



国家级实验教学示范中心联席会计算机学科规划教材
教育部高等学校计算机类专业教学指导委员会推荐教材
面向“工程教育认证”计算机系列课程规划教材

Java 程序设计与应用开发

◎ 郭克华 刘小翠 唐雅媛 编著



清华大学出版社

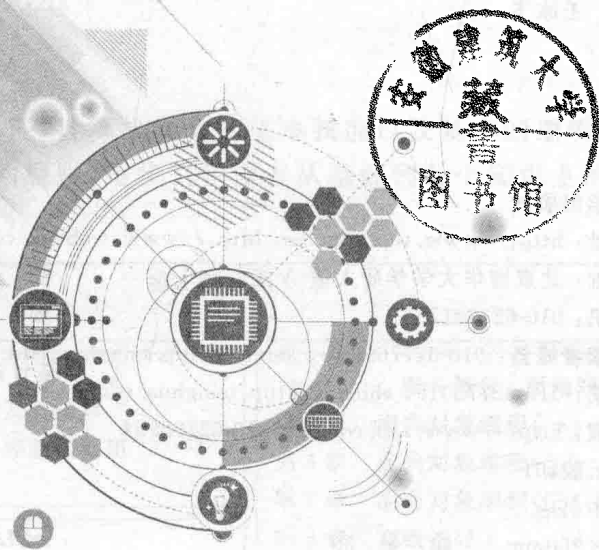




国家级实验教学示范中心联席会计算机学科规划教材
教育部高等学校计算机类专业教学指导委员会推荐教材
面向“工程教育认证”计算机系列课程规划教材

Java 程序设计与应用开发

◎ 郭克华 刘小翠 唐雅媛 编著



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书分为 10 个部分,共 30 章,涵盖了 Java 入门、程序设计基础、面向对象编程、API、GUI 开发、图形开发、网络编程、密码编程、反射和综合案例。本书基于 JDK 1.8+Eclipse 4.6.0 开发环境,逐步引领读者从基础到各个知识点的学习。全书内容由浅入深,并辅以大量的实例说明,还阶段性地提供了一些实践指导。

本书提供了所有实例的源代码以及开发过程中用到的软件,供读者学习参考。

本书为学校教学量身定做,可供高校 Java 开发相关课程使用,也可作为没有 Java 开发基础的程序员的入门用书,更可作为 Java 培训班的培训教材,还可以帮助缺乏项目实战经验的程序员快速积累项目开发经验。

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 程序设计与应用开发/郭克华,刘小翠,唐雅媛编著.—北京:清华大学出版社,2018

(面向“工程教育认证”计算机系列课程规划教材)

ISBN 978-7-302-47215-5

I. ①J… II. ①郭… ②刘… ③唐… III. ①JAVA 语言—程序设计 IV. ①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 125797 号

责任编辑:魏江江 王冰飞

封面设计:刘 键

责任校对:时翠兰

责任印制:王静怡

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:北京密云胶印厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:30.5

字 数:741 千字

版 次:2018 年 3 月第 1 版

印 次:2018 年 3 月第 1 次印刷

印 数:1~2000

定 价:69.50 元

产品编号:075268-01

前言

本书针对 Java 技术标准编程进行了详细的讲解,以简单、通俗易懂的案例逐步引领读者从基础到各个知识点进行学习。本书涵盖了 Java 入门、程序设计基础、面向对象编程、API、GUI 开发、图形开发、网络编程、密码编程、反射和综合案例。在本书的每个章节中穿插了上机习题,用于对该章内容进行阶段性总结演练。

本书作者长期从事教学工作,积累了丰富的经验,其“实战教学法”取得了很好的效果。本书的特点如下。

- (1) 实战性:所有内容都用案例引入,通俗易懂。
- (2) 流行性:书中所讲解的都是 Java 开发过程中流行的方法、框架、模式等,紧扣学生的就业。
- (3) 适合教学:书中的每一个章节安排适当,将习题融于讲解的过程中,教师可以根据情况选用,也可以进行适当增减。

一、本书的知识体系

学习 Java 应用开发最好有计算机操作的基本技能以及基本的逻辑思维。本书的知识体系结构遵循循序渐进的原则,逐步引领读者从基础到各个知识点的学习,具体如下所示。

第 1 部分:入门

第 1 章 Java 入门

第 2 部分:程序设计基础

- 第 2 章 程序设计基础之变量及其运算
- 第 3 章 程序设计基础之流程控制和数组
- 第 4 章 实践指导 1

第 3 部分:面向对象编程

- 第 5 章 面向对象编程(一)
- 第 6 章 面向对象编程(二)
- 第 7 章 面向对象编程(三)
- 第 8 章 实践指导 2

第 4 部分:API

- 第 9 章 Java 异常处理
- 第 10 章 Java 常用 API(一)
- 第 11 章 Java 常用 API(二)
- 第 12 章 Java 多线程开发
- 第 13 章 Java IO 操作
- 第 14 章 实践指导 3

第 5 部分:GUI 开发

- 第 15 章 用 Swing 开发 GUI 程序
- 第 16 章 Java 界面布局管理
- 第 17 章 Java 事件处理
- 第 18 章 实践指导 4

续表

第 6 部分: Java 图形开发		第 7 部分: Java 网络编程	
第 19 章	Java 画图之基础知识	第 22 章	用 TCP 开发网络应用程序
第 20 章	Java 画图之高级知识	第 23 章	用 UDP 开发网络应用程序
第 21 章	实践指导 5	第 24 章	URL 编程和 Applet 开发
		第 25 章	实践指导 6
第 8 部分: Java 密码编程		第 9 部分: Java 反射	
第 26 章	Java 加密和解密	第 28 章	Java 反射技术
第 27 章	Java 数字签名	第 29 章	用反射技术编写简单的框架
第 10 部分: 综合案例			
第 30 章	综合案例: 用 TCP 技术开发即时通信软件		

二、本书内容介绍

全书共分为 10 个部分。

第 1 部分为入门部分,包括 1 章。

第 1 章为 Java 入门,介绍 Java 的发展历史和运行机制,以及进行 Java 程序开发需要的准备工作。

第 2 部分为程序设计基础部分,包括 3 章。

第 2 章为程序设计基础之变量及其运算,首先介绍变量的原理以及变量的数据类型,然后详细介绍各种变量数据类型及其转换,之后讲解 Java 中的各种运算,最后介绍运算符的优先级。

第 3 章为程序设计基础之流程控制和数组,首先介绍 3 种结构的用法,并讲解 break 和 continue 语句,然后讲解数组的作用、定义、性质和用法,以及二维数组的使用。

第 4 章为实践指导 1,利用几个案例对程序设计基础进行复习。

第 3 部分为面向对象编程部分,包括 4 章。

第 5 章为面向对象编程(一),主要介绍面向对象的基本原理和基本概念,包括类、对象、成员变量、成员函数、构造函数以及函数的重载。

第 6 章为面向对象编程(二),针对面向对象的应用,详细讲解一些比较高级的概念。首先讲解静态变量、静态函数、静态代码块,然后讲解封装、包和访问控制修饰符,最后简单介绍类中类的使用。

第 7 章为面向对象编程(三),首先讲解继承和覆盖,然后讲解多态性、抽象类和接口的应用,最后讲解几个其他问题,包括 final 关键字、Object 类、jar 命令以及 Java 文档的使用。

第 8 章为实践指导 2,利用几个案例对面向对象内容进行复习。

第 4 部分为 API 部分,包括 6 章。

第 9 章为 Java 异常处理,讲解异常处理的原理以及需要注意的问题。

第 10 章为 Java 常用 API(一),讲解数值运算、字符串处理、数据类型转换和常用系统类。

第 11 章为 Java 常用 API(二),讲解 Java 编程中重要的工具类,重点讲解集合和日期操作。

第 12 章为 Java 多线程开发,对多线程的开发、线程的控制以及线程的安全性进行讲解。

第 13 章为 Java IO 操作,对文件的操作、字节流的读写和字符流的读写进行讲解,并对 RandomAccessFile 类和 Properties 类进行介绍。

第 14 章为实践指导 3,利用几个案例对 API 进行复习。

第 5 部分为 GUI 开发部分,包括 4 章。

第 15 章为用 Swing 开发 GUI 程序,首先讲解 javax.swing 中的一些 API,主要涉及窗口开发、控件开发、颜色、字体和图片开发,然后讲解一些常见的其他功能。

第 16 章为 Java 界面布局管理,首先讲解几种最常见的布局,即 FlowLayout、GridLayout、BorderLayout、空布局,以及其他一些比较复杂的布局方式,然后用一个计算器程序对其进行了总结。

第 17 章为 Java 事件处理,首先讲解事件的基本原理、开发流程,然后讲解几种常见事件的处理,最后讲解用 Adapter 简化事件的开发。

第 18 章为实践指导 4,利用一个用户管理系统案例对 Java 事件处理的内容进行复习。

第 6 部分为 Java 图形开发部分,包括 3 章。

第 19 章为 Java 画图之基础知识,首先讲解画图的原理以及画图的方法,然后讲解如何画字符串,最后讲解如何画图片,以及图片的缩放、裁剪和旋转。

第 20 章为 Java 画图之高级知识,首先重点围绕用键盘和鼠标操作画图进行讲解,然后讲解动画的原理和实现,以及双缓冲和图片的保存问题。

第 21 章为实践指导 5,利用两个小软件的开发对 Java 画图的内容进行复习。

第 7 部分为 Java 网络编程部分,包括 4 章。

第 22 章为用 TCP 开发网络应用程序,利用 TCP 编程实现一个简单的聊天室。

第 23 章为用 UDP 开发网络应用程序,介绍基于 UDP 的客户端和服务器端之间的通信。

第 24 章为 URL 编程和 Applet 开发,针对网络编程中的另外两个比较常见的内容——URL 编程和 Applet 开发进行讲解。

第 25 章为实践指导 6,利用一个网络打字游戏对网络编程内容进行复习。

第 8 部分为 Java 密码编程部分,包括 2 章。

第 26 章为 Java 加密和解密,以 Java 语言为例实现了一些常见的加密和解密算法。

第 27 章为 Java 数字签名,讲解了数字签名的原理,以 Java 语言为例实现了数字签名算法。

第 9 部分为 Java 反射部分,包括 2 章。

第 28 章为 Java 反射技术,对反射技术进行了讲解。

第 29 章为用反射技术编写简单的框架,通过两个小框架进行讲解。

第 10 部分为综合案例部分,包括 1 章。

第 30 章为综合案例:用 TCP 技术开发即时通信软件,用一个即时通信软件案例对本书的大部分内容进行复习。

本书为学校教学量身定做,可供高校 Java 应用开发相关课程使用,也可作为没有 Java 应用开发基础的程序员入门用书,更可作为 Java 技术培训班的培训教材,还可以帮助缺乏

项目实战经验的程序员快速积累项目开发经验。

本书提供了全书所有实例的源代码,供读者学习参考,所有程序均经过了作者精心的调试。

由于时间仓促和作者的水平有限,书中的不妥之处在所难免,敬请读者批评指正。

有关本书的意见反馈和咨询,读者可在清华大学出版社网站的相关版块中与作者进行交流。

郭克华

2017年10月



目 录

第 1 章 Java 入门	1
本章术语	1
1.1 认识 Java	1
1.1.1 认识编程语言	1
1.1.2 Java 的来历	2
1.1.3 Java 为什么流行	3
1.1.4 Java 的 3 个版本	5
1.1.5 编程前的准备工作	5
1.2 获取和安装 JDK	5
1.2.1 获取 JDK	5
1.2.2 安装 JDK	6
1.2.3 安装目录的介绍	7
1.2.4 环境变量的设置	8
1.3 开发第一个 Java 程序	9
1.3.1 如何编写源代码	9
1.3.2 如何将源代码编译成 .class 文件	10
1.3.3 如何执行 .class 文件	11
1.3.4 新手常见错误	12
1.4 用 Eclipse 开发 Java 程序	13
1.4.1 什么是 Eclipse	13
1.4.2 安装 Eclipse	14
1.4.3 如何建立项目	14
1.4.4 如何开发 Java 程序	15
1.4.5 如何维护项目	18
本章知识体系	20
第 2 章 程序设计基础之变量及其运算	21
本章术语	21
2.1 认识变量	21

2.1.1	什么是变量	21
2.1.2	变量有哪些类型	22
2.2	如何使用变量	23
2.2.1	如何使用整型变量	23
2.2.2	如何使用浮点型变量	24
2.2.3	如何使用字符型变量	25
2.2.4	如何使用布尔型变量	27
2.2.5	基本数据类型之间的类型转换	28
2.2.6	基本数据类型和字符串之间的转换	29
2.2.7	变量的作用范围	30
2.3	注释的书写	31
2.3.1	单行注释	31
2.3.2	多行注释	31
2.3.3	文档注释	32
2.4	Java 中的运算	32
2.4.1	算术运算	32
2.4.2	赋值运算	34
2.4.3	关系运算	35
2.4.4	逻辑运算	36
2.4.5	运算符的优先级	36
	本章知识体系	37
第 3 章	程序设计基础之流程控制和数组	38
	本章术语	38
3.1	判断结构	38
3.1.1	为什么需要判断结构	38
3.1.2	if 结构	38
3.1.3	switch 结构	42
3.2	认识循环结构	43
3.2.1	为什么需要循环结构	43
3.2.2	while 循环	44
3.2.3	do-while 循环	45
3.2.4	for 循环	46
3.2.5	循环嵌套	47
3.2.6	break 语句和 continue 语句	48
3.3	数组	50
3.3.1	为什么需要数组	50
3.3.2	如何定义数组	50
3.3.3	如何使用数组	51

3.3.4	数组的引用性质	53
3.3.5	数组的应用	54
3.3.6	多维数组	55
	本章知识体系	56
第4章	实践指导 1	57
	本章术语	57
4.1	关于变量和数据类型的实践	57
4.2	流程控制和数组的综合实践	59
第5章	面向对象编程(一)	68
	本章术语	68
5.1	认识类和对象	68
5.1.1	为什么需要类	68
5.1.2	如何定义类	69
5.1.3	如何使用类实例化对象	69
5.1.4	如何访问对象中的成员变量	70
5.1.5	对象的引用性质	71
5.2	认识成员函数	73
5.2.1	为什么需要函数	73
5.2.2	如何定义和使用成员函数	73
5.2.3	函数参数的传递	77
5.2.4	认识函数重载	78
5.3	认识构造函数	80
5.3.1	为什么需要构造函数	80
5.3.2	如何定义和使用构造函数	81
	本章知识体系	82
第6章	面向对象编程(二)	83
	本章术语	83
6.1	静态变量和静态函数	83
6.1.1	为什么需要静态变量	83
6.1.2	静态变量的常见应用	85
6.1.3	认识静态函数	87
6.1.4	静态代码块	88
6.2	使用封装	89
6.2.1	为什么需要封装	89
6.2.2	如何实现封装	89
6.3	使用包	91

6.3.1	为什么需要包	91
6.3.2	如何将类放在包中	91
6.3.3	如何访问包中的类	93
6.4	使用访问控制修饰符	96
6.4.1	什么是访问控制修饰符	96
6.4.2	类的访问控制修饰符	96
6.4.3	成员的访问控制修饰符	96
6.5	使用类中类	97
	本章知识体系	98
第7章 面向对象编程(三)		99
	本章术语	99
7.1	使用继承	99
7.1.1	为什么需要继承	99
7.1.2	如何实现继承	100
7.1.3	继承的底层本质	102
7.2	成员的覆盖	104
7.2.1	什么是成员覆盖	104
7.2.2	成员覆盖有何作用	106
7.3	使用多态性	107
7.3.1	什么是多态	107
7.3.2	如何使用多态性	108
7.3.3	父类和子类对象的类型转换	110
7.4	抽象类和接口	112
7.4.1	为什么需要抽象类	112
7.4.2	为什么需要接口	113
7.5	其他内容	114
7.5.1	final 关键字	114
7.5.2	Object 类	115
7.6	一些工具的使用	117
7.6.1	将字节码打包发布	117
7.6.2	文档的使用	120
	本章知识体系	123
第8章 实践指导 2		124
	本章术语	124
8.1	单例模式的设计	124
8.1.1	需求简介	124
8.1.2	不用单例模式的效果	125

8.1.3	最原始的单例模式	126
8.1.4	首次改进	126
8.1.5	再次改进	127
8.1.6	思考题	129
8.2	利用继承和多态扩充程序功能	129
8.2.1	需求简介	129
8.2.2	实现方法	130
8.2.3	出现的问题	131
8.2.4	改进	131
8.2.5	测试	132
第 9 章 Java 异常处理		134
本章术语		134
9.1	认识异常	134
9.1.1	生活中的异常	134
9.1.2	软件中的异常	135
9.1.3	为什么要处理异常	136
9.1.4	异常的机理	137
9.1.5	常见异常	138
9.2	异常的就地捕获	139
9.2.1	为什么要就地捕获	139
9.2.2	如何就地捕获异常	140
9.2.3	如何捕获多种异常	141
9.2.4	用 finally 保证安全性	144
9.3	异常的向前抛出	146
9.3.1	为什么要向前抛出	146
9.3.2	如何向前抛出	146
9.4	自定义异常	150
9.4.1	为什么需要自定义异常	150
9.4.2	如何自定义异常	151
本章知识体系		153
第 10 章 Java 常用 API(一)		154
本章术语		154
10.1	数值运算	154
10.1.1	用 Math 类实现数值运算	154
10.1.2	实现随机数	156
10.2	用 String 类进行字符串处理	157
10.3	用 StringBuffer 类进行字符串处理	160

10.4	基本数据类型的包装类	162
10.4.1	认识包装类	162
10.4.2	通过包装类进行数据类型转换	163
10.5	常用系统类	163
10.5.1	认识 System 类	163
10.5.2	认识 Runtime 类	164
	本章知识体系	165
第 11 章 Java 常用 API(二)		166
	本章术语	166
11.1	认识 Java 集合	166
11.1.1	为什么需要集合	166
11.1.2	Java 中的集合	167
11.2	使用一维集合	168
11.2.1	认识一维集合	168
11.2.2	使用 List 集合	168
11.2.3	使用 Set 集合	170
11.2.4	使用 Collections 类对集合进行处理	173
11.2.5	使用泛型简化集合操作	174
11.3	Java 中的二维集合	176
11.3.1	使用 Map 集合	176
11.3.2	使用 Hashtable 和 Properties	178
11.4	日期操作	178
11.4.1	认识 Date 类	178
11.4.2	认识 Calendar 类	179
11.4.3	如何格式化日期	180
11.4.4	更进一步: 如何格式化数值	181
	本章知识体系	182
第 12 章 Java 多线程开发		183
	本章术语	183
12.1	认识多线程	183
12.1.1	为什么需要多线程	183
12.1.2	继承 Thread 类开发多线程	185
12.1.3	实现 Runnable 接口开发多线程	187
12.1.4	两种方法有何区别	189
12.2	控制线程的运行	190
12.2.1	为什么要控制线程的运行	190
12.2.2	传统方法的安全问题	190

12.2.3	如何控制线程的运行	191
12.3	线程协作安全	193
12.3.1	什么是线程协作	193
12.3.2	一个有问题的案例	193
12.3.3	如何解决	194
12.4	线程同步安全	195
12.4.1	什么是线程同步	195
12.4.2	一个有问题的案例	195
12.4.3	如何解决	197
12.4.4	小心线程死锁	199
12.5	认识定时器	201
12.5.1	为什么需要定时器	201
12.5.2	如何使用定时器	201
	本章知识体系	204
第 13 章	Java IO 操作	205
	本章术语	205
13.1	认识 IO 操作	205
13.2	用 File 类操作文件	206
13.2.1	认识 File 类	206
13.2.2	使用 File 类操作文件	207
13.2.3	使用 File 类操作目录	208
13.3	字节流的输入与输出	209
13.3.1	认识字节流	209
13.3.2	如何读写文件	210
13.3.3	如何读写对象	213
13.4	字符流的输入与输出	216
13.4.1	认识字符流	216
13.4.2	如何读写文件	216
13.4.3	如何进行键盘输入	219
13.5	和 IO 操作相关的其他类	220
13.5.1	用 RandomAccessFile 类进行文件的读写	220
13.5.2	使用 Properties 类	222
	本章知识体系	225
第 14 章	实践指导 3	226
	本章术语	226
14.1	字符频率统计软件	226
14.1.1	软件功能简介	226

14.1.2	重要技术	227
14.1.3	项目结构	227
14.1.4	代码的编写	228
14.1.5	思考题	230
14.2	文本翻译软件	230
14.2.1	软件功能简介	230
14.2.2	重要技术	231
14.2.3	项目结构	231
14.2.4	代码的编写	232
14.2.5	思考题	233
14.3	用享元模式优化程序性能	234
14.3.1	为什么需要享元模式	234
14.3.2	重要技术	234
14.3.3	代码的编写	235
14.3.4	思考题	236
第 15 章 用 Swing 开发 GUI 程序		237
本章术语		237
15.1	认识 GUI 和 Swing	237
15.1.1	什么是 GUI	237
15.1.2	什么是 Swing	238
15.2	使用窗口	238
15.2.1	用 JFrame 类开发窗口	238
15.2.2	用 JDialog 类开发窗口	239
15.3	使用控件	241
15.3.1	什么是控件	241
15.3.2	标签、按钮、文本框和密码框	242
15.3.3	单选按钮、复选框和下拉列表框	244
15.3.4	菜单	246
15.3.5	使用 JOptionPane	247
15.3.6	其他控件	248
15.4	颜色、字体和图片	250
15.4.1	如何使用颜色	250
15.4.2	如何使用字体	251
15.4.3	如何使用图片	253
15.5	几个有用的功能	255
15.5.1	如何设置界面的显示风格	255
15.5.2	如何获取屏幕大小	256
15.5.3	如何用默认应用程序打开文件	256

15.5.4 如何将程序显示为系统托盘	257
本章知识体系	257
第 16 章 Java 界面布局管理	258
本章术语	258
16.1 认识布局管理	258
16.1.1 为什么需要布局管理	258
16.1.2 认识 LayoutManager	259
16.2 使用 FlowLayout	260
16.2.1 什么是 FlowLayout	260
16.2.2 如何使用 FlowLayout	260
16.3 使用 GridLayout	262
16.3.1 什么是 GridLayout	262
16.3.2 如何使用 GridLayout	262
16.4 使用 BorderLayout	263
16.4.1 什么是 BorderLayout	263
16.4.2 如何使用 BorderLayout	264
16.5 一个综合案例：计算器	265
16.5.1 案例需求	265
16.5.2 关键技术	266
16.5.3 代码的编写	267
16.6 使用空布局	268
16.6.1 什么是空布局	268
16.6.2 如何使用空布局	269
本章知识体系	270
第 17 章 Java 事件处理	271
本章术语	271
17.1 认识事件处理	271
17.1.1 什么是事件	271
17.1.2 事件处理代码的编写	272
17.1.3 另外几种编程风格	274
17.2 处理 ActionEvent	276
17.2.1 什么情况发出 ActionEvent	276
17.2.2 使用 ActionEvent 解决实际问题	276
17.3 处理 FocusEvent	277
17.3.1 什么情况发出 FocusEvent	277
17.3.2 使用 FocusEvent 解决实际问题	278
17.4 处理 KeyEvent	279

17.4.1	什么情况发出 KeyEvent	279
17.4.2	使用 KeyEvent 解决实际问题	279
17.5	处理 MouseEvent	280
17.5.1	什么情况发出 MouseEvent	280
17.5.2	使用 MouseEvent 解决实际问题	280
17.6	处理 WindowEvent	282
17.6.1	什么情况发出 WindowEvent	282
17.6.2	使用 WindowEvent 解决实际问题	283
17.7	使用 Adapter 简化开发	284
	本章知识体系	285
第 18 章 实践指导 4		286
	本章术语	286
18.1	用户管理系统功能简介	286
18.2	关键技术	288
18.2.1	如何组织界面	288
18.2.2	如何访问文件	288
18.2.3	如何保持状态	288
18.2.4	还有哪些公共功能	289
18.3	代码的编写	289
18.3.1	编写 util 包中的类	289
18.3.2	编写 frame 包中的类	291
18.3.3	编写主函数所在的类	297
18.4	思考题	297
第 19 章 Java 画图之基础知识		298
	本章术语	298
19.1	认识 Java 画图	298
19.1.1	为什么要学习画图	298
19.1.2	如何实现画图	299
19.2	用 Graphics 画图	301
19.2.1	什么是 Graphics	301
19.2.2	如何使用 Graphics	301
19.2.3	用 Graphics 实现画图	305
19.2.4	一个综合案例	307
19.3	画字符串	308
19.3.1	为什么需要画字符串	308
19.3.2	如何画字符串	309
19.3.3	案例: 产生验证码	309