



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

21世纪高等学校计算机**专业**实用规划教材

面向对象与 Java 程序设计

朱福喜 编著

清华大学出版社





普通高等教育“十一五”国家级规划教材

21世纪高等学校计算机**专业**实用规划教材

面向对象与 Java程序设计

朱福喜 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

Java 不但是最为流行的计算机语言,而且是优秀的纯面向对象语言,它已成为 IT 从业人员的必备工具之一。本书从 Java 的基本概念入手,介绍了 Java 语言的基础知识与主要功能,系统地分析了 Java 语言的面向对象的编程机制,并用软件工程的理论和方法,阐述了使用 Java 语言进行面向对象的程序设计的基本技巧。本书还介绍了一些 Java 语言的高级特性以及 Java EE 的基础知识,如多线程、网络编程、数据库连接以及 Servlet、JSP 等。本书提供了大量的习题和测试题,并另配有习题解析。可供计算机及 IT 相关专业的本科生作为学习 Java 语言的教材,也可作为软件开发人员和其他有关人员的参考资料或培训教材。

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

面向对象与 Java 程序设计/朱福喜编著. —北京:清华大学出版社,2009.3

(21 世纪高等学校计算机专业实用规划教材)

ISBN 978-7-302-18694-6

I. 面… II. 朱… III. JAVA 语言—程序设计—高等学校—教材 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 154731 号

责任编辑:魏江江 薛 阳

责任校对:时翠兰

责任印制:杨 艳

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

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 装 者:清华大学印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:31.5 字 数:779 千字

版 次:2009 年 3 月第 1 版 印 次:2009 年 3 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:39.50 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:027515-01

出版说明

随着我国改革开放的进一步深化,高等教育也得到了快速发展,各地高校紧密结合地方经济建设发展需要,科学运用市场调节机制,加大了使用信息科学等现代科学技术提升、改造传统学科专业的投入力度,通过教育改革合理调整和配置了教育资源,优化了传统学科专业,积极为地方经济建设输送人才,为我国经济社会的快速、健康和可持续发展以及高等教育自身的改革发展做出了巨大贡献。但是,高等教育质量还需要进一步提高以适应经济社会发展的需要,不少高校的专业设置和结构不尽合理,教师队伍整体素质亟待提高,人才培养模式、教学内容和教学方法需要进一步转变,学生的实践能力和创新精神亟待加强。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2007年1月,教育部下发了《关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见》,计划实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程(简称‘质量工程’)”,通过专业结构调整、课程教材建设、实践教学改革、教学团队建设等多项内容,进一步深化高等学校教学改革,提高人才培养的能力和水平,更好地满足经济社会发展对高素质人才的需要。在贯彻和落实教育部“质量工程”的过程中,各地高校发挥师资力量强、办学经验丰富、教学资源充裕等优势,对其特色专业及特色课程(群)加以规划、整理和总结,更新教学内容、改革课程体系,建设了一大批内容新、体系新、方法新、手段新的特色课程。在此基础上,经教育部相关教学指导委员会专家的指导和建议,清华大学出版社在多个领域精选各高校的特色课程,分别规划出版系列教材,以配合“质量工程”的实施,满足各高校教学质量和教学改革的需要。

本系列教材立足于计算机专业课程领域,以专业基础课为主、专业课为辅,横向满足高校多层次教学的需要。在规划过程中体现了如下一些基本原则和特点。

(1) 反映计算机学科的最新发展,总结近年来计算机专业教学的最新成果。内容先进,充分吸收国外先进成果和理念。

(2) 反映教学需要,促进教学发展。教材要适应多样化的教学需要,正确把握教学内容和课程体系的改革方向,融合先进的教学思想、方法和手段,体现科学性、先进性和系统性,强调对学生实践能力的培养,为学生知识、能力、素质协调发展创造条件。

(3) 实施精品战略,突出重点,保证质量。规划教材把重点放在公共基础课和专业基础课的教材建设上;特别注意选择并安排一部分原来基础比较好的优秀教材或讲义修订再版,逐步形成精品教材;提倡并鼓励编写体现教学质量和教学改革成果的教材。

(4) 主张一纲多本,合理配套。专业基础课和专业课教材配套,同一门课程有针对不同层次、面向不同应用的多本具有各自内容特点的教材。处理好教材统一性与多样化,基本教材与辅助教材、教学参考书,文字教材与软件教材的关系,实现教材系列资源配套。

(5) 依靠专家,择优选用。在制定教材规划时要依靠各课程专家在调查研究本课程教

材建设现状的基础上提出规划选题。在落实主编人选时,要引入竞争机制,通过申报、评审确定主题。书稿完成后要认真实行审稿程序,确保出书质量。

繁荣教材出版事业,提高教材质量的关键是教师。建立一支高水平教材编写梯队才能保证教材的编写质量和建设力度,希望有志于教材建设的教师能够加入到我们的编写队伍中来。

21 世纪高等学校计算机专业实用规划教材

联系人:魏江江 weijj@tup.tsinghua.edu.cn

前言

Java 语言自 1995 年诞生以来,在短短的几年时间内以迅猛的速度席卷全球,已形成一种专门的技术。Java 十几年的历史证明它在 IT 业的应用一直保持强劲的增长势头,并推动了 20 世纪末和 21 世纪初网络科技和网络经济超常发展。

本书从 Java 的基本概念入手,介绍了面向对象程序设计的主要原理和方法,同时也介绍了 Java 的最主要的核心技术,并作了较深入的讨论。本书强调面向对象的思维方法的训练,通过学习、设计及实现,使读者能掌握其方法、原则与理论,具有一定的面向对象设计、开发能力,为大型软件的研究、设计打下基础。在此基础上,本书还系统分析了 Java 语言的编程机制,阐述 Java 语言的精髓和使用 Java 语言的编程技巧,同时也介绍了一些 Java 语言的高级特性以及 Java EE 的基础知识,如多线程、网络编程、数据库连接以及 Servlet、JSP 等。书中列举了大量的程序实例,并对内容和例题选择都作了精心的挑选,既突出阐明了原理和方法,又保证了有一定的实用性,同时也确保了一定的广度和深度,在难易程度上遵循由浅入深、循序渐进的原则。在举例过程中不仅注意到让读者能从实例运用中举一反三,同时也注意尽可能地站在读者的角度,体会 Java 语言的精髓,并可以直接根据这些源程序来快速编写 Java 程序,直接切入相关应用。

本书跟踪了 Java 语言的最新发展动向。全书共分 13 章。第 1 章主要介绍了 Java 的发展、语言特点和展示 Java 的独立应用程序和 Applet 程序的小实例,使读者对 Java 语言有一个概貌性的了解。第 2 章介绍了 Java 编程的基础知识,主要包括数据类型、变量、表达式和流程控制语句。第 3 章介绍了 Java 面向对象编程的基础知识,主要讨论了面向对象技术的封装、抽象、继承和多态等特征。第 4、5 两章介绍了 Java 面向对象编程的实现机制,通过这两章的学习,读者可以着实掌握 Java 语言和面向对象程序设计的精髓。第 6 章介绍 Java 图形用户界面的设计和编程实现,通过这章的学习,可以编写出丰富多彩程序界面。第 7 章介绍流和文件,这一章不仅是文件和输入输出操作的基础,也是后续的 Java 高级编程如网络编程的基础。第 8 章介绍 Java 的多线程编程和异常处理,掌握多线程可以使程序通过多线程完成一些并行执行的任务,掌握异常处理机制能够保证程序有足够的强壮性。第 9 章介绍 Applet 的设计,Applet 能够使 Java 语言在 Web 上充分展示其魅力。第 10 章介绍网络编程,这一章充分显示了 Java 的强大网络编程功能。第 11 章介绍 Java 数据库连接(JDBC),掌握 JDBC 可以很方便地在 Java 程序中引入数据库应用。第 12、13 章介绍 Java 的服务端编程工具 Servlet 和 JSP,掌握这两章就能够实现最基本的 B/S 模式计算。本书还配备有大量的习题和测试题,并另配有习题解析。

本书可广泛适用于计算机及相关专业的本科生和研究生作为学习 Java 语言和面向对

象程序设计的教材,也适合软件开发人员和其他有关人员作为自学的参考书或培训教程。

在本书的编写过程中,杨文涛、朱丽达、杨柯、栗蕃臣、黄方胜、黄超、田波、郭璠、刘相文、丰浩然、金敏等也参与本书的资料整理,部分章节的编写以及稿件的审校工作,同时本书也得到清华大学出版社的大力支持,在此谨向他们表示衷心感谢。

由于时间和水平所限,书中难免有错,恳请读者批评指正,使本书可得以改进和完善。

作 者

2008 年 8 月于武昌珞珈山

目 录

第 1 章 Java 概述	1
1.1 Java 技术的出现与形成	1
1.2 Java 语言的特色	4
1.3 Java 的开发和执行环境	6
1.3.1 JDK 的下载	6
1.3.2 JDK 的安装与环境配置	6
1.3.3 JDK 环境工具简介	7
1.4 一个简单的独立应用程序	9
1.4.1 从编辑程序到执行程序的完整过程	9
1.4.2 Java 独立应用程序的基本结构	11
1.5 一个简单的 Applet 程序	13
1.6 一个具有输入功能的程序	14
1.7 小结	15
习题	16
第 2 章 Java 语言基础	17
2.1 变量和数据类型	18
2.1.1 变量的名字	18
2.1.2 变量的类型	18
2.1.3 变量初始化	20
2.1.4 final 变量	20
2.2 运算符	21
2.2.1 算术运算符	21
2.2.2 关系与逻辑运算符	24
2.2.3 位运算符	28
2.2.4 赋值运算符	29
2.2.5 其他的运算符	29
2.3 表达式与语句	30
2.3.1 表达式	30
2.3.2 语句	31

2.4	控制语句.....	32
2.4.1	if 语句	33
2.4.2	switch 语句	34
2.4.3	while 和 do-while 语句	35
2.4.4	for 语句.....	37
2.4.5	跳转语句	38
2.5	数组.....	40
2.5.1	创建和使用数组	41
2.5.2	对象数组	42
2.5.3	多维数组	43
2.5.4	复制数组	44
2.6	小结.....	45
	习题	45
第 3 章	面向对象程序设计基础	48
3.1	面向对象程序设计概述.....	48
3.2	类与对象.....	50
3.2.1	对象	50
3.2.2	类	51
3.2.3	消息	52
3.2.4	类的成员	52
3.3	抽象与封装.....	53
3.3.1	抽象	53
3.3.2	封装	54
3.4	继承与多态.....	55
3.4.1	继承的定义	55
3.4.2	继承的优越性	56
3.4.3	多态性	56
3.5	小结.....	57
	习题	57
第 4 章	类与对象	58
4.1	类的概念与定义.....	58
4.2	类的声明.....	60
4.2.1	类声明的一般形式	60
4.2.2	类的修饰符的详细分析	61
4.3	成员变量的声明.....	65
4.3.1	成员变量声明的一般形式	65
4.3.2	域修饰符	66

4.4	方法的声明与实现	72
4.4.1	方法声明的一般形式	72
4.4.2	方法修饰符	73
4.4.3	方法的返回类型	77
4.4.4	方法名	80
4.4.5	方法的参数	82
4.4.6	方法的参数传递	83
4.4.7	方法体	85
4.5	对象的创建与撤销	89
4.5.1	定义和使用构造方法	89
4.5.2	构造方法的特殊性	90
4.5.3	创建对象	91
4.5.4	对象的撤销与清理	93
4.6	类的进一步说明	94
4.6.1	访问控制符	94
4.6.2	非访问控制符	95
4.6.3	嵌套类	96
4.7	程序包	97
4.7.1	包的创建	98
4.7.2	包的使用	99
4.7.3	带包语句的 Java 文件的编译和执行	100
4.8	小结	101
	习题	101
第 5 章	继承与多态	105
5.1	子类、父类与继承机制	105
5.1.1	继承的概念	105
5.1.2	类的层次	106
5.2	继承的实现	107
5.2.1	子类的定义	107
5.2.2	域的继承与隐藏	110
5.2.3	方法的继承与覆盖	113
5.3	多态性	115
5.3.1	多态性的概念	115
5.3.2	覆盖实现多态性	115
5.3.3	重载实现多态性	117
5.4	构造方法的继承与重载	119
5.4.1	构造方法的重载	119
5.4.2	构造方法的继承	120

5.4.3 重载和覆盖的综合举例	122
5.5 接口	124
5.5.1 接口与多继承	125
5.5.2 接口的定义	125
5.5.3 接口的实现	126
5.5.4 接口的使用	127
5.5.5 接口的完整实例	128
5.6 利用抽象类、接口和 Object 类实现多态性下的计算	129
5.6.1 用抽象类实现多种形状面积的累加	129
5.6.2 用接口实现多种形状面积的累加	131
5.6.3 用一个 Object 数组实现多种形状面积的累加	133
5.7 小结	135
习题	136
第 6 章 Java 的用户界面	139
6.1 图形用户界面概述	139
6.2 基本的图形用户界面程序	140
6.2.1 几个基本的容器类	140
6.2.2 一个简单的构件与事件的响应	143
6.2.3 简单的 GUI 输入输出构件	146
6.3 事件处理	148
6.3.1 基本事件	148
6.3.2 Java 中的事件处理	148
6.4 GUI 构件和布局管理	159
6.4.1 布局管理器、面板和标签	159
6.4.2 带滚动条的两个构件	164
6.5 菜单和对话框	169
6.5.1 Menu, MenuBar 和 MenuItem 类	169
6.5.2 对话框	171
6.6 图形与图形的绘制	173
6.6.1 Graphics 类	173
6.6.2 简单绘图	174
6.6.3 Canvas	177
6.6.4 字体(Font)类	182
6.7 从 AWT 到 Swing 的转换	183
6.8 小结	185
习题	186

第 7 章 流和文件	190
7.1 I/O 流概述	190
7.1.1 从类的层次看 I/O 流	191
7.1.2 从处理的对象看 I/O 流	198
7.2 保存和读取字节级数据	200
7.2.1 保存字节级数据	200
7.2.2 读取字节级数据	202
7.2.3 运用缓冲流来改善效率	205
7.2.4 文件操作	208
7.3 保存和读取字符数据	213
7.3.1 读取字符数据	214
7.3.2 保存字符数据	218
7.4 保存和读取对象数据	220
7.4.1 保存对象数据	220
7.4.2 读取对象数据	222
7.5 随机流访问	224
7.6 小结	226
习题	226
第 8 章 多线程与异常处理	230
8.1 多线程的基本概念	230
8.1.1 多任务	230
8.1.2 线程与多线程	230
8.1.3 Java 对多线程的支持	231
8.1.4 线程的状态	231
8.1.5 线程的优先级	233
8.2 线程的使用方法	233
8.2.1 通过继承 Thread 类构造线程	234
8.2.2 通过实现 Runnable 接口来构造线程	240
8.3 线程的同步	242
8.3.1 使用多线程不当造成的数据崩溃	242
8.3.2 同步线程	248
8.4 异常处理	253
8.4.1 Java 的出错类型	253
8.4.2 异常的抛出	258
8.4.3 异常的捕获与处理	261
8.4.4 try-catch-finally 语句	264
8.5 小结	266

习题	266
第 9 章 Applet	270
9.1 Applet 基础	270
9.1.1 Applet 类的定义	270
9.1.2 Applet 的生命周期	272
9.1.3 独立应用程序与 Applet 的转换	274
9.2 <APPLET> 标记	275
9.2.1 <APPLET> 标记属性	276
9.2.2 利用标记参数向 Applet 传递信息	279
9.2.3 确保 Applet 正常运行	283
9.3 Applet 应用	283
9.3.1 Applet 与图形用户接口	283
9.3.2 Applet 与线程	286
9.3.3 Applet 编程技巧	286
9.4 利用 AppletViewer 调试 Applet	293
9.5 小结	296
习题	296
第 10 章 网络编程	299
10.1 Java 网络编程基础	299
10.1.1 IP 地址	299
10.1.2 端口	301
10.1.3 套接字	301
10.1.4 数据包	302
10.1.5 Internet 协议	302
10.1.6 URL 类	303
10.2 使用 URL 访问 WWW 资源	303
10.2.1 创建一个 URL	303
10.2.2 直接从 URL 读取内容	305
10.2.3 建立一个 URL 连接并从中读取内容	306
10.3 基于 Socket 的客户和服务端编程	308
10.3.1 创建客户程序	308
10.3.2 编写服务器应用程序	318
10.4 基于 Datagram 客户和服务端编程	324
10.4.1 数据包和套接字	324
10.4.2 Datagram 实现客户服务模式	325
10.5 基于客户/服务模式的分布计算	330
10.5.1 分布模型	330

10.5.2	并行应用的实现框架	330
10.5.3	并行计算实例	332
10.6	小结	338
	习题	338
第 11 章	Java 与数据库的连接	341
11.1	JDBC 概述	341
11.1.1	JDBC 的用途	341
11.1.2	从 ODBC 到 JDBC	341
11.1.3	JDBC 的实现及其驱动程序	342
11.2	JDBC 预备知识	343
11.2.1	SQL 的基本内容	344
11.2.2	存储过程	346
11.3	JDBC API 工具	348
11.3.1	JDBC API 简介	348
11.3.2	JDBC URL	349
11.3.3	加载数据库的驱动程序	350
11.3.4	建立数据库连接的工具	350
11.3.5	Connection 对象	351
11.3.6	Statement 对象	351
11.3.7	ResultSet 对象	355
11.3.8	JDBC 应用的典型步骤	358
11.4	JDBC API 的应用实例	360
11.4.1	使用 JDBC 连接数据库	360
11.4.2	使用 JDBC 创建基本表和视图	366
11.4.3	使用 JDBC 执行数据库查询	369
11.4.4	使用 JDBC 更新数据库	372
11.5	小结	376
	习题	377
第 12 章	Servlet 技术	380
12.1	Servlet 与 Tomcat	380
12.1.1	Servlet 与 Servlet 容器	380
12.1.2	Tomcat 的安装与配置	381
12.1.3	运行 Tomcat	382
12.2	Servlet API	383
12.3	Servlet 实例	385
12.3.1	最简单的 HTTP Servlet	385
12.3.2	JDBC Servlet	389

12.3.3	Login Servlet	394
12.4	Servlet 的生命周期	401
12.5	Servlet 创建响应	402
12.5.1	请求转发	402
12.5.2	URL 重定向	405
12.5.3	包含	407
12.6	小结	409
	习题	409
第 13 章	JSP 技术	411
13.1	JSP 概述	411
13.2	JSP 语法	414
13.2.1	指令元素	414
13.2.2	脚本元素	419
13.2.3	动作元素	425
13.2.4	注释	431
13.3	JSP 隐含对象	432
13.3.1	out 对象	433
13.3.2	page 对象	435
13.3.3	config 对象	435
13.3.4	request 对象	437
13.3.5	response 对象	440
13.3.6	session 对象	441
13.3.7	pageContext 对象	441
13.3.8	application 对象	441
13.3.9	exception 对象	443
13.4	JSP 共享变量	446
13.4.1	page 范围	446
13.4.2	request 范围	448
13.4.3	session 范围	449
13.4.4	application 范围	454
13.5	Servlet 中使用 JSP 内置对象	455
13.6	JSP 与 JavaBean	456
13.6.1	JavaBean 简介	456
13.6.2	在 JSP 中使用 JavaBean	458
13.6.3	JavaBean 应用实例	461
13.7	JSP 开发的两种模型	465
13.7.1	模型一	465
13.7.2	模型二	468

13.8 小结	471
习题	472
附录A JDK 环境工具及其参数补充说明	473
A.1 编译器——javac	473
A.2 Java 的语言解释器——java(.exe)	474
A.3 Java 语言调试工具——jdb	474
A.4 Java 文档生成器——javadoc	476
附录B XML 基础知识	477
B.1 什么是 XML	477
B.2 XML 的良好格式	478
B.3 XML 的语法	479
B.3.1 逻辑结构	479
B.3.2 物理结构	481
参考文献.....	483

Java 是 Sun Microsystem 公司研制的一种新型的程序设计语言。在高级语言已经非常丰富的背景下,Java 语言脱颖而出,不仅成为一门最为流行的计算机语言,而且形成一种专门的技术,有其独特的历史背景和独树一帜的品质。

1.1 Java 技术的出现与形成

Java 技术的出现与形成可追溯到十多年前,一些敢于创新的软件工程师试图开发一种可移植软件,用于控制诸如烤箱、电视、冰箱、录像机、灯光设备、电话、呼机、传真机等家用电器和通信设备。

1994 年 4 月,由美国 Sun Microsystem 的 Patrick Nawghton、Jame Gosling 和 Mike Sheridan 等人组成的开发小组,开始了代号为 Green 的项目的研制,其目标是研制一种开发家用电器的逻辑控制系统,产品名称为 Oak。但是,这个在技术上非常成功的产品,当时并未获得商业上的成功。

1994 年末,由于 Internet 的迅猛发展,WWW 以极快的速度风靡全球。Green 项目小组发现他们的新型编程语言 Oak 比较适合于 Internet 程序的编写,于是他们结合 WWW 的需要,对 Oak 进行改进和完善,并获得了极大的成功。

1995 年 1 月,Oak 被更名为 Java。这个名字的产生,既不是根据语言本身的特色来命名,也不是由几个英文单词的首字母拼成,更不是由人名或典故而来,而是来自于印度尼西亚的一个盛产咖啡的小岛的名字,小岛中文名叫爪哇。正是因为许多程序设计师从所钟爱的热腾腾的香浓咖啡中得到灵感,因而热腾腾的香浓咖啡也就成为 Java 语言的标志。

1995 年 5 月 23 日 Java 正式公布,以后人们对 Java 的兴趣和重视证明了这项技术将是未来网络计算的主流技术。

1995 年一些著名的公司,如 IBM,Microsoft,Netscape,Novell,Apple,DEC,SGI 等都纷纷购买语言使用权。

在 Java 十周年之际,人们回首 Java 走过的历程,对 Java 进行了认真的回顾和思考,总结 Java 十年来的十件大事、十大人物、十大产品、十大组织以及十大热点问题等,其中 Java 十件大事是:

1. 1990—1994 年: Java 的起源

1990 年 12 月,Sun 启动了一个叫做 Stealth(秘密行动)的项目。随着 James Gosling 等人的加入,这个项目更名为 Green。其目标是使用 C++ 为嵌入式设备开发一种新的基础平台技术,James Gosling 本人负责开发一个 SGML 编辑器,并决定开发一种新的编程语言。