桶排序和基数排序	84	复习题	150
24.7 外部排序	85	编程练习题	150
24.7.1 实现第I步	86	<b>第27章 图及其应用</b>	154
24.7.2 实现第II步	87	27.1 引言	154
24.7.3 合并两步	89	27.2 基本的图术语	155
24.7.4 外部排序分析	91	27.3 图的表示	156
关键术语	92	27.3.1 顶点的表示	156
本章小结	92	27.3.2 边的表示：边的数组	157
复习题	92	27.3.3 边的表示：Edge对象	157
编程练习题	93	27.3.4 边的表示：邻接矩阵	157
<b>第25章 线性表、栈、队列和优先队列</b>	95	27.3.5 边的表示：邻接线性表	158
25.1 引言	95	27.4 图建模	159
25.2 线性表的一般特性	95	27.5 图的可视化	168
25.3 数组线性表	98	27.6 图的遍历	171
25.4 链表	102	27.7 深度优先搜索	171
25.4.1 结点	103	27.7.1 深度优先搜索算法	171
25.4.2 LinkedList类	104	27.7.2 深度优先搜索的实现	172
25.4.3 实现MyLinkedList	105	27.7.3 深度优先搜索的应用	174
25.4.4 MyArrayList和MyLinkedList	112	27.8 广度优先搜索	174
25.5 链表的变体	112	27.8.1 广度优先搜索算法	174
25.6 栈和队列	113	27.8.2 广度优先搜索的实现	175
25.7 优先队列	116	27.8.3 广度优先搜索的应用	177
25.8 实例学习：计算表达式	117	27.9 实例学习：九个硬币反面的问题	177
本章小结	121	27.10 实例学习：骑士旅行问题	181
复习题	121	关键术语	187
编程练习题	122	本章小结	187
<b>第26章 二叉查找树</b>	125	复习题	188
26.1 引言	125	编程练习题	188
26.2 二叉查找树	125	<b>第28章 加权图及其应用</b>	193
26.2.1 表示二叉查找树	126	28.1 引言	193
26.2.2 查找一个元素	127	28.2 加权图的表示	193
26.2.3 在BST中插入一个元素	127	28.2.1 加权边的表示：边数组	193
26.2.4 树的遍历	128	28.2.2 加权邻接矩阵	194
26.2.5 BinaryTree类	129	28.2.3 优先邻接链表	194
26.3 删除BST中的一个元素	137	28.3 WeightedGraph类	195
26.4 Tree的可视化	141		

28.4 最小生成树 .....	201	30.2 客户端/服务器计算 .....	258
28.4.1 最小生成树算法 .....	201	30.2.1 服务器套接字 .....	259
28.4.2 MST算法的实现 .....	203	30.2.2 客户端套接字 .....	259
28.5 寻找最短路径 .....	206	30.2.3 通过套接字进行数据传输 .....	260
28.5.1 最短路径算法 .....	206	30.2.4 客户端/服务器举例 .....	260
28.5.2 最短路径算法的实现 .....	209	30.3 InetAddress类 .....	264
28.6 实例学习: 加权的九枚硬币反面问题 .....	212	30.4 服务多个客户 .....	265
关键术语 .....	215	30.5 applet客户端 .....	268
本章小结 .....	215	30.6 发送和接收对象 .....	270
复习题 .....	215	30.7 从Web服务器上读取文件 .....	274
编程练习题 .....	216	30.8 JEditorPane类 .....	276
<b>第29章 多线程</b> .....	220	30.9 实例学习: 分布式井字游戏 .....	278
29.1 引言 .....	220	本章小结 .....	288
29.2 线程的概念 .....	220	复习题 .....	289
29.3 创建任务和线程 .....	221	编程练习题 .....	289
29.4 Thread类 .....	223	<b>第31章 国际化</b> .....	292
29.5 举例: 闪烁文本 .....	225	31.1 引言 .....	292
29.6 GUI事件分发线程 .....	226	31.2 Locale类 .....	292
29.7 实例学习: 带音频的时钟 .....	227	31.3 显示日期和时间 .....	294
29.8 线程池 .....	230	31.3.1 TimeZone类 .....	294
29.9 线程同步 .....	232	31.3.2 DateFormat类 .....	294
29.9.1 synchronized关键字 .....	234	31.3.3 SimpleDateFormat类 .....	295
29.9.2 同步语句 .....	234	31.3.4 DateFormatSymbols类 .....	295
29.10 利用加锁同步 .....	235	31.3.5 举例: 显示国际时钟 .....	296
29.11 线程间协作 .....	236	31.3.6 举例: 显示日历 .....	299
29.12 实例学习: 生产者/消费者 .....	240	31.4 格式化数字 .....	304
29.13 阻塞队列 .....	242	31.4.1 普通数字格式 .....	304
29.14 信号量 .....	244	31.4.2 货币格式 .....	305
29.15 避免死锁 .....	245	31.4.3 百分比格式 .....	305
29.16 线程的状态 .....	245	31.4.4 转换数字 .....	306
29.17 同步集合 .....	246	31.4.5 DecimalFormat类 .....	306
29.18 SwingWorker .....	247	31.4.6 举例: 格式化数字 .....	306
29.19 使用JProgressBar显示进度 .....	250	31.5 资源包 .....	309
关键术语 .....	253	31.6 字符编码 .....	315
本章小结 .....	253	关键术语 .....	316
复习题 .....	253	本章小结 .....	316
编程练习题 .....	255	复习题 .....	317
<b>第30章 网络</b> .....	258	编程练习题 .....	317
30.1 引言 .....	258		



<b>第32章 JavaBeans和bean事件</b> .....	320
32.1 引言 .....	320
32.2 JavaBeans .....	320
32.3 bean属性 .....	321
32.3.1 属性的命名方式 .....	321
32.3.2 属性和数据域 .....	321
32.4 Java事件模型回顾 .....	322
32.4.1 事件类和事件监听器接口 .....	322
32.4.2 源组件 .....	323
32.4.3 监听器组件 .....	323
32.5 创建自定义源组件 .....	324
32.6 创建自定义事件组 .....	328
关键词 .....	332
本章小结 .....	332
复习题 .....	332
编程练习题 .....	333
<b>第33章 容器、布局管理器和边框</b> .....	336
33.1 引言 .....	336
33.2 Swing容器的结构 .....	336
33.2.1 JFrame .....	337
33.2.2 JApplet .....	337
33.2.3 JPanel .....	338
33.3 布局管理器 .....	338
33.3.1 CardLayout .....	339
33.3.2 BorderLayout .....	341
33.3.3 使用null布局管理器 .....	344
33.4 创建自定义布局管理器 .....	345
33.5 JScrollPane .....	350
33.6 JTabbedPane .....	353
33.7 JSplitPane .....	355
33.8 Swing边框 .....	357
本章小结 .....	364
复习题 .....	364
编程练习题 .....	365
<b>第34章 菜单、工具栏和对话框</b> .....	368
34.1 引言 .....	368
34.2 菜单 .....	368
34.2.1 创建菜单 .....	368
34.2.2 图标、热键和快捷键 .....	370
34.2.3 举例：使用菜单 .....	371
34.3 弹出式菜单 .....	373
34.4 JToolBar .....	375
34.5 使用Action接口处理动作事件 .....	377
34.6 JOptionPane对话框 .....	380
34.6.1 消息对话框 .....	381
34.6.2 确认对话框 .....	382
34.6.3 输入对话框 .....	382
34.6.4 选项对话框 .....	383
34.6.5 举例：创建JOptionPane对话框 .....	384
34.7 创建自定义对话框 .....	386
34.8 JColorChooser .....	389
34.9 JFileChooser .....	390
本章小结 .....	394
复习题 .....	395
编程练习题 .....	395
<b>第35章 MVC和Swing模型</b> .....	398
35.1 引言 .....	398
35.2 MVC .....	398
35.3 MVC的变体 .....	404
35.4 Swing的模型-视图-控件体系结构 .....	404
35.5 JSpinner .....	406
35.6 微调文本域模型和编辑器 .....	407
35.6.1 SpinnerListModel .....	408
35.6.2 SpinnerNumberModel .....	408
35.6.3 SpinnerDateModel .....	409
35.6.4 微调文本域编辑器 .....	410
35.6.5 举例：使用微调文本域模型和编辑器 .....	410
35.7 JList及其模型 .....	412
35.7.1 JList的构造方法、属性和方法 .....	413
35.7.2 列表框布局方向 .....	413
35.7.3 列表框选择模式和列表框选择模型 .....	414
35.7.4 举例：列表框属性演示 .....	414
35.8 列表模型 .....	416
35.9 列表框单元格绘制器 .....	419