

Java程序设计 案例教程（第二版）

周 怡 张 英 主编
李志文 覃姜维 副主编
易法令 主审

清华大学出版社



Java程序设计 案例教程（第二版）

周 怡 张 英 主 编
李志文 覃姜维 副主编

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书通过浅显易懂的案例把读者在学习 Java 语言中要掌握的各层知识点逐步展开,既提高了读者学习的兴趣,又增强了知识点之间的逻辑联系。读者能够在颇具趣味的案例中掌握 Java 的语言基础、面向对象程序的开发方法、异常处理、图形用户界面、多线程、Applet、输入输出流、JDBC 和 Java 网络编程等相关知识。

本书语言通俗易懂、描述精炼、概念准确、结构合理、例题丰富,便于读者理解和掌握。各章都配备了大量的习题,可用来检验学习情况,加深对知识点的理解。

本书可以作为高等学校计算机信息类专业面向对象程序设计课程的教材,也适用于非计算机专业计算机基础的教学。本书还可以作为 Java 二级考试的指导用书,初学者则可以把它作为 Java 语言学习的入门教程。

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 程序设计案例教程/周怡,张英主编.--2 版.--北京:清华大学出版社,2014

21 世纪高等学校规划教材·计算机应用

ISBN 978-7-302-35567-0

I. ①J… II. ①周… ②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(2014)第 038001 号

责任编辑:刘向威 薛 阳

封面设计:傅瑞学

责任校对:焦丽丽

责任印制:沈 露

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 字 数:461 千字

版 次:2010 年 7 月第 1 版 2014 年 3 月第 2 版 印 次:2014 年 3 月第 1 次印刷

印 数:1~2000

定 价:34.50 元

产品编号:057655-01

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

第二版前言

从本书第一版推出到如今已有近五年的时间,读者的厚爱和教学环境的变化使我们认识到再版的必要性。其理由主要有:首先,信息技术飞速发展,原来的开发平台和操作系统已经过时,不能满足读者学习的需要;其次,面向的读者群和读者的学习目标都有所扩展;最后,在清华大学出版社全方位、多层次的品牌建设中,数字化教学资源平台是重要的内容,它包括:主教材、教师参考书、学习指导书、电子教案素材、CAI 课件、数据通信课程资源等方面的内容。它也给我们的教材建设提出了新的要求。

为了感谢读者,适应教材发展的需要,与第一版相比,第二版做了如下修改。

(1) 增加了一个新的章节(第2章 Java 开发环境配置及常用开发工具介绍)。该章能够帮助读者掌握独立建立 Java 开发环境的完整方法,也为读者学习建立其他开发环境打下一定的基础。

(2) 强化面向对象思想。面向对象的程序设计需要建立在面向对象的分析设计的基础之上,而两者又必须在面向对象的思想的指导下完成。为此,本书先对面向对象的几个核心概念做了重点介绍,然后通过易于理解的案例展现 Java 语言如何实现这些面向对象的思想。

(3) 调整部分内容结构。根据用书老师和学生读者的反馈把一些精彩但篇幅略大的案例移到了附录部分,解决了读者初次学习时的解读困难。

(4) 升级案例和实验采用的平台。本书的全部案例都移植到了 Windows 7+Eclipse 3.7+Access 2010 平台,与当前主流开发平台相一致,避免了读者学习的误解。

(5) 扩展学习目标。本书为了符合计算机基础教育参加等级考试的要求,通过加强相关内容,弥补了第一版对 Java 二级考试部分知识点强调不够的缺陷,如 Java 的常用类(Math、Class 等)。

(6) 增加习题量。首先,习题的类型扩充为5种,包括:判断题、选择题、填空题、简答题和编程题;其次,习题的数量也有较大增加(全部习题的参考答案都能在 <http://jpkc2.gdpu.edu.cn/imis/jiancai.php> 和清华大学出版社的网站上获得),为读者理解相关概念、掌握编程思想和参加考试提供有力支持。

这次改版工作能顺利进行,首先要感谢为本书第一版付出了艰辛努力的原版编者,他们是易法令、蔡永铭、刘燕、董鸿晔、刘军、罗漫、郑先容、郭穗勋、李金洋、熊伟、王胜、张皓明、王胜、施洁、麦晓梅、岳慧平、刘广。没有他们扎实的基础工作和广大读者的认可,就没有本次改版的机会。也向大力支持这本书编写的领导、专家和兄弟院校的师生表示衷心的感谢。

本教材由周怡负责全书总编撰,各章编写分工如下:第1、2章由杨进和李金城改写;第3章由李志文改写;第4章由杨进和李金城改写;第5、6章由张英改写;第7章由黄国权改

写;第8章由周文彬改写;第9、10章由覃姜维改写;第11章由陈伟改写;第12章由李志文改写;第13章由陶伟业改写。

由于本次改版时间仓促,作者水平有限,疏漏和不妥之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

编 者

2013年12月



第一版前言

当前随着医药卫生信息化的全面深入,人们越来越感觉到计算机和信息技术在医药领域的渗透。目前中小学教育已基本普及“信息技术”课程,其内容覆盖了传统的大学阶段原计算机应用基础教学的一部分内容,例如,计算机操作系统的使用和办公自动化软件的应用,在“信息技术”课程中就已经基本涵盖了,大多数医药类大学生在踏入大学之前就已经具备了基本的计算机应用知识与技能;在这种发展趋势下,调整大学阶段计算机信息基础课程的教学目标和内容,通过程序设计教学,培养学生在信息技术应用中的主观能动性、创造性和求异性就显得非常重要。

近年来编者对医药院校部分医药学专业实施的计算机基础教学改革证明,“Java 程序设计”承载了当前最多的与计算机有关的知识 and 应用思路,比较适合于学生信息技术素质与技能的提高,Java 面向对象、面向问题的思维方式有利于医药专业学生将本专业内容与计算机结合的信息化思维形成。

本教材以知识点为主线导引,以阶梯式案例教学法组织和串联各知识点,充分结合医药专业学科知识,实现信息技术与医药应用二者的有机融合,为学生在自身专业知识领域范围培养信息化抽象思维习惯提供了十分有效的手段。此外,借鉴本书编委会已经积累的医药信息应用资源,本教材中将全部采用医药信息技术案例来表现有关的程序设计内容。

本教材将按知识点排列起来的案例分为两种类型:通过“案例”理解知识点,从而掌握 Java 语言的基本语句、语法,重点掌握面向对象的程序设计方法,掌握 Java 语言的 GUI、事件处理和异常处理,掌握 Java Applet 的创建与使用,掌握 Java 的数据流、多线程和网络应用;通过医药信息程序设计“实例”,帮助学生在技能上得以提高,通过学习能够较熟练地使用 JDK,进行 Java 程序的设计、编译和调试;同时,本书通过案例设计培养学生能使用 Java 语言开发有一定实用价值的医药应用程序的能力。

本教材由周怡负责全书的总体策划、统稿与定稿工作,各章编写分工如下:第 1 章由周怡编写,第 2 章由岳慧平、刘广编写,第 3 章由施洁、麦晓梅编写,第 4 章由郭穗勋编写,第 5 章由刘军、董鸿晔编写,第 6 章由熊伟、黄国权编写,第 7 章由李金洋、王胜编写,第 8 章由刘燕、周怡编写,第 9 章由郑先容编写,第 10 章由张皓明编写,第 11 章由蔡永铭、王胜编写,第 12 章由李志文、罗漫编写。在课程内容设计、讲义试用和整理改进阶段,曾得到广东药学院信息管理与信息系统专业(医药信息方向)06 级学生何天德、赖少娴、陈文洁、凌悦琪、邝转娣、黄辉、曾志伟、陈国锋和姚旭鹏等同学的积极热情帮助,在这里谨向他们表示真诚的感谢。同时,也向大力支持这本书编写的领导、专家和兄弟院校的师生表示衷心的感谢。

目录中带星号的章节表示为可选用部分,供教学时数较多的学校 and 有兴趣的读者参考使用。本书的所有例程均附有源代码,请读者在清华大学出版社的网站 <http://www.tup.>

tsinghua.edu.cn 下载,也可以与作者直接联系,联系邮箱 zhouzhouyi@126.com。计算机技术日新月异,由于编者的水平有限,书中疏漏和不妥之处在所难免,恳请广大读者提出宝贵的意见,我们会继续努力,不断使之完善。

编 者

2010 年 6 月

目 录

第 1 章 Java 语言概述	1
1.1 Java 语言简介	1
1.2 面向对象程序设计思想	3
1.2.1 什么是类和对象	4
1.2.2 面向对象程序设计的思路与技巧	5
1.3 Java 应用介绍	5
1.3.1 Java 桌面应用	5
1.3.2 Java Web 以及企业级应用	5
1.3.3 Java 嵌入式应用	5
小结	6
习题	6
第 2 章 Java 开发环境配置及常用开发工具介绍	8
2.1 Java 程序的开发流程	8
2.2 Java 语言开发环境	9
2.2.1 JDK 的下载和安装	9
2.2.2 设置环境变量	10
2.3 Java 语言常用开发工具	14
2.3.1 常用开发工具简介	14
2.3.2 UltraEdit 的安装、配置及使用	15
2.3.3 Eclipse 的安装、配置及使用	17
小结	20
习题	20
第 3 章 Java 语言基础	22
3.1 基本语言要素	22
3.1.1 标识符	22
3.1.2 关键字	23
3.1.3 分隔符	23
3.1.4 注释	24
3.2 基本数据类型	24
3.2.1 整数类型	25

3.2.2	浮点类型	25
3.2.3	字符类型	26
3.2.4	布尔类型	26
3.3	引用数据类型	26
3.3.1	类	26
3.3.2	接口	27
3.3.3	数组	27
3.4	常量和变量	27
3.4.1	常量	27
3.4.2	变量	28
3.5	运算符和表达式	30
3.5.1	运算符	30
3.5.2	表达式	35
3.6	赋值语句	37
3.7	Java 数据类型的转换	39
3.7.1	自动类型转换	39
3.7.2	强制类型转换	39
3.8	Java 编程规范	40
小结		42
习题		42
第4章	Java 流程控制	44
4.1	顺序结构及可视化输入输出	44
4.2	选择结构	46
4.2.1	单分支选择语句(if 语句)	46
4.2.2	双分支选择语句(if...else 语句)	47
4.2.3	用嵌套的 if 语句实现多分支选择结构	48
4.2.4	多分支选择语句(if...else if...else 语句)	50
4.2.5	switch 语句	52
4.3	循环结构	55
4.3.1	while 语句	56
4.3.2	do...while 语句	58
4.3.3	for 语句	58
4.3.4	循环的嵌套	60
4.3.5	跳转语句	62
4.4	常用算法	63
4.4.1	查询算法	63
4.4.2	排序算法	64
4.4.3	递归	65

小结	67
习题	67
第 5 章 数组	71
5.1 一维数组	71
5.1.1 数组的建立	73
5.1.2 数组元素的访问	74
5.1.3 数组的复制	75
5.2 一维数组算法应用实例	75
5.3 二维数组和多维数组	77
5.3.1 二维数组元素的逻辑结构	77
5.3.2 二维数组的初始化	78
5.3.3 二维数组元素的访问	78
5.4 Java 中的字符串	80
5.4.1 String 类	81
5.4.2 可变长字符串 StringBuffer 类	84
5.5 Arrays 与 ArrayList 类	85
5.5.1 Arrays 类	85
5.5.2 ArrayList 类	86
小结	87
习题	88
第 6 章 Java 面向对象程序设计	91
6.1 面向对象程序设计思想	91
6.1.1 面向对象的基本概念	91
6.1.2 面向对象设计	93
6.2 类和对象	94
6.2.1 类的定义	94
6.2.2 成员变量	96
6.2.3 成员方法	96
6.2.4 方法的重载	97
6.2.5 构造方法	98
6.2.6 this 引用	99
6.2.7 对象的创建和使用	100
6.2.8 类成员与实例成员	102
6.2.9 对象数组	104
6.3 类的封装性	105
6.3.1 封装的概念	105
6.3.2 访问权限修饰符	105

6.3.3 类之间的组合关系·····	106
6.4 类的继承性·····	107
6.4.1 继承的概念·····	107
6.4.2 子类的定义·····	108
6.4.3 super 引用·····	110
6.4.4 抽象类与最终类·····	111
6.4.5 内部类*·····	112
6.5 类的多态性·····	114
6.5.1 多态性的概念·····	114
6.5.2 多态性的表现·····	114
6.6 接口·····	116
6.6.1 接口的概念·····	116
6.6.2 声明接口·····	117
6.6.3 实现接口·····	118
6.6.4 接口变量·····	119
6.7 Java 的常用类·····	120
6.7.1 Object 类·····	120
6.7.2 Class 类·····	121
6.7.3 Math 类·····	123
6.7.4 Random 类·····	124
6.7.5 基本类型的包装类·····	124
小结·····	126
习题·····	126
第7章 包与异常处理·····	129
7.1 包·····	129
7.1.1 包的创建·····	130
7.1.2 包的导入·····	130
7.1.3 例 7-1 的实现·····	131
7.2 异常·····	132
7.2.1 异常的概念·····	132
7.2.2 Java 的异常类·····	134
7.2.3 异常处理机制·····	135
7.2.4 自定义异常·····	138
7.2.5 例 7-2 的分析与实现·····	139
小结·····	143
习题·····	143

第 8 章 图形用户界面	146
8.1 图形用户界面设计基础	146
8.1.1 AWT 与 Swing 概述	146
8.1.2 容器与布局管理器	148
8.2 Swing 组件及其应用	152
8.3 Java 的事件处理机制	155
8.3.1 初识事件及事件处理	155
8.3.2 事件编程	156
8.4 窗口与菜单	161
8.4.1 菜单的组成与菜单类	162
8.4.2 为窗口加入菜单	162
8.4.3 例 8-11 的实现	162
8.5 图形绘制	167
8.5.1 Graphics 类	168
8.5.2 在组件上绘图	168
8.5.3 例 8-12 的实现	168
小结	171
习题	171
第 9 章 多线程	174
9.1 线程的概述	174
9.1.1 线程和进程	174
9.1.2 线程的属性	176
9.2 创建、执行和调度线程	178
9.2.1 线程的创建和执行	178
9.2.2 线程的调度	181
9.2.3 线程的同步	183
9.2.4 线程的阻塞	187
9.3 线程应用实例	192
小结	196
习题	196
第 10 章 Java Applet	199
10.1 Applet 程序	199
10.1.1 Applet 类	203
10.1.2 Applet 的工作原理	204
10.1.3 Applet 的程序结构	205
10.2 在 HTML 中嵌入 Applet 程序	209

10.2.1	HTML 的结构	209
10.2.2	HTML 向 Applet 传递参数	209
10.3	Applet 程序中的多媒体应用	212
10.3.1	声音的加载与播放	212
10.3.2	图像的加载与显示	213
小结		214
习题		214
第 11 章	Java 输入输出流	217
11.1	流的概念	217
11.1.1	流	217
11.1.2	流类与流对象	218
11.2	基本的输入输出	219
11.2.1	基本输入输出流类	221
11.2.2	Reader/Writer 类	223
11.3	文件输入输出	225
11.3.1	File 类	227
11.3.2	文件输出流	229
11.3.3	文件输入流	230
11.4	数据文件应用	231
小结		235
习题		235
第 12 章	JDBC 与数据库访问	237
12.1	关系型数据库的基础知识	237
12.1.1	数据库概念	237
12.1.2	Access 介绍	238
12.2	Access 的初步应用	239
12.2.1	数据库设计	239
12.2.2	建立数据库	241
12.2.3	创建表	242
12.2.4	在数据表间建立关系	245
12.2.5	常用的 SQL 语句介绍	247
12.3	通过 JDBC 访问数据库	248
12.3.1	JDBC 基本原理	249
12.3.2	JDBC 驱动程序类型	249
12.3.3	基于 JDBC 的数据库程序设计	250
小结		255
习题		255

第 13 章 Java 网络程序设计*	258
13.1 网络通信基础	258
13.1.1 网络体系结构	259
13.1.2 IP 地址与域名系统	260
13.1.3 端口号	261
13.2 基于 TCP 的 Socket 程序设计	261
13.2.1 套接字的定义	262
13.2.2 套接字的用法	263
13.3 InetAddress 类	266
13.4 基于 UDP 的 Socket 通信	267
13.4.1 DatagramPacket 类	267
13.4.2 DatagramSocket 类	267
13.4.3 基于 UDP 的 Socket 运行过程	268
13.5 Java 对 IPv6 的支持	268
小结	269
习题	269
附录 长案例程序	271
参考文献	285

第1章

Java语言概述

本章学习目标

- 了解 Java 语言的特点
- 初步掌握面向对象程序设计的概念和思想
- 了解 Java 语言的各种应用

计算机是一种机器,人们可以用计算机上网查资料、玩游戏、实现即时通信、发邮件、进行医院管理和计算机辅助药物设计等。但是,要借助计算机和因特网完成人类的某种思维活动或远程通信,都需要将人类希望计算机和网络设备快速完成的工作,事先用计算机能够理解和执行的语言编写成计算机程序,装载在计算机及其各种设备上。在计算机技术的发展过程中,出现过各种各样的程序设计语言。当前世界编程领域使用最为广泛的 C 语言、C++ 语言、Java 语言、VB 语言和 C# 语言等语言种类中,Java 语言以其独特的性能受到使用者广泛的欢迎。

1.1 Java 语言简介

目前 Internet 将世界上千千万万的计算机子网连成一个超网,而这些子网分布在世界的各个角落,并且由不同型号、规模、操作系统和不同应用平台的计算机组成。这就需要一种能够运行在各种计算机上,具有平台无关性和高移植性的语言。Java 语言以其面向对象、平台无关、多线程和安全可靠等特性成为 Internet 时代程序设计语言中的佼佼者。

Java 是 1995 年 6 月由 Sun 公司发明的革命性编程语言,Java 的出现是源于独立平台语言的需要,人们希望这种语言能在不同的操作系统和不同的 CPU 芯片运行,并希望这种语言能写出嵌入各种家用电器等设备的芯片上的程序。可以说,Java 的出现标志着真正的分布式系统的到来。现将 Java 语言的主要特点总结如下。

1. 简单

这门语言既易学又好用,如果读者学过 C 或 C++,会觉得 Java 很眼熟,因为 Java 中的很多语法和 C、C++ 一样。Java 要比 C++ 简单,且去掉了 C 和 C++ 支持的三个不易理解和掌握的数据类型:指针(pointer)、联合体(union)和结构体(structure)。这样做的目的是使用户不能通过 Java 程序直接访问内存地址,保证了程序具有更高的安全性,而 C 和 C++ 中联合体和结构体的功能完全可以在 Java 中用类及类的属性等面向对象的方法来实现,使得程