

高 等 学 校 计 算 机 课 程 规 划 教 材

Java程序设计及实验

刘继承 王社伟 宋敏 主编

清华大学出版社



高等学校计算机课程规划教材

Java程序设计及实验

藏书章

刘继承 王社伟 宋敏 主 编
韩璐 王云侠 马宏琳 副主编

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是讲述 Java 程序设计的教材,包括 JDK 1.7 中的部分内容,并配有实验。本书由多位长期从事 Java 教学的教师根据其实际授课经验编写,并经过在教学环境中的试用,不断修改完善,证明具有较好的教学效果。本书配有习题解答、电子课件及源程序。本书中附带有相应的授课计划和实验项目。为教师从备课到授课、到实验环节的项目安排提供参考;为学生的学习提供引导。

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 程序设计及实验/刘继承,王社伟,宋敏主编. —北京:清华大学出版社,2012.9

高等学校计算机课程规划教材

ISBN 978-7-302-28031-6

I. ① J… II. ①刘… ②王… ③宋… III. ①JAVA 语言—程序设计 IV. ①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 182676 号

责任编辑:汪汉友

封面设计:傅瑞学

责任校对:时翠兰

责任印制:张雪娇

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 刷 者:北京富博印刷有限公司

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:22.5

字 数:543 千字

版 次:2012 年 9 月第 1 版

印 次:2012 年 9 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:34.50 元

产品编号:045001-01

前 言

本书的内容主要来自于为计算机专业本科生授课的讲义。本书在正式出版前,经过了两年的试用,根据试用中的反馈意见对内容进行了不断的修改和完善。

本书介绍 Java 编程语言的基础知识,并侧重实际应用,力求引导学生锻炼动手编写程序的能力。本书内容精练,尽量将复杂的问题进行简化,主要目的是帮助学生克服畏难情绪,提高学习兴趣,从而快速入门。在入门之后,可以进行自学,对书中某些知识进行补充。书中加星号(*)部分为选学部分,供有一定基础的读者学习使用。

要想学会一门编程语言,需要的是动手编程,只看书,不写程序,即使看无数本书也是学不会一门语言的。正如我们的先辈所说:“书上得来终觉浅,绝知此事要躬行”。书上的习题以及实验数量不多,读者在学习时要自己给自己找问题来编程解决。这些问题完全可以来自生活中,编程语言特别适宜用来解决手工计算的问题,如高等数学、线性代数、概率与统计中都有很多需要计算的问题。可以试着编程求两个矩阵相乘,更难的可以用来求矩阵的分解等。学习数据结构时,可以用 Java 来实现链表、链式堆栈等。这样既可以学好基础知识,又可以学习如何用程序解决实际问题。

在学会 Java 的基本语法后,继续学习分为两个方面:一是学习使用 Java 自带的类库、第三方提供的类库;另一个是自己写类。这两方面同样重要,站在巨人的肩上才能看得更高。同样,每个人遇到的情况都是不一样的,通用的类库只能解决共有的问题,无法解决每个人特定的问题。

学习 Java 有一个非常大的好处,有详细的帮助文档。如果想学会 Java,必须学会使用 Java 自带类库的 api 文档。该文档可以从 Sun 的网站上下载。同样,第三方类库也提供有 api 文档,这是使用时的极好参考。大部分的第三方 Java 类库都是开源的,包括 Java 类库也提供了源代码(jdk 下 src.zip 中就是),可以同时下载源代码,从这些源代码中进行学习。对某一个方法不明白,也可看源代码。Sun 还提供了 Java tutorial,这是 Java 的教程,如何使用类。在有些类的 api 文档中有在线教程的链接。该教程也可以下载。

这些文档有些有中文版,但是学生在学习时应尽量看英文版的,可以同时提高自己的英文水平。目前,大量的资料和比较新的资料都是英文的,直接看英文资料就不用等待翻译,何况有些资料也根本不会有相应的翻译。

做事取得的结果取决于你的热情、坚持、付出的程度!学编程也是如此!

明天的幸福生活,来自于今天的努力!让我们携手共进,继续创造更美好的生活!

本书由河南工业大学信息科学与工程学院老师编写,按章节顺序,第 1 章、第 10 章、第 11 章由王社伟完成,第 2.5 节、第 3 章、第 4.1 节、第 5.7 节、第 5.8 节及第 5 章习题由韩璐完成,第 4 章(除第 4.1 节外)、第 5 章(除第 5.7 节、第 5.8 节及第 5 章习题外)、附录 H 由宋敏完成,第 2 章(除第 2.5 节外)、第 7 章、第 8 章及实验由马宏琳完成,前言、第 6 章、第 9 章、第 12 章、第 13 章及附录 E、参考文献由刘继承完成。附录(除附录 E、附录 H 外)由王云侠完成。刘继承、宋敏对全书进行了统稿。

编写一本书并保证叙述清楚、内容正确、无错别字,非亲历不能体会其中的艰辛。虽然作者尽了最大努力,错误、叙述不清之处在所难免,欢迎大家斧正。有任何问题或意见请发作者邮箱:ljcyu@163.com(刘继承)、songmin@haut.edu.cn(宋敏),随时欢迎大家的信件。

在本书的编写过程中,得到了河南工业大学信息科学与工程学院张浩军教授、杨卫东副教授的亲切关怀和帮助,在此表示感谢!

在这里要感谢参加教材试用的学院计算机科学与技术专业 2008、2009 级的全体学生,特别是指出书中有问题之处的学生。

感谢参与最后审查错别字、引用、内容等文字工作的 2009 级 1 班本科学生。按姓氏拼音排序,他们是陈长德、亢玉锋、李灿、李娜、刘海静、刘闯全、曲小美、余亚飞、许亮、王建东、王鲜鲜、张亚东。其他班级的同学有刘欠欠、王洁同学。

其他有帮助的人,虽未一一提及,在此也一并表示诚挚的谢意。

作 者

2012 年 7 月

目 录

第一部分 Java 程序设计

第 1 章 Java 入门	3
1.1 Java 简介	3
1.1.1 Java 的由来	3
1.1.2 Java 的特点	4
1.2 Java 平台	5
1.2.1 Java 平台的构成	5
1.2.2 Java 平台的版本	6
1.2.3 JRE 和 JDK	6
1.2.4 JDK 的下载与安装	7
1.2.5 环境变量的配置	8
1.3 Java 程序的开发流程	9
1.3.1 Java 程序的种类	9
1.3.2 Java 程序的开发流程	9
1.4 小试身手	10
1.4.1 创建你的第一个 Java Application 程序	10
1.4.2 创建你的第一个 Java Applet 程序*	12
1.5 Java API 文档的使用	14
1.6 Java Doc 文档	14
1.6.1 语法	14
1.6.2 标签简介	15
1.6.3 生成 Java Doc 文档	16
1.7 小结	17
习题	18
第 2 章 Java 基本语法	19
2.1 原始类型	19
2.1.1 整数类型	20
2.1.2 实数类型	22
2.1.3 字符类型	22
2.1.4 布尔类型	23
2.1.5 强制类型转换	23
2.2 引用类型	24

2.3	String	24
2.4	声明变量	24
2.4.1	变量的赋值	25
2.4.2	变量的默认值	25
2.4.3	常量	25
2.4.4	变量作用范围	25
2.5	标识符和关键字	26
2.5.1	标识符	26
2.5.2	关键字	26
2.5.3	程序代码编写规范	27
2.6	运算符与表达式	28
2.6.1	算术运算符	28
2.6.2	关系运算符	29
2.6.3	逻辑运算符	30
2.6.4	位运算符	31
2.6.5	赋值运算符	33
2.6.6	其他运算符	33
2.7	数组	34
2.7.1	一维数组	34
2.7.2	多维数组	35
	习题	36
第3章	流程控制	38
3.1	分支语句	38
3.1.1	if...else 语句	38
3.1.2	switch 语句	40
3.2	循环语句	42
3.2.1	while 语句	42
3.2.2	do...while 语句	43
3.2.3	for 语句	44
3.2.4	for...each 语句	45
3.2.5	嵌套循环	46
3.2.6	循环语句对比	47
3.3	跳转语句	47
3.3.1	break 语句	47
3.3.2	continue 语句	49
3.3.3	return 语句	50
3.4	小结	51
	习题	51

第 4 章 面向对象编程	53
4.1 面向对象编程概述	53
4.2 类的定义	54
4.2.1 类的基本结构	54
4.2.2 成员变量和局部变量	56
4.2.3 成员方法	57
4.2.4 Overloading	60
4.2.5 构造方法	62
4.2.6 this	64
4.3 对象	65
4.3.1 对象的创建	65
4.3.2 对象的使用	66
4.3.3 对象的清除*	67
4.4 static	67
4.4.1 类变量	68
4.4.2 类方法	69
4.4.3 静态语句块	70
4.5 包*	71
4.5.1 包的定义	71
4.5.2 编译和运行包中的类	72
4.5.3 import 语句	73
4.6 访问权限修饰符	74
4.6.1 private	75
4.6.2 friendly	75
4.6.3 protected	75
4.6.4 public	77
4.7 常用类	77
4.7.1 Object 类	77
4.7.2 String 类与 StringBuffer 类	78
4.7.3 数值包装类	82
4.7.4 Math 类	84
4.7.5 Random 类*	85
4.7.6 处理日期的类*	86
4.7.7 Arrays 类	88
4.8 小结	90
习题	90
第 5 章 继承	92
5.1 继承的语法	92

5.2	成员变量的隐藏和方法的覆盖	93
5.3	super	94
5.4	final	95
5.5	多态	96
5.6	继承与组合	98
5.7	初始化顺序*	101
5.8	小结	104
	习题	104
第 6 章	抽象类、接口和内部类	105
6.1	抽象类	105
6.1.1	声明抽象类	105
6.1.2	继承抽象类	105
6.1.3	抽象类的应用	105
6.2	接口	108
6.2.1	声明接口	108
6.2.2	实现接口	109
6.3	内部类	109
6.3.1	什么是内部类	109
6.3.2	匿名内部类	110
	习题	113
第 7 章	枚举*	114
第 8 章	异常	117
8.1	异常	117
8.1.1	异常信息	117
8.1.2	异常的处理	118
8.1.3	异常的类型	120
8.2	finally	120
8.3	throws	121
8.4	自定义异常*	121
8.5	异常进一步的处理	122
8.5.1	在何处处理异常	122
8.5.2	同时处理父、子类异常	123
第 9 章	输入输出	125
9.1	File	125
9.1.1	创建一个 File 对象	125

9.1.2	访问 File 对象的方法	126
9.1.3	列出目录下的文件	127
9.1.4	列出目录下满足条件的文件	127
9.2	输入流	129
9.2.1	字节输入流	130
9.2.2	try...with...resources 语句	134
9.2.3	字符输入流	135
9.2.4	Scanner	139
9.2.5	从控制台输入	141
9.3	输出流	144
9.3.1	字节输出流	145
9.3.2	字符输出流	148
9.3.3	格式化输出	150
9.4	数字字节输入输出流	151
9.4.1	DataInputStream 和 DataOutputStream	151
9.4.2	RandomAccessFile*	152
9.5	对象输入输出流*	154
9.6	压缩、解压缩流*	155
9.6.1	压缩	156
9.6.2	解压缩	157
9.6.3	中文名问题	158
9.7	读写 Excel 文件*	158
9.7.1	读取已有的工作簿	158
9.7.2	生成新的工作簿	160
9.7.3	修改已有的工作簿	162
9.7.4	应用	162
9.8	JDK 1.7 中的新功能*	165
9.9	如何选用	166
习题		166
第 10 章	图形用户界面	168
10.1	awt 包与 swing 包	168
10.1.1	辅助类	170
10.1.2	组件类	170
10.1.3	容器类	170
10.2	版面布局管理器	174
10.2.1	FlowLayout	175
10.2.2	BorderLayout	176
10.2.3	GridLayout	178

10.2.4	CardLayout *	179
10.2.5	无布局管理器	180
10.3	事件处理	181
10.3.1	事件处理机制	181
10.3.2	事件处理示例	184
10.3.3	事件适配器	190
10.4	Swing 常用组件	192
10.4.1	标签	192
10.4.2	按钮	193
10.4.3	文本框	197
10.4.4	文本区	199
10.4.5	列表 *	199
10.4.6	组合框 *	200
10.4.7	对话框 *	205
10.4.8	计时器 *	209
10.4.9	菜单组件 *	209
10.5	Swing 组件应用	211
10.5.1	图片浏览器	211
10.5.2	文本编辑器	215
10.6	小结	220
	习题	220
第 11 章	Applet *	221
11.1	Applet 概念	221
11.2	Applet 的开发和执行	221
11.2.1	编写 Applet 源程序	221
11.2.2	编译	222
11.2.3	嵌入 Html 文件	222
11.2.4	执行	224
11.3	Applet 的生命周期	224
11.4	Applet 的多媒体支持	225
11.4.1	在 Applet 中显示图像	225
11.4.2	声音的播放	227
11.5	JApplet	230
11.6	小结	233
	习题	233
第 12 章	JDBC	234
12.1	驱动程序下载	235

12.2	创建到数据库的连接	235
12.3	使用 Statement 执行 SQL 语句	236
12.3.1	executeUpdate	236
12.3.2	executeQuery	239
12.4	使用 PreparedStatement 执行 SQL 语句	240
12.4.1	executeUpdate	240
12.4.2	executeQuery	242
12.5	事务*	242
12.6	得到 ResultSet 中的记录数*	244
12.6.1	执行另一条 SQL 语句	245
12.6.2	操作游标	245
12.7	读写 Excel 文件*	246
12.8	验证登录*	247
	习题	247
第 13 章	集合类*	248
13.1	用 Java 实现一个链式堆栈	249
13.2	List	250
13.2.1	自动包装和解包	252
13.2.2	Stack	253
13.3	Set	254
13.3.1	SortedSet	255
13.3.2	equals()、hashCode()、Comparable	255
13.3.3	Comparator	257
13.4	Map	258
13.4.1	SortedMap	262
13.4.2	Properties	262
	习题	264
第 14 章	Java 相关框架*	266
14.1	Spring	266
14.1.1	DI	266
14.1.2	JDBC	268
14.1.3	事务支持	273
14.2	Hibernate	276

第二部分 实 验

实验 I	JDK 安装、配置及 Java 程序的编译和运行	283
实验 II	Java 基本语法	283
实验 III	Java 的类继承机制、接口	284
实验 IV	Java 的输入机制	285
实验 V	Java 的输出机制	285
实验 VI	综合性程序设计——简单学生信息管理系统(序列化版)*	286
实验 VII	综合性程序设计——简单学生信息管理系统(Swing 版)*	287
实验 VIII	综合性程序设计——简单学生信息管理系统(数据库版)	288
实验 IX	综合性程序设计——简单学生信息管理系统(集合版)*	289

附 录

附录 A	进行输入和输出	293
附录 B	SQL 语句简单介绍	295
附录 C	Hsqldb 使用指南	298
附录 D	使用 SQL Server 2005 Express、MySQL 数据库	311
附录 E	开发一个音乐播放器	318
附录 F	Eclipse 使用指南	325
附录 G	使用 Ant	335
附录 H	授课计划和方法	340
参考文献		345

第一部分 Java 程序设计

第 1 章 Java 入门

Java 技术既是一种面向对象的高级编程语言,也是一个平台,目前已经成为软件开发领域的主流技术。作为一种面向对象的高级语言,Java 具有跨平台、安全、强壮等优良特性;作为一种平台,Java 平台是一种纯软件平台,可以在各种基于硬件的平台上运行。Java 平台包括两部分内容:Java 虚拟机和 Java API。

本章将介绍 Java 的由来和特点、Java 平台、Java 程序的开发流程及 Java Doc 文档的生成。

1.1 Java 简介

1.1.1 Java 的由来

Java 起源于美国 Sun 公司的一个名为 Green 的项目。该项目的目的是开发嵌入家用电器的分布式软件系统,以实现用户和电冰箱、电视机等家用电器的交流,使家用电器更加智能化。为此,1990 年,Sun 公司成立了由 James Gosling 领导的开发小组着手该项目的开发。项目之初,他们准备采用 C++,但 C++ 太复杂,安全性差,需要花费很多的精力,而且还不会得到很好的效果。最后他们基于 C++ 开发出了一种新的语言 Oak(Java 的前身)。之所以称之为 Oak,是因为在 James Gosling 的办公室外有一棵橡树,企盼着自己的产品能像窗外的橡树一样生机勃勃。Oak 是一种用于网络的精巧而安全的语言,保留了许多 C++ 的语法,但除去了指针、操作符重载等潜在的危险特性,并且具有了跨平台的特性。Sun 公司曾以此投标一个交互式电视项目,但结果是被 SGI 打败,Oak 险些就此消失。恰巧这时全球 Internet 正在迅速发展,Sun 公司的开发小组认识到 Oak 非常适合于 Internet 编程,运行于浏览器中的 Oak 小程序可以实现与用户的交互,而这恰好弥补了当时 WWW 缺乏交互性和动态性的缺点。

1995 年,Oak 语言更名为 Java。Java 名字的灵感来自于咖啡,有一天,几位 Java 成员组的会员正在讨论给这个新的语言取什么名字,当时他们正在咖啡馆喝着 Java(爪哇)咖啡,有一个人灵机一动说,就叫 Java 怎样?得到了大家的认同,于是,Java 这个名字就这样传开了。

1996 年,Sun 公司发布了第一个 Java 开发工具包 JDK 1.0。1998 年 Sun 公司发布了 JDK 1.2(从这个版本开始的 Java 技术都称为 Java 2),这是 Java 技术发展的里程碑。

1999 年,Sun 公司把 Java 2 技术分成 J2SE、J2EE、J2ME。J2SE(Java 2 Platform, Standard Edition),为 Java 桌面和工作组级应用的开发与运行提供环境;J2EE(Java 2 Platform, Enterprise Edition),帮助开发和部署可移植、稳健性、可伸缩且安全的服务器端 Java 应用程序;J2ME(Java 2 Platform, Micro Edition),为在移动设备和嵌入式设备(比如手机、PDA、电视机顶盒和打印机)上运行的应用程序提供一个稳健且灵活的环境。

时至今日, Sun 公司(现已被 Oracle 公司收购)已经陆续发布了 JDK 1.3、JDK 1.4、JDK 1.5、JDK 1.6、JDK 1.7,想获取最新的 JDK 版本可以访问 Java 的官方网站(<http://www.oracle.com/technetwork/java/index.html> 或 java.sun.com)。在这个网站上不仅可以下载最新的 JDK,而且可以获悉 Java 的最新信息。

1.1.2 Java 的特点

Java 是目前使用最为广泛的网络编程语言之一,具有以下特点。

1. 简单性

Java 语言的语法比较简单,风格类似于 C++,但比 C++ 简单。Java 语言摒弃了 C++ 中容易引发程序错误的地方,如内存管理,增加了自动垃圾回收机制,大大简化了程序设计者的内存管理工作。

2. 面向对象

Java 语言是一种面向对象的程序设计语言。面向对象的好处之一就是可以设计出可以重用的组件,并使开发出的软件更具弹性且容易维护。将在第 4 章详细介绍面向对象的基本概念。

3. 平台无关性

Java 的平台无关性是指用 Java 写的应用程序不用修改就可在不同的软硬件平台上运行。这是 Java 最显著的特点。Java 主要靠 JVM(Java 虚拟机)来实现平台无关性。JVM 是一种抽象机器,附着在具体操作系统之上。在 JVM 上,有一个 Java 解释器用来解释 Java 编译器编译后的程序。Java 编程人员在编写完软件后,通过 Java 编译器将 Java 源程序编译为 JVM 的字节代码。任何一台计算机只要配备了 Java 解释器,就可以运行这个程序,而不管这种字节码是在何种平台上生成的,从而实现“Write once,run anywhere”的特点。

4. 解释型

Java 是解释执行的。Java 解释器直接对 Java 字节码进行解释执行。

5. 分布式

分布式计算包括数据分布和操作分布。数据分布是指数据可以分散存储在网络的不同主机上;操作分布是指应用系统的计算由分散在网络中的不同主机来完成。

Java 支持 WWW 客户机/服务器计算模式,因此,它支持这两种分布性。

(1) 数据分布。Java 提供了一个叫做 URL 的对象,利用这个对象,可以打开并访问具有相同 URL 地址上的对象,访问方式与访问本地文件系统相同。

(2) 操作分布。Java 的 Applet 小程序可以从服务器下载到客户端,实现部分计算在客户端进行,提高系统效率。

6. 安全性

由于 Java 主要用于网络应用程序开发,因此对安全性有较高的要求。Java 通过自己的安全机制防止了病毒程序的产生和下载程序对本地系统的威胁破坏。当 Java 字节码进入解释器时,首先必须经过字节码校验器的检查,然后,Java 解释器将决定程序中类的内存布局,随后,类装载器负责把来自网络的类装载到单独的内存区域,避免应用程序之间相互干扰破坏。最后,客户端用户还可以限制从网络上装载的类只能访问某些文件系统。上述几种机制结合起来,使得 Java 成为安全的编程语言。