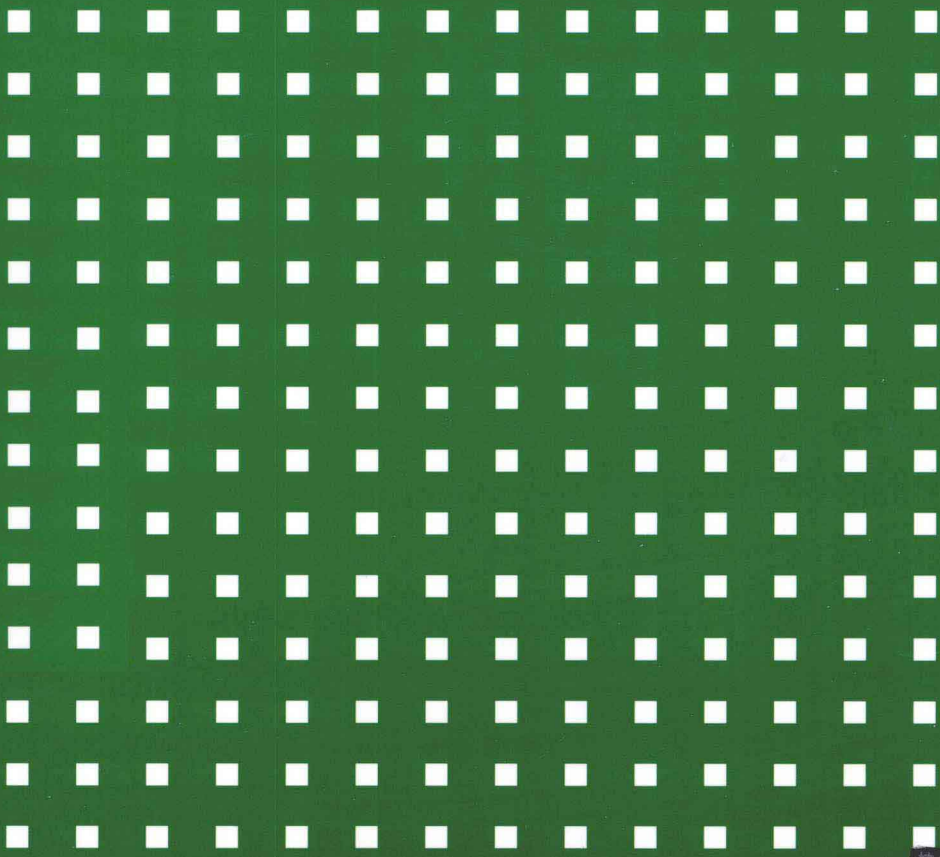


Java程序设计教程

(第2版)

张永强 张墨华 等编著



清华大学出版社

高等学校计算机专业教材精选·算法与程序设计

Java程序设计教程

（第2版）

张永强 张墨华 等编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

对 Java 语言的学习是应用 Java 技术进行工程实践的基础。本书站在工程开发的角度,结合教学过程,循序渐进地安排了各章的内容,全书将一个经过简化的银行存取款系统分散在各章给予介绍,读者可以在读完全书之后对 Java 程序设计有一个完整的认识。

Java 最新的版本是 Java SE 7,相比之前发布的版本更新了大量内容,本书内容涵盖了 Java 语言主要的新特性。全书共 14 章,分别讲授了 Java 的基本语法,Java 面向对象程序设计以及在 I/O、多线程、网络、数据库和 GUI 编程方面的应用。全书结构合理,内容全面反映了 Java 最新技术的发展,同时注重引入 Java 技术在实际中的应用,能够为读者学习 Java 的其他技术奠定良好的技术基础。

本书可作为高等学校计算机或相关专业本科生的教材,也可在缩减部分教学内容后作为高职高专的 Java 程序设计课程的教材。

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

Java 程序设计教程/张永强等编著. --2 版. --北京:清华大学出版社,2014

高等学校计算机专业教材精选·算法与程序设计

ISBN 978-7-302-33855-0

I. ①J… II. ①张… III. ①Java 语言—程序设计—高等学校—教材 IV. ①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 215808 号

责任编辑:汪汉友

封面设计:傅瑞学

责任校对:焦丽丽

责任印制:李红英

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

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者:北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:25.25 字 数:612 千字

版 次:2010 年 10 月第 1 版 2014 年 1 月第 2 版 印 次:2014 年 1 月第 1 次印刷

印 数:1~2000

定 价:44.50 元

出版说明

我国高等学校计算机教育近年来迅猛发展,应用所学计算机知识解决实际问题,已经成为当代大学生的必备能力。

时代的进步与社会的发展对高等学校计算机教育的质量提出了更高、更新的要求。现在,很多高等学校都在积极探索符合自身特点的教学模式,涌现出一大批非常优秀的精品课程。

为了适应社会的需求,满足计算机教育的发展需要,清华大学出版社在进行了大量调查研究的基础上,组织编写了《高等学校计算机专业教材精选》。本套教材从全国各高校的优秀计算机教材中精挑细选了一批很有代表性且特色鲜明的计算机精品教材,把作者们对各自所授计算机课程的独特理解和先进经验推荐给全国师生。

本系列教材特点如下。

(1) 编写目的明确。本套教材主要面向广大高校的计算机类专业学生,使学生通过本套教材,学习计算机科学与技术方面的基本理论和基本知识,接受应用计算机解决实际问题的基本训练。

(2) 注重编写理念。本套教材作者群为各高校相应课程的主讲教师,有一定经验积累,且编写思路清晰,有独特的教学思路和指导思想,其教学经验具有推广价值。本套教材中不乏各类精品课配套教材,并力图努力把不同学校的教学特点反映到每本教材中。

(3) 理论知识与实践相结合。本套教材贯彻从实践中来到实践中去的原则,书中的许多必须掌握的理论都将结合实例来讲,同时注重培养学生分析、解决问题的能力,满足社会用人要求。

(4) 易教易用,合理适当。本套教材编写时注意结合教学实际的课时数,把握教材的篇幅。同时,对一些知识点按教育部教学指导委员会的最新精神进行合理取舍与难易控制。

(5) 注重教材的立体化配套。大多数教材都将配套教师用课件、习题及其解答,学生上机实验指导、教学网站等辅助教学资源,方便教学。

随着本套教材陆续出版,相信能够得到广大读者的认可和支持,为我国计算机教材建设及计算机教学水平的提高,为计算机教育事业的发展做出应有的贡献。

清华大学出版社

前 言

Java 语言是高速发展中的语言,2011 年 7 月,Java 最新版本 Java SE 7 发布,该版本是 Oracle 收购 Sun 之后发布的第一个主版本。这个新的版本中,Java 平台增加了很多新的特性。在 Java 语言方面,语言本身的进一步简化,使开发人员编写代码的效率更高。在 Java 类库方面,新的 IO 库和同步实用工具类为开发人员提供了更多实用的功能。随着新版本的发布,会有越来越多的 Java 学习人员想尝试和使用 Java SE 7 中的新特性。

本书是作者于 2009 年编写的《Java 程序设计教程》的第 2 版,为了紧跟技术的发展,本书在编写中基于 Java SE 7 这一最新版本,将 Java SE 7 中语言新特性分布于本书的各个章节中。根据教师和学生们的意见和建议,这一版在清晰性、内容组织、表达方式、程序清单和习题等方面较以前版本做了大量的改进。具体改进如下。

(1) 全书章节由上一版本的 16 章调整为 14 章,将上一版本中算法设计基础、泛型-枚举-内部类两章内容分散到其他章节中,便于与相关知识点结合起来讲解。

(2) 第 2 版新增加的内容有,重新编写了第 1 章,将 Java 最新的技术特性在这章中进行综述;第 2 章中增加了数字值中使用下划线等新特性;第 3 章中增加了 switch 语句对 String 类型支持部分讲解;第 4 章中加入查找、排序等常用算法;第 7 章中增加了“try-with-resources”新的 Java 语言特性;第 8 章将泛型与集合类进行统一讲解;第 9 章中增加了 Objects 等新的常用类;第 10 章中增加了新的 Path、Paths、Files 等新类的讲解;第 12 章中增加了常用的 UDP 组播通信内容;第 13 章增加 JdbcRowSet、CachedRowSet 等新类的讲解。

(3) 第 2 版还对第 1 版原有内容进行了大量的调整和修正,语句更为清晰与简练,对课后习题进行一定的调整。

本书由张永强和张墨华负责策划。第 12 章~第 14 章由张永强编写,第 3 章、第 10 章和第 11 章由张墨华编写,第 1 章、第 2 章由柳玉炯编写,第 8 章、第 9 章由陈珂锐编写,第 4 章、第 5 章由刘羿编写,第 6 章、第 7 章由马彩娟编写。

我们为选用此书的教师提供了相应的课件、实验报告以及书中的源程序,这些内容既可以从出版社的网站上下载,也可以和我们直接联系,非常欢迎老师们的建议和批评,我们的联系邮箱是 zyq0371@sina.cn。

我们也建议读者在学习本书的时候,手边需要一个 JDK 的 API 文档作为本书的补充。我们一直认为,学习 Java 最好的一条途径就是在掌握了 Java 的编程基础之后,要经常查看 JDK 的 API,这是学习 Java 最好的帮助材料。

Java 的技术发展很快,作为教材,我们力求精益求精,给大家以阅读、学习和实践的快乐,但限于作者的能力,对于书中出现的疏漏、欠妥和谬误之处,敬请批评指正。

作 者

2013 年 11 月

• 3 •

第 1 版前言

大学的 Java 语言教学已经开展多年了,而且在某些大学中 Java 已经成为主流的面向对象的教学语言。作为一门基础性语言的教学,结合 Java 技术的应用特点,我们认为,通过 Java 程序设计这门课程的教学,应当达到两个目标:第一目标是学生应当系统地获得利用 Java 技术进行面向对象程序设计的能力;第二目标是建立进一步学习 Java 专题技术的基础。为此在编写本书时,我们根据多年教学的经验,着重从以下 3 个方面考虑。

(1) 注重基础。本书注重程序设计基础和面向对象技术基础知识的讲授,通过 16 章,系统地介绍了 Java 的程序设计的基本方法、面向对象的 Java 实现以及常用 API 的应用;本书循序渐进的内容组织,可以使得学生很好地掌握 Java 技术的精髓,掌握自学高级 Java 技术主题的能力;另外,每章的小结帮助学生更好地领会各章介绍的技术主题,习题则注重考核学生对于基础知识掌握的情况。

(2) 贴近实践。课程内容贴近项目实践,强调工程实践的重要性。全书将银行存取款业务的经典案例经过精心组织,分解到每章的学习中,每章涉及的程序都力求让学生体验到 Java 的实际应用。全书的每一章都附有练习,引导学生继续完善银行案例。另外,作为本书的配套,我们提供了一个经过分解后的 21 点扑克牌游戏作为一个系统性的系列实验题目,作为教学的补充,提供给任课老师和学生。通过至少一个完整的项目训练,可以有效地提高 Java 课程教与学的效果,进一步提高学生的学习兴趣,锻炼他们利用 Java 技术解决问题的能力。

(3) 合理组织。全书包括三个部分共 16 章的内容,涵盖了从基本的程序设计、面向对象的 Java 技术以及典型领域的 Java 应用的主要内容,内容反映了目前 Java 技术的最新规范。本书通过经典案例分析的方法,循序渐进地介绍了面向对象技术的概念、设计方法和步骤,系统地讲授了 Java 程序设计的基础以及常用编程方法和技术,并适当引入适合工程领域开发的主要应用技术。通过全书的学习,可以有效地提高学习者应用 Java 技术解决工程问题的能力,并能顺利过渡到 Java 学习的高级阶段。

在本书完成定稿之前,我们一直在努力地修改。从全书的结构到每个程序的练习目标,都经过反复的修改。全书由张永强和张墨华负责规划。第 1 章~第 3 章由张永强编写,第 4 章、第 5 章和第 8 章由梁雪编写、第 6 章和第 7 章由张墨华编写,第 9 章和第 10 章由米慧超编写,第 11 章和第 12 章由魏庆编写,第 13 章和第 14 章由袁泽明编写,第 15 章由梁显杰编写,第 16 章和附录由李玮笏编写。

我们为选用此书的教师提供了对应的课件、实验报告以及书中的源程序,这些内容既可以从清华大学出版社的网站上下载,也可以和我们直接联系,非常欢迎老师们的建议和批评,我们的联系邮箱是 zhangyongqiang72@yahoo.cn。

建议读者在学习本书的时候,利用 JDK 的 API 文档作为本书的补充。我们一直认为,

学习 Java 的最好途径就是在掌握了 Java 的编程基础之后,要经常查看 JDK 的 API,它是学习 Java 最好的帮助材料。

Java 的技术发展很快,作为教材,我们力求精益求精,给大家于阅读、学习和实践的快乐,但限于作者的能力,对于书中出现的疏漏、欠妥和谬误之处,敬请批评指正。

作 者

2010 年 8 月

目 录

第 1 章 Java 概述	1
1.1 Java 技术简介	1
1.1.1 Java 发展历史	1
1.1.2 Java 技术的构成	2
1.1.3 Java 特性	3
1.2 JDK 安装及配置	4
1.2.1 了解 JDK	4
1.2.2 安装 Java 开发工具包	5
1.2.3 配置环境变量	7
1.3 创建一个 Java 应用程序	9
1.3.1 创建一个 Java 源文件	9
1.3.2 编译和运行	11
1.3.3 编写 Java 应用程序需要注意的几个规则	12
1.3.4 排除常见的错误	12
1.4 Java 的工作原理	14
1.4.1 Java 运行环境	14
1.4.2 Java 应用程序执行过程	14
1.4.3 Java 虚拟机	16
1.4.4 自动垃圾收集	18
1.5 程序注释	19
1.6 常用开发环境	20
小结	20
习题 1	21
 第 2 章 类型、变量和表达式	22
2.1 一个计算圆面积的程序	22
2.2 变量	23
2.2.1 变量的种类	23
2.2.2 变量的命名	24
2.2.3 Java 的原始数据类型	26
2.2.4 变量声明	27
2.2.5 转义字符	29
2.2.6 常量	30
2.3 运算符和表达式	30

2.3.1	运算符	30
2.3.2	算术表达式	31
2.3.3	关系和逻辑表达式	34
2.3.4	移位和位操作运算	37
2.3.5	赋值运算符	39
2.3.6	其他运算符	40
2.3.7	数学函数	40
2.3.8	字符运算	41
2.3.9	类型转换	41
2.4	字符串.....	43
2.4.1	字符串常量	43
2.4.2	字符串对象	43
2.4.3	字符串运算	44
2.5	基于文本的输入输出.....	45
2.5.1	控制台的输入	45
2.5.2	字符界面的输出	47
小结		49
习题 2		51
第 3 章	流程控制	52
3.1	句、块和空白	52
3.1.1	语句	52
3.1.2	语句块	53
3.1.3	空白	54
3.2	顺序结构.....	54
3.3	选择结构.....	55
3.3.1	if...else 语句.....	55
3.3.2	switch 语句	59
3.4	循环结构.....	61
3.4.1	for 循环.....	61
3.4.2	while 循环	63
3.4.3	do 循环	64
3.4.4	跳转	65
3.5	嵌套的结构.....	66
3.6	变量的作用域.....	67
3.7	程序设计应用.....	68
3.7.1	求解素数	68
3.7.2	递归	69
3.8	程序调试和排错.....	70

3.8.1 利用断言调试程序	70
3.8.2 常见排错方法	72
小结	73
习题 3	74
第 4 章 数组	76
4.1 一维数组	76
4.1.1 数组型变量的声明	76
4.1.2 为数组分配空间	77
4.1.3 初始化数组	77
4.1.4 访问数组的元素	78
4.1.5 使用增强型循环访问数组元素	79
4.2 命令行参数	79
4.3 多维数组	80
4.4 操作数组	82
4.5 数组的应用	84
4.5.1 查找	84
4.5.2 排序	86
小结	88
习题 4	88
第 5 章 类和对象	90
5.1 面向对象技术基础	90
5.2 使用 JDK 的类	91
5.3 创建自己的类	93
5.3.1 类的结构	93
5.3.2 声明自定义类	95
5.3.3 为类添加成员变量	96
5.3.4 为类添加方法	99
5.3.5 方法重载	104
5.3.6 为类添加构造方法	105
5.4 对象	107
5.4.1 创建对象	108
5.4.2 访问对象	109
5.4.3 this	110
5.4.4 实例运算符的作用	112
5.4.5 对象特性及对象间的关系	112
5.5 static	115
5.5.1 static 代码块(类初始化)	116

5.5.2	static 成员变量(共享数据)	116
5.5.3	static 方法(共享操作)	117
5.5.4	static 加载	118
5.6	内部类	119
5.6.1	内部类的声明和应用	119
5.6.2	具有 static 修饰的内部类	120
5.6.3	局部内部类	121
5.6.4	匿名内部类	121
5.7	枚举	123
5.8	包	125
小结		127
习题 5		127

第 6 章	继承和接口	130
6.1	类的层次结构	130
6.2	创建现有类的子类	131
6.2.1	继承	131
6.2.2	使用 super 访问超类的构造方法	133
6.2.3	覆盖和隐藏	134
6.3	Object 类、抽象类、final 类	135
6.3.1	Object	135
6.3.2	抽象类	138
6.3.3	final 类	139
6.4	接口	140
6.4.1	定义接口	140
6.4.2	实现接口	141
6.4.3	用接口定义变量	143
6.5	抽象类和接口	144
6.6	类型系统	146
6.6.1	动态和静态类型	146
6.6.2	多态性	146
6.6.3	类型转换	147
小结		148
习题 6		149

第 7 章	异常控制	152
7.1	异常	152
7.1.1	异常类型	153
7.1.2	Java 程序中的常见异常	154

7.2	异常处理	156
7.2.1	异常处理的结构	156
7.2.2	捕获多种异常	158
7.2.3	异常与资源管理	159
7.3	自定义异常	160
7.3.1	定义一个受检异常	160
7.3.2	定义一个非受检异常	160
7.4	方法声明抛出异常	161
7.4.1	方法声明中的异常	161
7.4.2	运行时环境抛出异常	162
7.4.3	开发人员编码在程序中抛出异常	163
7.4.4	多异常抛出	164
7.4.5	覆盖继承自父类的方法时的异常问题	164
7.5	异常处理的基本规则	164
7.5.1	捕获及声明异常	165
7.5.2	finally 和 return 的关系	166
7.5.3	需要注意的其他问题	166
小结		167
习题 7		167
第 8 章	泛型和集合	170
8.1	集合框架	170
8.1.1	集合类	170
8.1.2	集合的接口	172
8.2	列表	173
8.2.1	List 的主要方法	174
8.2.2	List 迭代器——ListIterator	174
8.2.3	ArrayList	175
8.2.4	Vector	177
8.3	队列	178
8.3.1	LinkedList	179
8.3.2	LinkedBlockingQueue	181
8.4	集	182
8.5	映射	184
8.6	构建有序集合	187
8.6.1	利用 Comparable 接口实现有序列表	188
8.6.2	利用 Comparator 接口实现有序集合	189
8.6.3	其他排序集合	189
8.7	泛型	190

8.7.1	泛型在集合中的主要应用	191
8.7.2	声明泛型类	191
8.7.3	声明泛型接口	193
8.7.4	声明泛型方法	194
8.7.5	泛型参数的限定	194
小结		195
习题 8		197
第 9 章	常用类编程	198
9.1	Objects	198
9.2	System	200
9.3	String 与 StringBuffer	201
9.3.1	字符串常量	201
9.3.2	字符串变量	201
9.3.3	字符串运算	202
9.3.4	构造格式化字符串	204
9.3.5	StringBuffer	204
9.4	日期处理	205
9.4.1	获得日期对象	206
9.4.2	创建一个日历对象——Calendar	206
9.4.3	Date 和 Calendar 的转换	207
9.4.4	修改日历属性	207
9.4.5	格式化输出及日期型字符串解析	208
9.5	正则表达式	210
9.5.1	一个例子	210
9.5.2	字符集	211
9.5.3	查找和替换	214
9.5.4	捕获分组	215
9.6	Observable 对象和 Observer 对象	217
9.7	数值的包装类	219
9.8	生成随机数	220
9.9	反射与代理	221
9.9.1	Class 和反射	221
9.9.2	对象代理	225
小结		227
习题 9		229
第 10 章	基本 I/O 处理	232
10.1	流	232

10.1.1	什么是流	232
10.1.2	流的分类	233
10.1.3	输入流的基本方法	234
10.1.4	输出流的基本方法	235
10.2	字符流和字节流	236
10.3	结点流	237
10.4	流的处理链	238
10.4.1	过滤器流	238
10.4.2	转换流	239
10.4.3	数据输入和输出流	239
10.4.4	缓冲流	241
10.4.5	打印输出流	241
10.4.6	如何利用流编写程序	242
10.5	文件处理	243
10.5.1	File	243
10.5.2	Path 与 Files	247
10.5.3	顺序读写文件	251
10.5.4	随机读写文件	253
10.6	对象串行化	256
10.6.1	什么是串行化	256
10.6.2	可串行化的对象	256
10.6.3	对象的串行化存取	257
10.6.4	串行化的问题	258
10.7	I/O 的异常处理	260
	小结	261
	习题 10	262

第 11 章	多线程开发	263
11.1	理解线程	263
11.2	创建线程	264
11.2.1	从 Thread 派生线程类	264
11.2.2	实现 Runnable 接口创建线程目标类	265
11.2.3	定义线程执行的任务	265
11.2.4	创建线程实例, 执行任务	266
11.3	失控的线程	266
11.4	线程间的同步和互斥	272
11.4.1	互斥对象的访问	272
11.4.2	互斥方法的访问	274
11.4.3	线程间的同步	275

11.4.4	线程的死锁问题	277
11.5	线程的状态与转换	277
11.6	线程的管理	281
11.6.1	线程的优先级	281
11.6.2	线程的中断	282
11.6.3	守护线程和用户线程	283
11.6.4	线程组	283
小结		285
习题 11		287
第 12 章	网络编程	289
12.1	网络基础	289
12.1.1	网络基本概念	289
12.1.2	TCP 和 UDP 协议	290
12.2	网络编程常用类	291
12.3	基于 TCP 的网络编程	293
12.3.1	基于 Socket 的客户/服务器模型	293
12.3.2	创建服务器端 Socket	294
12.3.3	创建客户端 Socket	296
12.3.4	创建一个多线程通信服务器	298
12.3.5	客户/服务器通信过程	299
12.3.6	Socket 连接的关闭	303
12.3.7	Socket 异常	303
12.4	对象的网络传输	305
12.5	基于 UDP 的网络编程	308
12.5.1	数据报 Datagram	308
12.5.2	基于 UDP 的客户/服务器通信过程	311
12.5.3	UDP 组播通信	312
12.6	基于 URL 的网络编程	313
12.6.1	URL 基础	313
12.6.2	资源访问技术	314
小结		315
习题 12		315
第 13 章	数据库访问	317
13.1	数据库编程基础	317
13.1.1	什么是 JDBC	317
13.1.2	JDBC 驱动程序类型	318
13.1.3	安装 JDBC 驱动程序	319

13.2	连接到数据库·····	319
13.3	使用 Statement 访问数据库·····	322
13.3.1	获得 Statement·····	322
13.3.2	使用 Statement 对象执行 SQL 语句·····	324
13.3.3	语句完成·····	326
13.4	ResultSet·····	326
13.4.1	行和光标·····	327
13.4.2	获取列的值·····	328
13.4.3	插入新行·····	329
13.4.4	更新列值·····	330
13.4.5	删除记录行·····	331
13.4.6	特殊字段类型的处理·····	331
13.5	PreparedStatement·····	334
13.6	CallableStatement·····	335
13.7	事务·····	337
13.7.1	事务处理·····	337
13.7.2	保存点·····	339
13.8	使用 RowSet·····	340
13.8.1	RowSet 的种类·····	340
13.8.2	使用 JdbcRowSet 访问数据库·····	342
13.8.3	使用 CachedRowSet 访问数据库·····	343
13.9	数据源和连接池·····	347
小结	·····	348
习题 13	·····	349

第 14 章	用户界面开发·····	350
14.1	简介·····	350
14.1.1	从 AWT 到 Swing·····	350
14.1.2	创建第一个 Swing 窗口·····	351
14.2	容器和基本组件·····	352
14.2.1	Swing API·····	352
14.2.2	设计主窗口·····	354
14.2.3	添加组件到窗口·····	355
14.2.4	按钮 JButton·····	356
14.2.5	标签 JLabel·····	356
14.2.6	文本组件·····	357
14.2.7	选择性输入组件·····	358
14.2.8	列表 JList·····	359
14.2.9	表格 JTable·····	362

14.2.10	添加菜单到窗口	366
14.3	布局管理器	368
14.3.1	BorderLayout	368
14.3.2	FlowLayout	369
14.3.3	BoxLayout	369
14.3.4	GridLayout	370
14.4	用中间容器组织界面元素	371
14.5	事件机制	373
14.5.1	事件处理过程	373
14.5.2	主要事件类型	374
14.5.3	一个事件处理的实例	376
14.6	对话框	378
14.6.1	选项对话框	378
14.6.2	文件对话框	378
14.6.3	自定义对话框	379
14.7	图形编程基础	381
小结		383
习题 14		384