

21世纪高等学校规划教材 | 计算机应用

Java语言程序设计

孙玉红 申玉静 主编
高仲合 赵景秀 刘智斌 副主编



清华大学出版社

Java语言程序设计

孙玉红 申玉静 主编
高仲合 赵景秀 刘智斌 副主编

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

Java 语言是目前世界上最流行的计算机编程语言,是一种可以编写跨平台应用程序的程序设计语言。本书重点介绍了 Java 语言面向对象的程序设计。主要内容包括:Java 语言的基本语法、类与对象、继承与多态、图形程序设计、异常处理、多线程、输入输出和网络编程等。目的在于帮助读者建立面向对象的编程思维,通过面向对象的编程理念,真正掌握 Java 语言编程技术。

本书既注重理论讲解,又强调实践技能的锻炼,通过例子介绍语法和理论,说明编程的方法与规范。每章设置学习目标,便于普通读者对整体内容的把握,并提供一定的练习题,便于读者对内容的巩固和提高。

本书可作为大专院校相关专业的 Java 程序设计教材,也可作为计算机等级考试和 Java 语言自学者的参考用书。

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 语言程序设计/孙玉红,申玉静主编.--北京:清华大学出版社,2012.12

21 世纪高等学校规划教材·计算机应用

ISBN 978-7-302-30058-8

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 212210 号

责任编辑:高买花 薛 阳

封面设计:傅瑞学

责任校对:李建庄

责任印制:何 芊

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:北京国马印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:19.25

字 数:477 千字

版 次:2012 年 12 月第 1 版

印 次:2012 年 12 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:31.00 元

产品编号:048532-01

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

北京交通大学

阮秋琦 教授

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
扬州大学	李善平	教授
南京大学	李云	教授
	骆斌	教授
南京航空航天大学	黄强	副教授
	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	曾华燊	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。

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

foreword

Java 是目前世界上最流行的计算机编程语言,是一种可以编写跨平台应用程序的面向对象的程序设计语言。作为一种面向对象的程序设计语言,Java 语言对软件开发技术的影响是巨大的,工业界不少人预言:“Java 语言的出现,将会引起一场软件革命”。这是因为传统的软件往往都是与具体的实现环境有关,换了一个环境就需要做一番改动,耗时费力,而 Java 语言能在执行码(二进制码)上兼容,这样以前所开发的软件就能运行在不同的机器上,只要所用的机器能提供 Java 语言解释器即可。因此 Java 语言技术有着广泛的应用前景,从电子商务、远程教学到网络游戏等都在纷纷使用 Java 技术,Java 手机编程和基于 Java 技术的各种芯片的应用等在日常生活中也随处可见。

当下的编程工具种类繁多,但有一点不可否认,Java 是现在全球最时髦的开发工具之一,Java 的出现给整个程序界带来了巨大的冲击,也许现在还无法准确评估 Java 为整个 IT 业带来的影响,有一点却毋庸置疑——Java 将不可避免地影响一代程序员。

相比其他的编程语言,Java 语言是一门各方面性能都很好的编程语言,它的基本特点是简单、面向对象、分布式、解释型、健壮、安全、结构中立、可移植、性能优异、多线程、动态的,而且它适合在 Internet 环境上开发应用系统。

正因为具有无限的应用前景和旺盛的生命力,Java 语言已经成为最卓越的程序设计语言之一。目前,全国各地高等院校的计算机类相关专业都相继开设了 Java 程序设计或与 Java 技术有关的课程,重点培养掌握应用技术为主的人才,以适应当前社会对信息技术人才的需求。本书作者根据多年教授“Java 语言程序设计”课程的实践,根据学生的特点,在内容取舍、编排顺序、概念描述和讲述方法等方面都做了较多的探讨和实践,力争更好地适应实际教学需要,所讲述内容力求紧跟 Java 语言技术的发展。本书内容新颖、结构合理、概念清晰、通俗易懂、实用性强。示例的选择具有较强的针对性,可以加深对理论知识的理解和掌握,又考虑到学生学习兴趣的培养。每章设置有学习目标,使读者明确学习的重点;每章的练习题帮助读者巩固所学知识和提高实际编程能力。

本书内容围绕 Java 语言面向对象的程序设计方法,强调了程序的“设计”,而不仅仅是“编码”,全面介绍了 Java 技术的基本概念、方法和理论。第 1 章介绍了 Java 程序的类型和特点以及环境的配置。使读者对 Java 有一个初步认识。第 2 章介绍了 Java 语言的基本数据类型和基本操作,使读者逐步掌握 Java 语言的语法规则。第 3 章讲述 Java 程序中的控制结构,使读者进一步掌握编程的技巧。第 4 章详细介绍类和对象的概念,使读者循序渐进地掌握面向对象编程的思想,体会面向对象编程的方法。第 5 章详细介绍了继承和多态,使读者进一步掌握面向对象编程技术。对于字符串、数组类型,由于在 Java 语言的特殊性,没有放到基本语法规则的介绍中,也没有归到类中,而是单独成第 6 章作专门介绍,并且介绍了常用的一些 Java API 的类。第 7 章是图形用户界面的编程,介绍了基本的程序结构,界面

布局的方法和常用组件设计界面的方法。第8章介绍图形用户界面中事件驱动的程序设计方法,包括常用组件的事件处理方法和鼠标键盘事件的处理方法。第9章介绍Java程序的另一种形式——小程序的设计方法和运行机制,介绍Java程序中包括图形、图像和音频的多媒体技术。第10章是异常处理机制,包括异常的类型以及处理方法。第11章介绍多线程编程技术,以及线程的控制方法。第12章介绍Java语言的文件管理技术,常用的输入输出类型及读写方法。第13章介绍网络编程技术,包括基本的套接字通信编程技术以及相关的方法。

贯穿全书,列举了大量的实例,这些实例与知识点互相对应,通过例子解释基本功能,读者可以通过实践来学习。每章开始都列出了学习本章应该掌握的内容,有助于学习完本章后判断是否已达到了目标,也可以作为课程考核的参考。每章内容后的练习题包括了基本的知识点的回顾和编程练习,有助于巩固本章的内容。

程序设计作为一门实践性很强的课程,在掌握书本内容的同时,应注重动手实践能力的培养,因此,本书渗透了学会“设计”,而不仅仅是“编码”的思想。读者可以从第4章、第6章、第7章、第8章等章节明显感受到。

计算机技术正在不断发展,编程技术也是如此,在本书的编写过程中,Java语言仍然是在发展和完善的,本书中的内容是以目前最新的版本为标准,当推出更新版本的Java版本时,应参考最新的标准。

本书由孙玉红、申玉静任主编,高仲合、赵景秀、刘智斌任副主编,在编写过程中,得到了曲阜师范大学计算机科学学院和滨州学院多位老师的支持,在此表示深深感谢。同时,在本书编写过程中,参阅了大量的参考文献和资料,在此,谨向各位学者表示衷心的感谢。由于作者的水平有限,书中难免有错误和不妥之处,恳请广大读者批评指正。

编者

2012年9月

目 录

contents

第 1 章 Java 语言概述	1
1.1 引言	1
1.2 Java 语言的起源和发展	1
1.3 Java 语言的特点	3
1.4 Java 程序的工作方式	5
1.4.1 Java 虚拟机	5
1.4.2 Java 运行环境	5
1.4.3 JDK	5
1.5 Java 语言规范和开发工具	6
1.6 JDK 的安装和环境变量配置	6
1.7 创建、编译、运行 Java 程序	8
1.8 Java 应用程序剖析	9
练习题	10
第 2 章 Java 基本数据类型和操作	11
2.1 引言	11
2.2 标识符	12
2.3 关键字	13
2.4 变量和常量	13
2.5 数值量	14
2.6 基本数据类型	14
2.6.1 整数类型	15
2.6.2 浮点数类型	17
2.6.3 字符类型	18
2.6.4 数据类型转换	19
2.6.5 布尔变量	21
2.6.6 运算符和表达式	22
2.7 字符串类型	25
2.8 简单的交互方法	25
2.8.1 信息输出的方法	26
2.8.2 输入方法	27

2.9 程序错误	28
练习题	29
第3章 流程控制	31
3.1 引言	31
3.2 选择结构	31
3.2.1 if 语句	32
3.2.2 if...else 语句	33
3.2.3 if 语句的嵌套	33
3.2.4 switch 语句	34
3.3 循环结构	37
3.3.1 while 循环	37
3.3.2 do...while 循环	38
3.3.3 for 循环	38
3.3.4 循环嵌套	40
3.3.5 程序转移语句 break	42
3.3.6 程序转移语句 continue	43
3.4 实例学习	44
练习题	47
第4章 类和对象	49
4.1 引言	49
4.2 对象和类的基础知识	49
4.3 方法	50
4.3.1 方法的创建	50
4.3.2 方法的调用	51
4.3.3 方法的参数传递	52
4.3.4 方法的重载	53
4.4 类和对象的定义	54
4.4.1 类的定义	54
4.4.2 对象的定义	55
4.5 类和对象的访问	58
4.5.1 类的构造方法	58
4.5.2 对象的访问	60
4.5.3 访问器与修改器方法	60
4.5.4 静态变量、常量和方法	62
4.5.5 变量的作用域	65
4.5.6 变量的初始化	67
4.5.7 this 关键字	69

4.6 内部类	70
4.7 类的设计和抽象	71
练习题	76
第5章 数组、字符串和常用类	78
5.1 引言	78
5.2 数组基本知识	78
5.2.1 数组的声明和创建	78
5.2.2 数组的大小和元素	79
5.2.3 数组的初始化	80
5.2.4 数组作为方法的参数	81
5.2.5 数组的复制	83
5.2.6 数组的使用	84
5.2.7 二维数组	87
5.2.8 数组的应用	88
5.3 字符串	91
5.3.1 字符串的构造	91
5.3.2 字符串的比较	92
5.3.3 字符串的常用方法	93
5.3.4 字符串和字符数组	94
5.3.5 StringBuilder/StringBuffer 类	95
5.3.6 命令行参数	98
5.4 常用的类	99
5.4.1 基本类型包装类	99
5.4.2 Math 类	101
5.4.3 Date 类	102
5.4.4 Calendar 类	102
5.4.5 Random 类	103
5.5 可变参数	103
5.5.1 可变参数的定义	103
5.5.2 可变参数的重载	104
练习题	105
第6章 类的继承性	107
6.1 引言	107
6.2 父类和子类	107
6.3 关键字 super	111
6.3.1 调用父类的构造方法	111
6.3.2 调用父类的普通方法	113

6.4	方法覆盖	113
6.5	访问控制	115
6.6	Object 类	116
6.6.1	equals 方法	116
6.6.2	toString 方法	117
6.6.3	clone 方法	117
6.7	多态性	117
6.8	对象转换	120
6.9	抽象类和终极类	122
6.10	接口	125
6.10.1	接口的定义	125
6.10.2	接口的使用	127
6.10.3	与抽象类的关系	130
6.11	数据域和静态方法的隐藏	130
6.12	类之间的关系	132
6.12.1	关联	132
6.12.2	聚集和组合	133
6.12.3	继承	133
	练习题	134
第 7 章	图形用户界面程序设计	135
7.1	引言	135
7.2	Java 的图形 API	135
7.3	容器	137
7.3.1	框架	137
7.3.2	面板	139
7.4	布局管理器	140
7.4.1	布局管理器 FlowLayout	140
7.4.2	布局管理器 GridLayout	141
7.4.3	布局管理器 BorderLayout	142
7.4.4	布局管理器 CardLayout	143
7.4.5	布局管理器 GridBagLayout	146
7.5	Swing GUI 组件	148
7.5.1	Swing 组件特性	148
7.5.2	标签 JLabel	150
7.5.3	按钮	151
7.5.4	复选框	152
7.5.5	单选按钮	153
7.5.6	文本域	153

7.5.7 文本区	154
7.5.8 组合框	156
7.5.9 列表框	158
7.5.10 菜单	160
7.5.11 滚动条	162
7.6 辅助类 Color 和 Font	163
7.6.1 颜色类 Color	163
7.6.2 字体类 Font	163
练习题	164
第 8 章 事件驱动程序设计	166
8.1 引言	166
8.2 事件和事件源	166
8.3 事件注册和处理	167
8.4 常用 Swing 组件的事件处理	172
8.4.1 常用按钮类和文本域事件	172
8.4.2 组合框和列表框事件	176
8.4.3 菜单事件	179
8.4.4 滚动条事件	182
8.5 鼠标事件处理	183
8.6 键盘事件处理	185
8.7 小结	187
练习题	187
第 9 章 Applet 和多媒体	188
9.1 引言	188
9.2 小程序	188
9.2.1 Applet 类	188
9.2.2 JApplet 类	190
9.2.3 applet 程序的运行	190
9.2.4 向 applet 传递参数	192
9.2.5 applet 的安全机制	193
9.3 多媒体处理	195
9.3.1 图形	195
9.3.2 图标、图像文件和 URL	198
9.3.3 显示图像	199
9.3.4 播放音频	202
9.3.5 Java 媒体框架(JMF)	203
练习题	204

第 10 章 异常处理	205
10.1 引言	205
10.2 异常的类型	206
10.2.1 预定义异常	206
10.2.2 自定义异常	207
10.3 异常处理的操作	208
10.3.1 声明异常	209
10.3.2 抛出异常	209
10.3.3 捕获异常	210
10.3.4 获取异常信息	213
10.4 异常处理的进一步讨论	214
10.4.1 异常重新抛出	214
10.4.2 finally 子句	215
10.4.3 选择使用异常	216
练习题	216
第 11 章 多线程	219
11.1 引言	219
11.2 创建线程	220
11.2.1 扩展 Thread 类创建线程	220
11.2.2 实现 Runnable 接口创建线程	223
11.3 线程状态和控制线程	224
11.3.1 线程的状态	224
11.3.2 控制线程	225
11.3.3 getName()方法和 setName()方法	226
11.3.4 isAlive()方法	227
11.3.5 join()方法	229
11.3.6 interrupt()方法	230
11.3.7 sleep(long millis)方法	231
11.4 线程组	232
11.5 多线程同步	233
11.6 死锁	236
11.7 为 applet 创建线程	238
练习题	240
第 12 章 输入输出	241
12.1 引言	241
12.2 文本 I/O 与二进制 I/O	242

12.3 数据流的类	242
12.4 File 类	244
12.5 外部文件处理	246
12.6 过滤器流	249
12.7 数据流	249
12.8 打印数据流	252
12.9 缓冲数据流	253
12.10 对象数据流	255
12.11 随机读写文件	258
12.12 文件对话框	260
12.13 小结	264
练习题	264
第 13 章 网络程序设计	266
13.1 引言	266
13.2 网络基本概念	266
13.3 基于套接字的编程	267
13.3.1 客户/服务器计算模式	267
13.3.2 多客户服务	271
13.3.3 传输对象型数据	274
13.4 基于 URL 的编程	278
13.4.1 创建 URL	279
13.4.2 解析 URL	279
13.4.3 使用 URL 浏览网页	280
13.4.4 使用 URL 读取服务器上的文件	282
13.5 使用 JEditorPane 类浏览 HTML 文件	285
练习题	287
参考文献	289

Java语言概述

学习目标:

- 了解 Java 起源及其发展历史;
- 了解 Java 的特点;
- 理解 Java 程序的工作方式;
- 熟悉 Java 开发环境;
- 安装 JDK 和配置环境变量;
- 创建、编译和运行 Java 程序。

1.1 引言

Java 是目前世界上最流行的计算机编程语言,是一种可以编写跨平台应用程序的面向对象的程序设计语言。我们可能不止一次听到过关于 Java 的说法,“Java 语言的出现,将会引起一场软件革命”,“Java 语言有着广泛的应用前景”,“Java 霸主地位无法撼动,Java 从业者前景无限”。不管你对 Java 是怎样一个态度,有一点不可否认,Java 是现在全球最时髦的开发工具之一,Java 的出现给整个程序界带来了巨大的冲击,也许现在还无法准确评估 Java 为整个 IT 业带来的影响,但是有一点毋庸置疑——Java 将不可避免地影响一代程序员。

本章介绍 Java 语言和它的程序特点,以及 Java 开发应用程序的简单例子。

1.2 Java 语言的起源和发展

Java 是由 James Gosling, Patrick Naughton, Chris Warth, Ed Frank 和 Mike Sheridan 于 1991 年在 Sun Microsystems 公司设计出来的。开发第一个版本用时 18 个月,该语言开始名叫 Oak(橡树),于 1995 年更名为 Java。从 1992 年秋天 Oak 的问世到 1995 年春天公开发布的 Java 语言,许多人对 Java 的设计和改进作出了贡献。

虽然今天的 Java 语言是一种用于因特网应用开发、富有吸引力的计算机语言,Java 的最初推动力却并不是因特网,而是源于对独立于平台(也就是体系结构中立的)语言的需要,这种语言可创建能够嵌入微波炉、遥控器等各种家用电器设备的软件。用做家用电器设备控制器的 CPU 芯片是多种多样的,但 C 和 C++ 以及大多数语言的缺点是只能对特定目标