

21世纪高等学校规划教材 | 计算机应用

Java语言及其应用

董佑平 夏冰冰 编著



清华大学出版社

世纪高等学校规划教材 | 计算机应用

Java语言及其应用

董佑平 夏冰冰 编著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书详细介绍了 Java 语言的语法、面向对象特性以及应用方面的内容。全书共分为 14 章, 主要讲授 Java 语言基础知识、面向对象程序特性、图形用户界面、输入输出、多线程、Client/Server 程序设计、JDBC、Servlet、分布式编程等。每一章都配有符合实际的例题, 有利于帮助读者在掌握 Java 语言及应用的基础上拓展解题思路和提升编程能力。

本书以编者十余年的 Java 语言教学经验为基础, 内容安排环环相扣, 例题充分, 便于初学者学习, 适合作为计算机专业本科教学、企事业单位 Java 语言培训的教材, 也可以作为程序员自学 Java 语言的参考资料。

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 语言及其应用/董佑平, 夏冰冰编著. --北京: 清华大学出版社, 2012. 5

(21 世纪高等学校规划教材·计算机应用)

ISBN 978-7-302-28470-3

I. ①J… II. ①董… ②夏… 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(2012)第 064404 号

责任编辑: 高买花

封面设计: 傅瑞学

责任校对: 焦丽丽

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: 清华大学印刷厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 185mm×260mm

印 张: 17

字 数: 414 千字

版 次: 2012 年 5 月第 1 版

印 次: 2012 年 5 月第 1 次印刷

印 数: 1~3000

定 价: 29.00 元

编审委员会成员

(按地区排序)

清华大学

周立柱 教授
章 征 教授
王建民 教授
冯建华 教授
刘 强 副教授

北京大学

杨冬青 教授
陈 钟 教授
陈立军 副教授

北京航空航天大学

马殿富 教授
吴超英 副教授
姚淑珍 教授

中国人民大学

王 珊 教授
孟小峰 教授
陈 红 教授

北京师范大学

周明全 教授
阮秋琦 教授

北京交通大学

赵 宏 副教授

北京信息工程学院

孟庆昌 教授

北京科技大学

杨炳儒 教授

石油大学

陈 明 教授

天津大学

艾德才 教授

复旦大学

吴立德 教授

吴百锋 教授

杨卫东 副教授

同济大学

苗夺谦 教授

徐 安 教授

华东理工大学

邵志清 教授

华东师范大学

杨宗源 教授

应吉康 教授

东华大学

乐嘉锦 教授

孙 莉 副教授

浙江大学	吴朝晖	教授
	李善平	教授
扬州大学	李 云	教授
南京大学	骆 斌	教授
	黄 强	副教授
南京航空航天大学	黄志球	教授
	秦小麟	教授
南京理工大学	张功萱	教授
南京邮电学院	朱秀昌	教授
苏州大学	王宜怀	教授
	陈建明	副教授
江苏大学	鲍可进	教授
中国矿业大学	张 艳	教授
武汉大学	何炎祥	教授
华中科技大学	刘乐善	教授
中南财经政法大学	刘腾红	教授
华中师范大学	叶俊民	教授
	郑世珏	教授
	陈 利	教授
江汉大学	颜 彬	教授
国防科技大学	赵克佳	教授
	邹北骥	教授
中南大学	刘卫国	教授
湖南大学	林亚平	教授
西安交通大学	沈钧毅	教授
	齐 勇	教授
长安大学	巨永锋	教授
哈尔滨工业大学	郭茂祖	教授
吉林大学	徐一平	教授
	毕 强	教授
山东大学	孟祥旭	教授
	郝兴伟	教授
厦门大学	冯少荣	教授
厦门大学嘉庚学院	张思民	教授
云南大学	刘惟一	教授
电子科技大学	刘乃琦	教授
	罗 蕾	教授
成都理工大学	蔡 淮	教授
	于 春	副教授
西南交通大学	曾华桑	教授

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。

为了深入贯彻落实教育部《关于加强高等学校本科教学工作,提高教学质量的若干意见》精神,紧密配合教育部已经启动的“高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作”,在有关专家、教授的倡议和有关部门的大力支持下,我们组织并成立了“清华大学出版社教材编审委员会”(以下简称“编委会”),旨在配合教育部制定精品课程教材的出版规划,讨论并实施精品课程教材的编写与出版工作。“编委会”成员皆来自全国各类高等学校教学与科研第一线的骨干教师,其中许多教师为各校相关院、系主管教学的院长或系主任。

按照教育部的要求,“编委会”一致认为,精品课程的建设工作从开始就要坚持高标准、严要求,处于一个比较高的起点上。精品课程教材应该能够反映各高校教学改革与课程建设的需要,要有特色风格、有创新性(新体系、新内容、新手段、新思路,教材的内容体系有较高的科学创新、技术创新和理念创新的含量)、先进性(对原有的学科体系有实质性的改革和发展,顺应并符合21世纪教学发展的规律,代表并引领课程发展的趋势和方向)、示范性(教材所体现的课程体系具有较广泛的辐射性和示范性)和一定的前瞻性。教材由个人申报或各校推荐(通过所在高校的“编委会”成员推荐),经“编委会”认真评审,最后由清华大学出版

社审定出版。

目前,针对计算机类和电子信息类相关专业成立了两个“编委会”,即“清华大学出版社计算机教材编审委员会”和“清华大学出版社电子信息教材编审委员会”。推出的特色精品教材包括:

(1) 21 世纪高等学校规划教材·计算机应用——高等学校各类专业,特别是非计算机专业的计算机应用类教材。

(2) 21 世纪高等学校规划教材·计算机科学与技术——高等学校计算机相关专业的教材。

(3) 21 世纪高等学校规划教材·电子信息——高等学校电子信息相关专业的教材。

(4) 21 世纪高等学校规划教材·软件工程——高等学校软件工程相关专业的教材。

(5) 21 世纪高等学校规划教材·信息管理与信息系统。

(6) 21 世纪高等学校规划教材·财经管理与应用。

(7) 21 世纪高等学校规划教材·电子商务。

(8) 21 世纪高等学校规划教材·物联网。

清华大学出版社经过三十多年的努力,在教材尤其是计算机和电子信息类专业教材出版方面树立了权威品牌,为我国的高等教育事业做出了重要贡献。清华版教材形成了技术准确、内容严谨的独特风格,这种风格将延续并反映在特色精品教材的建设中。

清华大学出版社教材编审委员会

联系人: 魏江江

E-mail: weijj@tup.tsinghua.edu.cn



前言

历经了四个多月,我们的教材完稿了。这段时间生活得很充实,也很愉快。工作之余,写书成了我们生活中的主要内容,没有为了某种利益出书而赶稿的焦灼,整个过程很自然,水到渠成,我们也很享受整个写作的过程。

曾经在跟朋友谈起这本教材的编写时,我说:这是我十余年对 Java 语言教学的总结。记得在 20 世纪末的时候,为了学生的就业问题去调研了一些软件企业,反馈的信息是 Java 语言作为一种新型的高级程序语言,这方面的人才奇缺,我们所在的城市只有屈指可数的几个人会 Java 语言。既然社会有这样的需求,那如果我们的学生会这门编程语言,至少将来就业不会有问题,正是基于这个原因,我们开设了这门课。刚开始是很艰难的,这个语言的教材很少,大部分书籍只是翻译过来的参考资料。在教了几年后,就有出版社来约稿,动手写了几章,但是总感觉很难超越当时接触的教材的水平。现在想来,可能是时间短吧,对内容的把握不是很全面。如果凑合着写,也能出版,但是总觉得那样对自己、对读者都是不负责任的,因此就放弃了。在后来的几年中,虽然市面上关于 Java 的教材越来越多,但是总感觉适合我们学生的很少。因为我们是应用型本科,就要培养学生的动手编程能力,所选取的教材需要很好地把理论与实践结合。促使我下决心写书是一年前的一件事,有一次在讲课的间隙,我到学生中间走了一趟,发现几乎是人手一本打印了我的教案(为了便于学生复习,我把所有教案的电子版都发给了学生),我当时就有些吃惊,随口问了句:你们为什么要打印这些教案?不是有教材吗?学生回答:看起来方便,教案比教材更清楚。这简短的回答震惊了我,当时我暗想:是时候了,该编本教材了。后来就收到了清华大学出版社约稿的通知,填了一份申请后,很顺利地通过了。而且现在写书,我不是孤军作战了,是和夏冰冰老师合作的。她教这门课多年,我们经常在一起探讨一些问题,一起设计一些例题。所以这时编写这本教材,就是天时、地利、人和了。

教材内容共分为 14 章,第 1、2 章是讲 Java 语言和语法的基本知识;第 3 章~第 6 章讲了面向对象程序设计基础、数组、面向对象高级特性并介绍了几种常用类;第 7 章~第 10 章讲了异常、输入输出系统、图形用户界面和多线程;至此,这些内容都是 Java 语言的基本技术。第 11 章~第 14 章主要讲了 Java 语言的应用,分为 Client/Server 程序设计、数据库程序设计、Servlet 和分布式编程四部分。

综合起来这本教材有这样几个特点:

(1) 风格统一。由于编者就只有两个人,而且平时在教学中经常就一些知识点和例题在一起讨论,两个人的合作贯穿整本教材,因此,整本书读下来感觉是一个整体。

(2) 内容连贯,环环相扣。由于在平时的教学中就很注意知识点的前后连贯性,而且历经了多年的实践检验,章节安排合理。例如在第 3 章末讲继承,在第 4 章讲数组,在第 5.1 节讲变量多态,因变量多态是以继承为基础的,又结合数组进行应用。而在第 5.3 节的接口的例题中又对变量多态进行了应用。

(3) 不急于求成。首先从内容的形成来说,是先有多年的教学经验的积累,并形成了内容充分、结构合理的教案,而且对内容把握有了自己的感悟后才准备写教材;再就教材编写的整个过程而言,每个知识点的内容都进行了细细推敲,质量为上。

(4) 注重实践。每个知识点都有精心编写的例题,例题本身不仅为了说明知识点的含义,而且力求说明知识点如何应用。例如为了说明封装的应用而设计了一个存折的例子,为了说明多线程的死锁问题,设计了一个给两个对象加锁的例子以说明死锁的原因,并且修改这个例子说明如何避免死锁。

(5) 采用新技术。本教材中的例题是在 JDK1.6.0_12 的环境中调试的;在第 12 章中用的数据库系统是 SQL Server 2005;在第 13 章中用的 Web 服务器是目前流行的 Tomcat。而且在后面这两章中,不仅配合知识点设计了例题,而且还讲解了环境配置,以及环境配置中出现问题的解决办法。环境配置是初学者在实际应用中必须要用到而且经常感到困惑的内容,本教材在这方面进行了完善,力求给初学者一些帮助。

编 者

目 录

第 1 章 Java 编程基础	1
1.1 Java 语言介绍	1
1.1.1 Java 语言的历史	1
1.1.2 Java 程序分类	1
1.1.3 Java 平台	2
1.1.4 Java 的主要特点	2
1.2 最简单的 Java 程序及运行步骤	3
1.2.1 环境设置	3
1.2.2 编辑源程序	4
1.2.3 编译	4
1.2.4 运行	4
1.2.5 程序分析	4
1.2.6 Java 开发工具	5
1.2.7 图形化的 Java 程序举例	6
1.3 Java 运行原理	7
第 2 章 Java 语言基础	8
2.1 标识符和数据类型	8
2.1.1 注释语句	8
2.1.2 常量和变量	8
2.1.3 标识符	9
2.1.4 基本数据类型	10
2.1.5 参考数据类型	12
2.2 表达式与运算符	13
2.2.1 表达式	13
2.2.2 运算符	13
2.2.3 基本数据类型转换	17
2.3 语句与流程控制	18
2.3.1 选择结构	18
2.3.2 循环语句	21
第 3 章 面向对象程序设计基础	26
3.1 类与对象	26

3.1.1	类与对象的概念	26
3.1.2	类的定义和使用	27
3.1.3	源文件构成及命名	29
3.1.4	基本类型与参考类型变量的区别	29
3.1.5	在类定义中创建自身的对象	32
3.2	方法	32
3.2.1	方法的定义和调用	32
3.2.2	方法参数的传递	34
3.2.3	方法的重载	37
3.3	封装	39
3.4	构造器	41
3.4.1	构造器的特点	41
3.4.2	构造器的使用	42
3.4.3	构造器的重载	42
3.4.4	多个构造器的相互调用	43
3.5	变量的作用域和初始化	44
3.6	this 参考	46
3.7	父类、子类和继承	48
3.7.1	继承	48
3.7.2	方法覆盖	50
3.7.3	super	52
3.8	包	52
3.8.1	包的定义	52
3.8.2	JDK 中的常见包	53
3.8.3	创建包	53
3.8.4	加载包	55
3.8.5	JAR 文件	57
第 4 章	数组	60
4.1	一维数组的使用	60
4.1.1	数组声明	60
4.1.2	创建数组对象	61
4.1.3	数组元素的赋值	62
4.1.4	简写方式	63
4.2	二维数组	63
4.2.1	二维数组声明	63
4.2.2	创建二维数组对象	64
4.2.3	二维数组元素赋值	65
4.2.4	二维数组的简写方式	65

4.3	数组的综合使用	66
4.3.1	简单的输入输出	66
4.3.2	综合例题	68
第 5 章	面向对象高级特性	73
5.1	变量多态	73
5.1.1	定义	73
5.1.2	用途	75
5.1.3	类型判断	75
5.1.4	参考类型转换总结	76
5.2	非访问控制符	79
5.2.1	static	79
5.2.2	final	82
5.2.3	abstract	84
5.3	接口	86
5.3.1	说明	86
5.3.2	接口定义	86
5.3.3	实现	87
5.3.4	综合举例	88
5.4	访问控制符	89
5.4.1	限定范围	89
5.4.2	举例	89
5.4.3	说明	91
5.5	内部类	91
5.5.1	非静态内部类	91
5.5.2	静态内部类	93
5.5.3	方法内部类	95
5.5.4	匿名内部类	95
第 6 章	几种常用类	97
6.1	String 和 StringBuffer	97
6.1.1	String	97
6.1.2	StringBuffer	101
6.1.3	String 与 StringBuffer 的比较	102
6.2	基本数据类型类	103
6.2.1	基本数据类型类介绍	103
6.2.2	构造器	103
6.2.3	常用方法	103
6.3	Java 集合类——Vector	104



6.3.1	向量简介	104
6.3.2	构造器	105
6.3.3	常用方法	105
6.3.4	应用举例	106
6.4	Math 和日期类	107
6.4.1	Math	107
6.4.2	日期类	108
6.5	参考类型数据类型的比较运算	110
6.5.1	Object	110
6.5.2	比较运算	111
第 7 章	异常处理机制	113
7.1	异常处理机制简介	113
7.1.1	为什么要用异常处理机制	113
7.1.2	异常的概念	115
7.2	异常分类	115
7.3	异常处理规则	117
7.3.1	异常捕获和处理	117
7.3.2	方法调用时的异常处理	121
7.4	异常类的定义及使用	122
7.4.1	定义异常类	122
7.4.2	创建并抛出异常对象	122
第 8 章	输入输出系统	125
8.1	输入输出简介	125
8.1.1	流的概念	125
8.1.2	java.io 包中的输入输出流	126
8.2	标准输入输出	127
8.2.1	基于字节的输入输出	127
8.2.2	基于字符的输入输出	129
8.3	文件的输入输出	132
8.3.1	File	132
8.3.2	文件的顺序输入输出	134
8.3.3	文件的随机输入输出	137
8.4	对象输入输出流	141
8.4.1	序列化	142
8.4.2	ObjectOutputStream	142
8.4.3	ObjectInputStream	142
8.5	命令行参数	144

第 9 章 图形用户界面	146
9.1 图形用户界面概述	146
9.1.1 图形用户界面的构成	146
9.1.2 软件包介绍	146
9.1.3 swing 组件介绍	147
9.2 swing 中常用组件	149
9.2.1 JFrame	149
9.2.2 JWindow	150
9.2.3 JDialog	150
9.2.4 JButton	151
9.2.5 JTextField	151
9.2.6 JTextArea	152
9.2.7 JLabel	154
9.2.8 JComboBox	154
9.2.9 JList	156
9.2.10 菜单	157
9.2.11 JFileChooser	159
9.3 布局管理器	161
9.3.1 流布局 FlowLayout	161
9.3.2 边界布局 BorderLayout	163
9.3.3 网格布局 GridLayout	164
9.3.4 卡片布局 CardLayout	165
9.3.5 网格包布局 GridBagLayout	167
9.3.6 空布局	170
9.4 事件处理	171
9.4.1 事件处理机制	171
9.4.2 事件处理方法	171
9.4.3 事件类与事件监听器接口	172
9.4.4 适配器类	174
9.4.5 匿名类	174
9.5 综合实例	176
第 10 章 多线程	181
10.1 多线程的概念	181
10.1.1 线程的概念	181
10.1.2 线程的状态与生命周期	182
10.2 创建线程	182
10.2.1 Thread 类	182

10.2.2	通过继承 Thread 类创建线程	183
10.2.3	通过实现 Runnable 接口创建线程	184
10.2.4	综合举例	184
10.3	线程之间的数据交流	185
10.3.1	通过内类创建线程	186
10.3.2	通过构造器传递参数	187
10.4	线程调度	188
10.4.1	优先级	189
10.4.2	休眠	190
10.4.3	暂停当前正在执行的线程	190
10.4.4	等待其他线程结束	191
10.5	线程同步	193
10.5.1	synchronized 标记	193
10.5.2	wait() 和 notify() 方法	198
10.6	线程死锁	201
10.6.1	死锁的原因	201
10.6.2	死锁的解决	202
第 11 章	Client/Server 程序设计	205
11.1	网络编程	205
11.1.1	客户机和服务器	205
11.1.2	IP 地址和端口号	205
11.1.3	Java 提供的通信方式	206
11.1.4	常用类(java.net 包中)	206
11.2	基于 Socket 的网络编程	208
11.2.1	类	208
11.2.2	服务器程序编写步骤	209
11.2.3	客户端程序编写步骤	210
11.2.4	举例	211
11.2.5	用多线程重写服务器端程序	212
11.3	基于数据报的编程	213
11.3.1	类	213
11.3.2	发送方程序编写步骤	214
11.3.3	接收方程序编写步骤	215
11.3.4	基于数据报的程序举例	215
11.4	编写简单的 Web 服务器	217
11.4.1	预备知识	217
11.4.2	简单 Web 服务器	218
11.4.3	可以传输文件的 Web 服务器	219

11.5	编写简单的代理服务器	221
11.5.1	代理服务器工作原理	221
11.5.2	浏览器设置	222
11.5.3	代理服务器编程举例	222
第 12 章	数据库程序设计	225
12.1	JDBC 简介	225
12.1.1	关于 JDBC	225
12.1.2	JDBC 访问数据库的类型	226
12.2	JDBC 与数据库(SQL Server 2005)的连接	226
12.2.1	需准备的软件	226
12.2.2	连接配置	227
12.3	数据处理	230
12.3.1	通过 Statement 对象发送 SQL 语句	230
12.3.2	处理 DBMS 返回的数据	232
12.3.3	关闭连接	232
12.3.4	举例	233
12.4	综合应用举例	234
第 13 章	Servlet	237
13.1	Servlet 简介	237
13.1.1	概念	237
13.1.2	Java Servlet API 简介	237
13.1.3	Servlet 程序的结构	238
13.1.4	Servlet 的生命周期	239
13.2	环境配置	239
13.3	Servlet 应用举例	243
13.3.1	处理表单	243
13.3.2	处理中文	245
13.3.3	基于 Web 的数据库操作	246
13.4	Session	249
第 14 章	Java 分布式编程	251
14.1	概念	251
14.2	RMI 实现流程	251
14.2.1	被远程调用方法的编写	251
14.2.2	编制服务器程序	252
14.2.3	编写客户端程序	253
14.2.4	编译、放置和执行程序	253
参考文献		255

第1章

Java编程基础

本章主要介绍 Java 语言的背景知识,语言特点,Java 开发环境的配置,Java 程序编写、编辑、运行的过程,Java 虚拟机等内容。

1.1 Java 语言介绍

1.1.1 Java 语言的历史

Java 语言是一种单纯的面向对象的高级程序设计语言,是在 1995 年由 Sun 公司正式推出的。在此之前,Sun 公司有一个名为 Green 的项目,该项目的主要目的是开发嵌入式家电的软件。Green 项目初期准备采用 C++ 语言,但 C++ 太复杂,于是决定基于 C++ 的语法开发一种新的语言,命名为 Oak。最终这个项目没有成功,但是 Oak 这个语言却发展壮大了起来。原因是在同时期,Internet 迅速发展起来,需要大量的软件运行在互联网上,而 Oak 本身具有与硬件无关的特性,适合于 Internet 编程。后来,他们用 Oak 语言编写了一个早期的 Web 浏览器,名为 HotJava,展示了 Oak 适合开发网络软件的能力。

1995 年,Oak 语言更名为 Java 语言,Java 这个名字来自于一个有趣的故事。有一天,几个 Java 研发组的成员正在一边喝咖啡一边讨论着给 Oak 语言起个新名字,当时他们正喝着 Java 咖啡(“爪哇”是印度尼西亚的一个重要岛屿,岛上盛产咖啡),忽然有个成员说,就叫 Java 怎么样?这个提议得到了其他人的一致同意。从那时起 Java 就借着 Internet 的东风,飘香于世了。

Java 语言推出后,各大软件厂商相继宣布支持 Java。首先是 Netscape 公司在其 Web 浏览器(Netscape Navigator 2.0)中支持 Java,不久,Sun、SGI 和 Macromedia 三家公司制定了基于 Java 的开放式多媒体标准。后来许多公司,如 IBM、Microsoft、Oracle 等,都宣布支持 Java。Netscape 公司进一步与 Sun 公司合作,推出了类似于 Java 的 JavaScript 语言。

1.1.2 Java 程序分类

Java 语言编写的程序分为两种不同的类型,一种是可以独立运行的程序,通常称为 Application 程序;另一种是非独立运行的程序,这又细分为两类,一类是 Java Applet 程序,俗称 Java 小程序,是运行在客户端的程序,借助于支持 Applet 的浏览器运行。Applet 程序