



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

张永强 张墨华 等编著

Java 程序设计教程

21 世纪
计算机
科学与
技术
实践
型
教
程

丛书主编 陈明

清华大学出版社





普通高等教育“十一五”国家级规划教材

张永强 张墨华 等编著

Java 程序设计教程

常州大学图书馆
藏书章

清华大学出版社
北京

21世纪
计算机
科学
与
技
术
实
践
型
教
程

丛书主编
陈明

内 容 简 介

Java 语言的学习是应用 Java 技术进行工程实践的基础。本书站在工程开发的角度,结合教学过程,循序渐进地安排了各章的内容,全书将一个经过简化的银行存取款系统分散在各章给予实现,读者可以在读完全书之后对 Java 程序设计有一个完整的认识。

全书分为三个部分 16 章,分别讲授了 Java 的基本语法和常用算法的练习,Java 面向对象程序设计以及在 I/O、多线程、网络、数据库和 GUI 编程方面的应用。全书结构合理,内容全面,反映了 Java 最新技术的发展,同时注重引入 Java 技术在实际中的应用,能够为读者学习 Java 的其他技术奠定良好的技术基础。

本书可作为高等学校计算机或相关专业本科生的教材,也可在缩减部分教学内容后作为高职高专的 Java 程序设计课程的教材。

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

Java 程序设计教程 / 张永强,张墨华等编著. —北京:清华大学出版社,2010.10

(21 世纪计算机科学与技术实践型教程)

ISBN 978-7-302-23720-4

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 165574 号

责任编辑:汪汉友

责任校对:李建庄

责任印制:何 芊

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:010-62795954,jsjic@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015,zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京密云胶印厂

装 订 者:三河市新茂装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260

印 张:26.75

字 数:660 千字

版 次:2010 年 10 月第 1 版

印 次:2010 年 10 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:39.50 元

产品编号:037171-01

《21 世纪计算机科学与技术实践型教程》

编辑委员会

主 任：陈 明

委 员：	毛国君	白中英	叶新铭	刘淑芬	刘书家
	汤 庸	何炎祥	陈永义	罗四维	段友祥
	高维东	郭 禾	姚 琳	崔武子	曹元大
	谢树煜	焦金生	韩江洪		

策划编辑：谢 琛

《21 世纪计算机科学与技术实践型教程》

序

21 世纪影响世界的三大关键技术：以计算机和网络为代表的信息技术；以基因工程为代表的生命科学和生物技术；以纳米技术为代表的新型材料技术。信息技术居三大关键技术之首。国民经济的发展采取信息化带动现代化的方针，要求在所有领域中迅速推广信息技术，导致需要大量的计算机科学与技术领域的优秀人才。

计算机科学与技术的广泛应用是计算机学科发展的原动力，计算机科学是一门应用科学。因此，计算机学科的优秀人才不仅应具有坚实的科学理论基础，而且更重要的是能将理论与实践相结合，并具有解决实际问题的能力。培养计算机科学与技术的优秀人才是社会的需要、国民经济发展的需要。

制定科学的教学计划对于培养计算机科学与技术人才十分重要，而教材的选择是实施教学计划的一个重要组成部分，《21 世纪计算机科学与技术实践型教程》主要考虑了下述两方面。

一方面，高等学校的计算机科学与技术专业的学生，在学习了基本的必修课和部分选修课程之后，立刻进行计算机应用系统的软件和硬件开发与应用尚存在一些困难，而《21 世纪计算机科学与技术实践型教程》就是为了填补这部分空白。将理论与实际联系起来，使学生不仅学会了计算机科学理论，而且也学会应用这些理论解决实际问题。

另一方面，计算机科学与技术专业的课程内容需要经过实践练习，才能深刻理解和掌握。因此，本套教材增强了实践性、应用性和可理解性，并在体例上做了改进——使用案例说明。

实践型教学占有重要的位置，不仅体现了理论和实践紧密结合的学科特征，而且对于提高学生的综合素质，培养学生的创新精神与实践能力有特殊的作用。因此，研究和撰写实践型教材是必需的，也是十分重要的任务。优秀的教材是保证高水平教学的重要因素，选择水平高、内容新、实践性强的教材可以促进课堂教学质量的快速提升。在教学中，应用实践型教材可以增强学生的认知能力、创新能力、实践能力以及团队协作和交流表达能力。

实践型教材应由教学经验丰富、实际应用经验丰富的教师撰写。此系列教材的作者不但从事多年的计算机教学，而且参加并完成了多项计算机类的科研项目，他们把积累的经验、知识、智慧、素质融合于教材中，奉献给计算机科学与技术的教学。

我们在组织本系列教材过程中，虽然经过了详细的思考和讨论，但毕竟是初步的尝试，不完善甚至缺陷不可避免，敬请读者指正。

本系列教材主编 陈明

2005 年 1 月于北京

前 言

大学的 Java 语言教学已经开展多年了,而且在某些大学中 Java 已经成为主流的面向对象的教学语言。作为一门基础性语言的教学,结合 Java 技术的应用特点,我们认为,通过 Java 程序设计这门课程的教学,应当达到两个目标:第一目标是学生应当系统地获得利用 Java 技术进行面向对象程序设计的能力;第二目标是建立进一步学习 Java 专题技术的基础。为此在编写本书时,我们根据多年教学的经验,着重从以下三个方面考虑。

(1) 注重基础。本书注重程序设计基础和面向对象技术基础知识的讲授,通过 16 章,系统地介绍了 Java 的程序设计的基本方法、面向对象的 Java 实现以及常用 API 的应用;本书循序渐进的内容组织,可以使得学生很好地掌握 Java 技术的精髓,掌握自学高级 Java 技术主题的能力;另外,每章的小结帮助学生更好地领会各章介绍的技术主题,习题则注重考核学生对于基础知识掌握的情况。

(2) 贴近实践。课程内容贴近项目实践,强调工程实践的重要性。全书将银行存取款业务的经典案例经过精心组织,分解到每章的学习中,每章涉及的程序都力求让学生体验到 Java 的实际应用。全书的每一章都附有练习,引导学生继续完善银行案例。另外,作为本书的配套,我们提供了一个经过分解后的 21 点扑克牌游戏作为一个系统性的系列实验题目,作为教学的补充,提供给任课老师和学生。通过至少一个完整的项目训练,可以有效地提高 Java 课程教与学的效果,进一步提高学生的学习兴趣,锻炼他们利用 Java 技术解决问题的能力。

(3) 合理组织。全书包括三个部分共 16 章的内容,涵盖了从基本的程序设计、面向对象的 Java 技术以及典型领域的 Java 应用的主要内容,内容反映了目前 Java 技术的最新规范。本书通过经典案例分析的方法,循序渐进地介绍了面向对象技术的概念、设计方法和步骤,系统地讲授了 Java 程序设计的基础以及常用编程方法和技术,并适当引入适合工程领域开发的主要应用技术。通过全书的学习,可以有效地提高学习者应用 Java 技术解决工程问题的能力,并能顺利过渡到 Java 学习的高级阶段。

在本书完成定稿之前,我们一直在努力地修改。从全书的结构到每个程序的练习目标,都经过反复的修改。全书由张永强和张墨华负责规划。第 1 章~第 3 章由张永强编写,第 4 章、第 5 章和第 8 章由梁雪编写、第 6 章和第 7 章由张墨华编写,第 9 章和第 10 章有米慧超编写,第 11 章和第 12 章由魏庆编写,第 13 章和第 14 章由袁泽明编写,第 15 章由梁显杰编写,第 16 章和附录由李玮筋编写。

我们为选用此书的教师提供了对应的课件、实验报告以及书中的源程序,这些内容既

可以从清华大学出版社的网站上下载,也可以和我们直接联系,非常欢迎老师们的建议和批评,我们的联系邮箱是 zhangyongqiang72@yahoo.cn。

建议读者在学习本书的时候,利用 JDK 的 API 文档作为本书的补充。我们一直认为,学习 Java 的最好途径就是在掌握了 Java 的编程基础之后,要经常查看 JDK 的 API,它是学习 Java 最好的帮助材料。

Java 的技术发展很快,作为教材,我们力求精益求精,给大家于阅读、学习和实践的快乐,但限于作者的能力,对于书中出现的疏漏、欠妥和谬误之处,敬请批评指正。

作者

2010 年 8 月

目 录

第一部分 Java 基础

第 1 章 Java 概述	3
1.1 Java 技术简介	3
1.1.1 Java 发展历史	3
1.1.2 Java 技术的构成	4
1.1.3 为什么选择 Java	5
1.2 JDK 安装及配置	6
1.2.1 安装 Java 开发工具包	6
1.2.2 配置 JDK	8
1.3 Java 应用程序	10
1.3.1 简单的程序 HelloWorldApp.java	10
1.3.2 编写 Java 应用程序需要注意的几个规则	11
1.3.3 编译和运行	12
1.3.4 排除常见的错误	12
1.4 Java 的工作原理	14
1.4.1 Java 运行环境	14
1.4.2 Java 应用程序执行过程	15
1.4.3 Java 虚拟机	17
1.4.4 自动垃圾收集	19
1.5 程序注释	19
1.6 常用开发环境	20
小结	21
习题	22
第 2 章 类型、变量和表达式	23
2.1 一个计算圆面积的程序	23

2.2 变量	24
2.2.1 标识符	24
2.2.2 Java 关键字	25
2.2.3 基本 Java 类型	25
2.2.4 变量声明	26
2.2.5 变量初始化	28
2.2.6 转义字符	29
2.2.7 常量	29
2.3 运算符和表达式	30
2.3.1 运算符	30
2.3.2 算术表达式	31
2.3.3 关系和逻辑表达式	34
2.3.4 移位和位操作运算	37
2.3.5 赋值运算符	39
2.3.6 其他运算符	40
2.3.7 数学函数	40
2.3.8 字符运算	40
2.3.9 类型转换	41
2.4 字符串	43
2.4.1 字符串常量	43
2.4.2 字符串对象	43
2.4.3 字符串运算	43
2.5 基于文本的输入输出	45
2.5.1 控制台的输入	45
2.5.2 字符界面的输出	47
小结	49
习题	51
第3章 流程控制	52
3.1 句、块和空白	52
3.1.1 语句	52
3.1.2 语句块	53
3.1.3 空白	54
3.2 顺序结构	55
3.3 选择结构	56
3.3.1 if...else 语句	56
3.3.2 switch 语句	60
3.4 循环结构	62

3.4.1 for 循环	62
3.4.2 while 循环	64
3.4.3 do 循环	65
3.4.4 跳转	66
3.5 嵌套的结构	68
3.6 变量的作用域	69
3.7 程序调试和排错	70
3.7.1 利用断言调试程序	70
3.7.2 常见排错方法	71
小结	73
习题	74
第4章 数组	76
4.1 数组	76
4.1.1 数组型变量的声明	76
4.1.2 为数组分配空间	77
4.1.3 初始化数组	78
4.1.4 访问数组的元素	78
4.1.5 使用增强型循环访问数组元素	79
4.2 main 方法中的参数	80
4.3 多维数组	81
4.4 操作数组	83
小结	84
习题	85
第5章 算法设计基础	86
5.1 求解素数	86
5.2 查找	87
5.2.1 顺序查找	87
5.2.2 折半查找	88
5.3 排序	90
5.3.1 插入排序法	91
5.3.2 冒泡排序法	92
5.3.3 选择排序	94
5.4 递归	96
小结	99
习题	99

第二部分 Java 的面向对象编程

第 6 章 类和对象	103
6.1 面向对象概述	103
6.1.1 面向对象的基本概念	103
6.1.2 类和对象	104
6.2 使用 JDK 的类	104
6.3 创建自己的类	106
6.3.1 类的结构	106
6.3.2 声明一个自定义类	108
6.3.3 为类添加成员变量	110
6.3.4 为类添加方法	113
6.3.5 方法重载	118
6.3.6 构造方法	119
6.4 对象	121
6.4.1 创建对象	122
6.4.2 对象的生存周期	123
6.4.3 this	125
6.4.4 实例运算符的作用	127
6.4.5 对象特性及对象间的关系	127
6.5 static	131
6.5.1 static 代码块(类初始化)	131
6.5.2 static 成员变量(共享数据)	131
6.5.3 static 方法(共享操作)	133
6.5.4 static 加载	134
6.6 包	134
小结	136
习题	137
第 7 章 继承和接口	139
7.1 类的层次结构	139
7.2 创建现有类的子类	140
7.2.1 继承	140
7.2.2 使用 super 访问超类的构造方法	143
7.2.3 覆盖和隐藏	143
7.3 Object 类、抽象类、final 类	144
7.3.1 Object	144

7.3.2 抽象类	148
7.3.3 final 类	149
7.4 接口	150
7.4.1 定义接口	150
7.4.2 实现接口	151
7.4.3 用接口定义变量	153
7.5 抽象类和接口	154
7.6 类型系统	156
7.6.1 动态和静态类型	156
7.6.2 多态性	156
7.6.3 类型转换	158
小结	158
习题	160
第 8 章 泛型、枚举和内部类	163
8.1 泛型	163
8.1.1 声明泛型类	163
8.1.2 声明泛型接口	166
8.1.3 声明泛型方法	167
8.1.4 泛型参数的限定	167
8.2 枚举	169
8.3 内部类	171
8.3.1 内部类的声明和应用	171
8.3.2 具有 static 修饰的内部类	172
8.3.3 局部内部类	173
8.3.4 匿名内部类	173
小结	175
习题	176
第 9 章 异常控制	177
9.1 异常	177
9.1.1 异常分类体系	178
9.1.2 Java 程序中的常见异常	179
9.2 异常处理	181
9.2.1 捕获异常	181
9.2.2 多异常情况下的 catch	183
9.2.3 捕获所有异常	184
9.2.4 finally 语句	184
9.3 自定义异常	185

9.3.1	定义一个检测异常	185
9.3.2	定义一个非检测异常	186
9.4	方法声明抛出异常	186
9.4.1	方法声明中的异常	187
9.4.2	运行时环境抛出异常	187
9.4.3	开发人员编码在程序中抛出异常	188
9.4.4	多异常抛出	190
9.4.5	覆盖继承自父类的方法时的异常问题	190
9.5	异常处理的基本规则	190
9.5.1	捕获及声明异常	191
9.5.2	finally 和 return 的关系	192
9.5.3	需要注意的其他问题	192
小结		193
习题		194
第 10 章	集合	196
10.1	集合框架	196
10.1.1	集合类	196
10.1.2	集合的接口	198
10.2	列表 List	200
10.2.1	List 的主要方法	200
10.2.2	List 迭代器 ListIterator	201
10.2.3	ArrayList	201
10.2.4	Vector	203
10.3	队列 Queue	205
10.3.1	LinkedList	205
10.3.2	LinkedBlockingQueue	208
10.4	集	209
10.5	映射	211
10.6	构建有序集合	215
10.6.1	利用 Comparable 接口实现有序列表	215
10.6.2	利用 Comparator 接口实现有序集合	216
小结		218
习题		219
第 11 章	精通常用类编程	220
11.1	System	220
11.2	String 与 StringBuffer	221
11.2.1	字符串常量	222

11.2.2	字符串变量	222
11.2.3	字符串运算	222
11.2.4	构造格式化字符串	224
11.2.5	StringBuffer	225
11.3	日期处理	226
11.3.1	获得日期对象	226
11.3.2	创建一个日历对象——Calendar	227
11.3.3	Date 和 Calendar 的转换	228
11.3.4	修改日历属性	228
11.3.5	格式化输出及日期型字符串解析	229
11.4	正则表达式	231
11.4.1	一个例子	231
11.4.2	字符集	232
11.4.3	查找和替换	235
11.5	Observable 对象和 Observer 对象	237
11.6	数值的包装类	239
11.7	生成随机数	240
11.8	反射与代理	241
11.8.1	Class 和反射	241
11.8.2	对象代理	245
	小结	248
	习题	250
第 12 章	基本 I/O 处理	252
12.1	流	252
12.1.1	什么是流	252
12.1.2	流的分类	253
12.1.3	输入流的基本方法	254
12.1.4	输出流的基本方法	255
12.2	字符流和字节流	256
12.3	结点流	257
12.4	流的处理链	258
12.4.1	过滤器流	259
12.4.2	转换流	259
12.4.3	数据输入和输出流	260
12.4.4	缓冲流	262
12.4.5	打印输出流	262
12.4.6	如何利用流编写程序	263
12.5	文件处理	263

12.5.1	File	264
12.5.2	顺序读写文件.....	268
12.5.3	随机读写文件.....	271
12.6	对象串行化.....	274
12.6.1	什么是串行化.....	274
12.6.2	可串行化的对象.....	274
12.6.3	对象的串行化存取.....	275
12.6.4	串行化的问题.....	277
12.7	I/O 的异常处理	279
小结		279
习题		280
第 13 章	多线程开发	281
13.1	理解线程.....	281
13.2	创建线程.....	282
13.2.1	从 Thread 派生线程类	282
13.2.2	实现 Runnable 接口创建线程目标类	283
13.2.3	定义线程执行的任务.....	284
13.2.4	创建线程实例并执行.....	284
13.3	失控的线程.....	285
13.4	线程间的同步和互斥.....	291
13.4.1	互斥对象的访问.....	291
13.4.2	互斥方法的访问.....	292
13.4.3	线程间的同步.....	293
13.4.4	线程的死锁问题.....	296
13.5	线程的状态与转换.....	296
13.6	线程的管理.....	300
13.6.1	线程的优先级.....	300
13.6.2	线程的中断.....	301
13.6.3	守护线程和用户线程.....	302
13.6.4	线程组.....	303
小结		305
习题		307
第 14 章	网络编程	308
14.1	网络基础.....	308
14.1.1	网络基本概念.....	308
14.1.2	TCP 和 UDP 协议	309
14.2	网络编程常用类.....	310

14.3	基于 TCP 的网络编程	313
14.3.1	基于 Socket 的客户/服务器模型	313
14.3.2	创建服务器端 Socket	313
14.3.3	创建客户端 Socket	316
14.3.4	创建一个多线程通信服务器	317
14.3.5	客户/服务器通信过程	319
14.3.6	Socket 连接的关闭	323
14.3.7	Socket 异常	323
14.4	对象的网络传输	325
14.5	基于 UDP 的网络编程	328
14.5.1	数据包 Datagram	328
14.5.2	基于 UDP 的客户/服务器通信过程	331
14.6	基于 URL 的网络编程	332
14.6.1	URL 基础	332
14.6.2	资源访问技术	333
小结		334
习题		335
第 15 章	数据库访问	336
15.1	数据库编程基础	336
15.1.1	什么是 JDBC	336
15.1.2	JDBC 驱动程序类型	337
15.1.3	安装 JDBC 驱动程序	338
15.2	连接到数据库	338
15.3	使用 Statement 访问数据库	342
15.3.1	获得 Statement	342
15.3.2	使用 Statement 对象执行 SQL 语句	343
15.3.3	语句完成	345
15.4	ResultSet	346
15.4.1	行和光标	347
15.4.2	获取列的值	347
15.4.3	插入新行	349
15.4.4	更新列值	350
15.4.5	删除记录行	351
15.4.6	特殊字段类型的处理	351
15.5	PreparedStatement	354
15.6	CallableStatement	355
15.7	事务	357
15.8	数据源和连接池	361

小结	362
习题	364
第 16 章 用户界面开发	365
16.1 简介	365
16.1.1 从 AWT 到 Swing	365
16.1.2 模型—视图—控制体系	366
16.1.3 创建第一个 Swing 窗口	366
16.2 容器和基本组件	368
16.2.1 设计主窗口	369
16.2.2 添加组件到窗口	370
16.2.3 组件的基本功能	371
16.2.4 按钮 JButton	372
16.2.5 标签 JLabel	372
16.2.6 文本组件	373
16.2.7 选择性输入组件	374
16.2.8 列表 JList	375
16.2.9 表格 JTable	378
16.2.10 添加菜单到窗口	383
16.3 布局管理器	384
16.3.1 BorderLayout	384
16.3.2 FlowLayout	385
16.3.3 BoxLayout	386
16.3.4 GridLayout	387
16.4 用中间容器组织界面元素	387
16.5 事件机制	389
16.5.1 事件处理过程	389
16.5.2 主要事件类型	391
16.5.3 一个事件处理的实例	393
16.6 对话框	395
16.6.1 选项对话框	395
16.6.2 文件对话框	396
16.6.3 自定义对话框	396
16.7 图形编程基础	398
小结	400
习题	402
附录 A Java 常用命令解析	403
参考文献	407