

北京大学信息技术系列教材 蔡翠平 主编

BEIJING DAXUE XINXI JISHU XILIE JIAOCAI

全国高校出版社优秀畅销书

Java程序设计

(修订本)



■ 编著 唐大仕



清华大学出版社

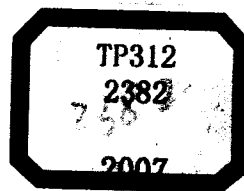
<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



北京交通大学出版社

<http://press.bjtu.edu.cn>





北京大学信息技术系列教材
全国高校出版社优秀畅销书

Java 程序设计

(修订本)

唐大仕 编著

清华大学出版社
北京交通大学出版社
·北京·

内 容 简 介

本书详细介绍了 Java 程序设计的基本环境、概念和方法。内容分为三个部分：第一部分介绍了 Java 语言基础，包括数据、控制结构、数组、类、包、对象、接口等；第二部分介绍了 Java 深入知识，包括传值调用、虚方法调用、异常处理、工具类与算法；第三部分是 Java 的应用，包括线程、流式文件、AWT 及 Swing 图形用户界面，以及 Java 在网络、多媒体、数据库等方面的应用。

本书内容详尽，循序渐进，在介绍编程技术的同时，还着重讲解了有关面向对象程序设计的基本概念和方法。书中提供了丰富的典型实例，具有可操作性，便于读者的学习与推广应用。各章附有大量习题，便于读者思考和复习。

本书内容和组织方式立足于高校教学教材的要求，同时可作为计算机技术的培训教材，还可作为 Sun 认证考试 (SCJP) 的考试用书。

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 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

Java 程序设计/唐大仕编著. —修订本. —北京:清华大学出版社;北京交通大学出版社, 2007.5

(北京大学信息技术系列教材/蔡翠平主编)

ISBN 978-7-81082-099-8

I. J… II. 唐… III. JAVA 语言-程序设计-高等学校-教材 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 031663 号

责任编辑: 谭文芳

出版发行: 清华大学出版社 邮编: 100084 电话: 010-62776969

北京交通大学出版社 邮编: 100044 电话: 010-51686414

印刷者: 北京东光印刷厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 185×260 印张: 21.5 字数: 547 千字

版 次: 2003 年 4 月第 1 版 2007 年 5 月第 1 次修订 2007 年 5 月第 8 次印刷

书 号: ISBN 978-7-81082-099-8/TP·44

印 数: 31 001~36 000 册 定价: 32.00 元

我们表示欢迎和感谢。

编委会成员

主 任：蔡翠平

副主任：吕凤翥

委 员：（以姓氏笔画为序）

尹会滨	许 彦	吕凤翥	任吉治	张亦工
吴筱萌	尚俊杰	林洁梅	周宏滔	陈 虎
赵 文	赵丹群	徐尔贵	唐大仕	蔡翠平
缪 蓉	潘 曦			

序 言

人类已进入 21 世纪,科学技术突飞猛进,知识经济初见端倪,特别是信息技术和网络技术的迅速发展和广泛应用,对社会的政治、经济、军事、科技和文化等领域产生越来越深刻的影响,也正在改变着人们的工作、生活、学习和交流方式。信息的获取、处理、交流和应用能力,已经成为人们最重要的能力之一。培养一大批掌握和应用现代信息技术和网络技术的人才,在全球信息化的发展中占据主动地位,不仅是经济和社会发展的需要,也是计算机和信息技术教育者的历史责任。

加入 WTO,意味着我国要在同一个网络平台上参与国际竞争,同世界接轨。这对我们既是一个机遇,也是一个挑战。为此我们必须加强全民的信息技术教育,以提高国民的整体素质,抓住国际大环境给我国经济腾飞带来的难得机遇,迎接挑战。

教育部提出,要在全国的中小学中逐步开设信息技术必修课,从小培养获取、分析、处理、发布和应用信息的能力和素养,在条件成熟时,考虑作为普通高校招生考试的科目。国家经贸委也提出,要像抓 3 年改革和脱困的两大目标那样,把企业管理信息化建设作为新世纪经贸工作的历史性任务抓紧、抓好,推进企业应用计算机管理软件和网络信息技术,用 3 年左右的时间,在国家重点企业中建立完善的企业管理信息系统。

为了适应这个大的形势,满足各大专院校非计算机专业学生和社会各阶层从事信息技术和急需掌握信息技术人们的需要,我们组织编写了这套《北京大学信息技术系列教材》。目的是让更多的人以最快的速度掌握计算机信息技术,学会运用国际互联网络平台,不断提高自身素质和专业水平,在传统产业升级、实现跨越式发展中更好地展示自己的才能,为祖国的现代化建设服务。

本系列教材包括《计算机信息技术基础》、《计算机网络应用技术》、《办公自动化软件》、《多媒体应用技术》(第 2 版)、《网络程序设计——ASP》(第 2 版)、《数据库技术——SQL》、《Visual Basic 程序设计》、《Visual FoxPro 程序设计》、《C++ 语言程序设计》、《网页制作技术》、《从 HTML 到 XML》、《计算机局域网实用技术》、《Java 程序设计》(修订本)等。随着信息技术的发展和读者的需要,我们还将不断对这一系列教材进行补充或增删,以期形成读者欢迎的动态系列教材。此系列教材可作为大专院校非计算机专业信息技术普及教材,也可供社会各种信息技术培训班选用。

本系列教材具有以下编写特点:

1. 适合不同层次的读者选用

此系列教材从内容上讲,跨度较大,从计算机基础知识一直到动态网站制作,这样可以满足不同领域和不同层次的读者需要,读者可以根据自己的水平像吃自助餐一样自主选用。

2. 选材超前,出版周期短

目前,计算机图书市场火爆,需求旺盛,但是,选一本合适的教材又非易事。其原因之一是读者急需使用的高版本软件对应的书上市甚少。造成这种现象的原因有三:一是信息技

术发展速度太快；二是选材没有注意超前量；三是出版周期太长。鉴于以上原因，本系列教材在内容上尽量注意超前量，如每一个软件必须选择当前最高版本。例如：动态网站制作我们选择当前流行的 ASP 技术和 SQL 网上数据库以及 VB 编程技术；在保证书稿质量的前提下尽量缩短出版周期。其目的都是为了适应信息技术的飞速发展，满足读者的需要。

3. 实用性强

本系列教材的主要对象是非计算机专业人员，因此，在内容上强调实用，尽量不涉及高深的与软件使用无关的理论问题。比如《多媒体应用技术》，作者着重阐述多媒体信息的获取、处理、传输、保存、制作等实用技术，不涉及多媒体的理论问题。又如《计算机局域网实用技术》，作者重点介绍局域网的构架、服务器的安装、各种网上信息服务的建立以及网络安全管理方面的内容，读者可按照书中所讲的内容自己独立构建局域网。

4. 充分体现案例教学

在本系列丛书中读者会发现，凡是操作型软件都是以一个案例为主线进行阐述，这是本系列书作者多年来在教学第一线经验的总结。案例教学引人入胜，易理解，易掌握，能使读者举一反三，技术掌握扎实。

5. 写作风格通俗易懂

介绍每一个软件开门见山，语言简明扼要，重点突出，难点翔实编写，同一功能决不重复。并在每章中附有习题，有的例题配有光盘，适合自学。

参加本系列教材编写的作者都是在大学从事信息技术课一线教学的中、青年教师，他们都有极强的敬业精神，本系列教材凝聚了他们多年丰富的教学经验和心血。

本系列教材得到了北京大学教育学院教育技术系各位老师和北京大学信息管理系余锦凤教授的支持和帮助，在此表示诚挚的感谢。

由于本系列教材从策划到出版仅仅用了不到一年的时间，编写者又都担负着繁重的教学任务，在时间紧、任务重的情况下，肯定有不少不尽人意之处，诚挚接受广大读者的批评、指正。

蔡翠平

2007 年 4 月于北京大学

修订本前言

本书为《Java 程序设计》的修订本。

在程序设计的教学中，选择一种适合的语言是十分重要的。比较多种程序设计语言，笔者认为 Java 具有如下突出的优点。

其一，Java 是面向对象的语言，与现代面向对象的设计与分析的软件工程相一致，也是当前的主流程序设计语言之一。

其二，简单易学。其中的数据类型、数据运算、程序控制结构等基本概念对于任何语言都是一致的；而其语法相对于 C++ 等语言而言更简单，更容易掌握。

其三，Java 语言就其本身而言支持一些高级特性，如多线程、异常处理、自动垃圾回收等，这些特性使 Java 成为极优秀的语言之一。

最后，Java 具有广泛的用途。Java 具有跨平台的特点，在各种平台上都有应用，它还可以有效地进行数据库、多媒体及网络的程序设计。不仅如此，Java 还与 JavaScript 十分相似，而后者可以广泛用于办公软件、网页设计、网络服务程序等方面。

综上所述，Java 是特别适合于程序设计学习的基础语言。

对于学习者而言，选择一本好的教材至关重要。现在市面上有关 Java 的书不少，但适合于教学、自学的书却不多见。笔者基于多年程序设计语言的教学经验，结合个人的软件开发实践，力图使本书突出以下特色。

(1) 对 Java 语言的基础知识，包括数据类型、流程控制、类的封装与继承、多态、虚方法调用、传值调用等进行系统讲解，让学习者知其然，并知其所以然。

(2) 对 Java 中的类库中的基本类，包括 Math、字符串、集合进行详细讲解，以利于学习者打下牢固的基础。

(3) 对 Java 中的基本应用，包括 I/O、文本界面、图形界面等，精选大量典型而实用的例子，力图使学习者触类旁通，举一反三。

(4) 对一些高级应用，如数据库编程、网络编程、多媒体编程等内容，介绍了其概念、原理，以利于学习者能了解 Java 的实际应用及最新发展。

(5) 在讲解语言的同时，介绍它所采用的面向对象技术的基础理论、主要原则和思维方法，同时介绍在 Java 软件工程中常用的 UML 工具。

(6) 在讲解、举例时充分考虑到各个层次的需要，力求语言简洁，内容循序渐进。同时，考虑到部分读者有参加 Sun 的 SCJP 认证考试的需要，本书提供了较多的习题。

本书在内容安排上，大致可以分为三部分：第一部分介绍了 Java 语言基础，包括数据、控制结构、数组、类、包、对象、接口等；第二部分介绍了 Java 深入知识，包括传值调用、虚方法调用、异常处理、工具类与算法；第三部分是 Java 的应用，包括线程、流式文件、AWT 及 Swing 图形用户界面，以及 Java 在网络、多媒体、数据库等方面的应用。

由于 Java 的最新发展，在 JDK1.5（也称为 JDK5.0）及 6.0 中增加了一些新特性，在

本书的修订版中，对其中重要的特性（如泛型、增强的 for 语句、装包等）进行了介绍。修订版还对新的工具（如 Eclipse 及 NetBeans）、在实际软件开发中用得较多的技术（如断言、程序的测试、JUnit、回溯、正则表达式等）也进行了介绍。

本教材的内容和组织方式适合作为高等学校各专业的计算机程序设计课程的教材，或者作为计算机技术的培训教材，也可以作为 Java 认证考试的考试用书。

读者也可以从作者的个人网站（<http://www.dstang.com>）下载与本书配套的源程序。也可直接与作者联系（dstang2000@263.net）。书中存在的缺点和不足，恳请读者批评指正。

唐大仕

2007 年 4 月于北京大学

目 录

第 1 章 Java 语言与面向对象的程序设计	1
1.1 Java 语言简介	1
1.1.1 Java 语言出现的背景、影响及应用前景	1
1.1.2 Java 的特点	2
1.1.3 Java 和 C、C++	3
1.2 面向对象程序设计	5
1.2.1 面向对象概述	5
1.2.2 对象、类与实体	6
1.2.3 对象的状态与行为	6
1.2.4 对象的关系	7
1.2.5 面向对象的软件开发过程	7
习题	8
第 2 章 简单的 Java 程序	10
2.1 Application 与 Applet 程序	10
2.1.1 Application 程序	10
2.1.2 Applet 程序	11
2.1.3 Java 程序的基本构成	12
2.2 程序的编辑、编译与运行	13
2.2.1 Java 工具包 JDK	14
2.2.2 Application 程序的编辑、编译与运行	14
2.2.3 Applet 的编辑、编译与运行	17
2.2.4 使用 jar 打包程序	19
2.3 Java 程序中的基本输入与输出	20
2.3.1 字符界面的输入与输出	20
2.3.2 Applet 图形界面的输入与输出	22
2.3.3 Java Application 图形界面的输入与输出	23
2.3.4 同时作为 Application 与 Applet 的程序	25
2.4 Java 集成开发环境	26
2.4.1 几种辅助工具的使用	26
2.4.2 几种集成工具的使用	29
2.4.3 建构工具及代码混淆	33
习题	34
第 3 章 数据运算、流控制和数组	35

3.1 数据类型、变量与常量	35
3.1.1 数据类型	35
3.1.2 标识符	36
3.1.3 常量	36
3.1.4 变量	37
3.1.5 程序的书写与注释	38
3.2 运算符与表达式	39
3.2.1 算术运算符	40
3.2.2 关系运算符	41
3.2.3 逻辑运算符	42
3.2.4 位运算符	43
3.2.5 赋值与强制类型转换	47
3.2.6 条件运算符	48
3.2.7 表达式及运算的优先级、结合性	48
3.3 流程控制语句	49
3.3.1 结构化程序设计的三种基本流程结构	50
3.3.2 简单语句	50
3.3.3 分支语句	50
3.3.4 循环语句	56
3.3.5 跳转语句	62
3.4 数组	64
3.4.1 一维数组	65
3.4.2 多维数组	68
3.4.3 System.arraycopy () 方法	70
习题	70
第4章 类、包和接口	72
4.1 类、域、方法	72
4.1.1 定义类中的域和方法	72
4.1.2 构造方法与对象的创建	73
4.1.3 使用对象	75
4.1.4 方法的重载	75
4.1.5 this 的使用	76
4.2 类的继承	78
4.2.1 派生子类	78
4.2.2 域的继承与隐藏、添加	79
4.2.3 方法的继承、覆盖与添加	79
4.2.4 super 的使用	80
4.2.5 父类对象与子类对象的转换	81
4.3 包	84

4.3.1	package 语句	84
4.3.2	import 语句	84
4.3.3	编译和运行包中的类	85
4.3.4	classpath	86
4.4	访问控制符	86
4.4.1	成员的访问控制符	87
4.4.2	类的访问控制符	91
4.4.3	setter 与 getter	91
4.4.4	构造方法的隐藏	92
4.5	非访问控制符	92
4.5.1	static	92
4.5.2	final	95
4.5.3	abstract	96
4.5.4	其他修饰符	98
4.5.5	一个应用模型——单子	98
4.6	接口	99
4.6.1	接口的概念	99
4.6.2	定义接口	100
4.6.3	实现接口	101
4.6.4	对接口的引用	103
习题		103
第 5 章	深入理解 Java 语言	105
5.1	变量及其传递	105
5.1.1	基本类型变量与引用型变量	105
5.1.2	域变量与局部变量	106
5.1.3	变量的传递	107
5.1.4	变量的返回	108
5.2	多态与虚方法调用	108
5.2.1	上溯造型	108
5.2.2	虚方法调用	109
5.2.3	动态类型确定	111
5.3	对象构造与初始化	113
5.3.1	调用本类或父类的构造方法	113
5.3.2	构造方法的执行过程	115
5.3.3	构建方法内部调用方法的多态性	116
5.4	对象清除与垃圾回收	118
5.4.1	对象的自动清除	118
5.4.2	System.gc () 方法	118
5.4.3	finalize () 方法	119

5.5 内部类与匿名类	120
5.5.1 内部类	120
5.5.2 方法中的内部类及匿名类	124
习题	125
第6章 异常处理	127
6.1 异常处理	127
6.1.1 异常的概念	127
6.1.2 捕获和处理异常	129
6.1.3 应用举例	132
6.2 创建用户自定义异常类	134
6.2.1 自定义异常类	134
6.2.2 重抛异常及异常链接	136
6.3 断言及程序的测试	137
6.3.1 使用 assert	137
6.3.2 程序的测试及 JUnit	138
习题	139
第7章 工具类及常用算法	140
7.1 Java 语言基础类	140
7.1.1 Java 基础类库	140
7.1.2 Object 类	141
7.1.3 基本数据类型的包装类	145
7.1.4 Math 类	146
7.1.5 System 类	148
7.2 字符串	148
7.2.1 String 类	148
7.2.2 StringBuffer 类	152
7.2.3 StringTokenizer 类	153
7.3 集合类	154
7.3.1 集合与 Collection API	154
7.3.2 Set 接口及 HashSet 类	155
7.3.3 List 接口及 ArrayList, Vector 类	156
7.3.4 Iterator 及 Enumeration	157
7.3.5 Map 接口及 Hashtable 类	159
7.4 向量、堆栈、队列	160
7.4.1 Vector 向量	160
7.4.2 Stack 堆栈	162
7.4.3 LinkedList 及队列	164
7.5 排序与查找	165
7.5.1 Arrays 类	165

7.5.2	Collections 类	167
7.5.3	冒泡排序	169
7.5.4	选择排序	169
7.5.5	快速排序	170
7.6	遍试、迭代、递归及回溯	172
7.6.1	遍试	172
7.6.2	迭代	174
7.6.3	递归	177
7.6.4	回溯	181
7.7	与集合类相关的 Java 新特性	182
7.7.1	泛型	183
7.7.2	增强的 for 语句	183
7.7.3	装包与拆包	184
习题		185
第 8 章	Java 的多线程	187
8.1	线程及其创建	187
8.1.1	Java 中的线程	187
8.1.2	创建线程对象的两种方法	188
8.1.3	多线程	190
8.1.4	应用举例	191
8.2	线程的调度	195
8.2.1	线程的状态与生命周期	195
8.2.2	线程调度与优先级	195
8.2.3	对线程的基本控制	197
8.2.4	一个实用的 Timer 类	199
8.3	线程的同步与共享	200
8.3.1	synchronized 关键字	200
8.3.2	线程间的同步控制	203
习题		208
第 9 章	流、文件及基于文本的应用	209
9.1	流式输入与输出	209
9.1.1	字节流与字符流	209
9.1.2	节点流和处理流	211
9.1.3	标准输入和标准输出	213
9.1.4	应用举例	215
9.2	文件及目录	217
9.2.1	文件与目录管理	217
9.2.2	文件输入与输出流	220
9.2.3	RandomAccessFile 类	222

9.3 基于文本的应用	223
9.3.1 Java Application 命令行参数	224
9.3.2 环境参数	224
9.3.3 处理 Deprecated 的 API	225
9.3.4 正则表达式	227
习题	230
第 10 章 图形用户界面	231
10.1 AWT 组件	231
10.1.1 图形用户界面概述	231
10.1.2 AWT 组件分类	232
10.1.3 Component 的方法	235
10.2 布局管理	235
10.2.1 FlowLayout	235
10.2.2 BorderLayout	237
10.2.3 CardLayout	238
10.2.4 GridLayout	239
10.2.5 GridBagLayout	240
10.2.6 通过嵌套来设定复杂的布局	240
10.3 事件处理	241
10.3.1 事件及事件监听器	241
10.3.2 事件监听器的注册	242
10.3.3 事件适配器	247
10.3.4 内部类及匿名类在事件处理中的应用	248
10.4 常用组件的使用	250
10.4.1 标签、按钮与动作事件	250
10.4.2 文本框、文本区域与文本事件	252
10.4.3 单、复选按钮，列表与选择事件	253
10.4.4 调整事件与滚动条	257
10.4.5 鼠标事件、键盘事件与画布	259
10.4.6 Frame 与窗口事件	260
10.4.7 Panel 与容器事件	261
10.4.8 组件事件、焦点事件与对话框	263
10.5 绘图、图形和动画	264
10.5.1 绘制图形	264
10.5.2 显示文字	267
10.5.3 控制颜色	269
10.5.4 显示图像	270
10.5.5 实现动画效果	270
10.6 Applet	272

10.6.1	Applet 的基本工作原理	272
10.6.2	Applet 类	273
10.6.3	HTML 文件参数传递	274
10.6.4	Applet 的局限	275
10.7	SwingGUI 组件	280
10.7.1	Swing 的特点	280
10.7.2	几种 Swing 组件介绍	281
10.8	基于 GUI 的应用程序	283
10.8.1	使用可视化设计工具	283
10.8.2	菜单的定义与使用	283
10.8.3	菜单、工具条及对话框的应用	287
	习题	291
第 11 章	网络、多媒体和数据库编程	293
11.1	Java 网络编程	293
11.1.1	使用 URL	293
11.1.2	用 Java 实现底层网络通信	294
11.1.3	实现多线程服务器程序	297
11.1.4	Java 的 Email 编程	305
11.2	多媒体编程	309
11.2.1	在 Applet 中获取声音与图像	309
11.2.2	Java 图像编程	311
11.2.3	Java 声音编程	313
11.3	Java 数据库编程	313
11.3.1	Java 访问数据库的基本步骤	314
11.3.2	使用 JTable 显示数据表	317
11.4	J2EE 及 J2ME 简介	321
11.4.1	J2EE 简介	321
11.4.2	J2ME 简介	323
	习题	325
	参考文献	326

第 1 章 Java 语言与面向对象的程序设计

Java 语言是当今流行的网络编程语言,它的面向对象、跨平台、分布应用等特点给编程人员带来了一种崭新的计算概念,使 WWW 从最初的单纯提供静态信息发展到现在的提供各种各样的动态服务,产生了巨大的变化。Java 不仅能够编写小应用程序实现嵌入网页的声音和动画功能,而且还能够应用于独立的大中型应用程序,其强大的网络功能能够把整个 Internet 作为一个统一的运行平台,极大地拓展了传统单机或客户-服务器(Client/Server, C/S)模式应用程序的外延和内涵。自 1995 年正式问世以来,Java 已经逐步从一种单纯的计算机高级编程语言发展为一种重要的 Internet 平台,并进而引发、带动了 Java 产业的发展壮大,成为当今计算机业界不可忽视的力量和重要的发展潮流与方向。

1.1 Java 语言简介

1.1.1 Java 语言出现的背景、影响及应用前景

1991 年,SUN MicroSystem 公司的 James Gosling,Bill Joe 等人,为在电视机、控制烤面包箱等家用消费类电子产品上进行交互式操作而开发了一个名为 Oak (一种橡树的名字)的软件,但当时并没有引起人们的注意,直到 1994 年下半年,Internet 的迅猛发展,WWW 的快速增长,促进了 Java 语言研制的进展,使得它逐渐成为 Internet 上受欢迎的开发与编程语言,一些著名的计算机公司纷纷购买了 Java 语言的使用权,如 Microsoft, IBM, Netscape, Novell, Apple, DEC, SGI 等。因此,Java 语言的诞生对整个计算机产业产生了深远的影响,可以说,它为 Internet 和 WWW 开辟了一个崭新的时代。

Java 对传统的计算模型提出了新的挑战。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,而 Java 语言能在执行码(二进制码)上兼容,所以,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。

Java 语言将对未来软件的开发产生影响,可反映在如下几个方面。

(1) 软件的需求分析。可将用户的需求进行动态的、可视化描述,以满足设计者更加直观的要求。Java 语言不受地区、行业、部门、爱好的限制,都可以将用户的需求描述清楚。

(2) 软件的开发方法。由于 Java 语言面向对象的特性,所以完全可以用面向对象的技术与方法来进行开发,符合最新的软件开发规范的要求。

(3) Java 语言的动态效果。就界面而言,GUI(Graphic User Interface,图形用户界面)技术达到动画效果;就数据而言,Java 能根据数据动态地提供信息。

(4) 软件最终产品。用 Java 语言开发的软件可具有可视化、可听化、可操作化的效果,其多媒体应用也十分广泛。

(5) 其他。使用 Java 语言对开发效益、开发价值都有比较明显的影响。

正如 Java 的创始人之一 James Gosling 所说,Java 不仅仅只是小应用程序(Applet),它能做任何事情:Java 不仅仅是一种程序设计语言,更是现代化软件再实现的基础;Java 还是未来新型操作系统的核心;将会出现 Java 芯片;Java 将构成各种应用软件的开发平台与实现环境,是人们必不可少的开发工具。

因此,Java 语言有着广泛的应用前景,例如:所有面向对象的应用开发,包括面向对象的事件描述、处理和综合等;计算过程的可视化、可操作化的软件的开发;动态画面的设计,包括图形图像的调用;交互操作的设计(选择交互、定向交互和控制流程等);Internet 的系统管理功能模块,包括 Web 页面的动态设计、管理和交互操作设计等;Intranet(企业内部网)上的软件开发(直接面向企业内部用户的软件);与各类数据库连接查询的 SQL 语句实现;其他应用类型的程序。

1.1.2 Java 的特点

简单地说,Java 是定位于网络计算的计算机语言,它几乎所有的特点也是围绕着这一中心展开并为之服务的,这些特点使得 Java 语言特别适合用来开发网络上的应用程序。另外,作为一种问世较晚的语言,Java 也集中体现和充分利用了若干当代软件技术新成果,如面向对象、多线程等,这些也都在它的特点中有所反映。Java 的特点如下。

1. 简单易学

衍生自 C++ 的 Java 语言,出于安全稳定性的考虑,去除了 C++ 中不容易理解和掌握的部分,如最典型的指针操作等,降低了学习的难度;同时 Java 还有一个特点就是它的基本语法部分与 C 语言几乎一模一样。这样,无论是掌握了 Java 再学 C 语言,还是掌握了 C 语言再来学 Java,都会感到易于入门。

2. 面向对象

Java 是面向对象的编程语言。面向对象技术较好地解决了当今软件开发过程中新出现的种种传统面向过程语言所不能处理的问题,包括软件开发的规模扩大、升级加快、维护量增大,以及开发分工日趋细化、专业化和标准化等,它是一种迅速成熟、推广的软件开发方法。面向对象技术的核心是以更接近于人类思维的方式建立计算机逻辑模型,它利用类和对象的机制将数据与其上的操作封装在一起,并通过统一的接口与外界交互,使反映现实世界实体的各个类在程序中能够独立、自治、继承。这种方法非常有利于提高程序的可维护性和可重用性,大大提高了开发效率和程序的可管理性,使得面向过程语言难于操纵的大规模软件可以很方便地创建、使用和维护。C++ 也是面向对象的语言,但是为了与 C 语言兼容,其中还包含了一些面向过程的成分;而 Java 去除了 C++ 中非面向过程的部分,其程序编写过程就是设计和实现类,定义其属性、行为的过程。

3. 平台无关性

如前所述,Java 独特的运行机制使得它具有良好的二进制级的可移植性,利用 Java 语言,开发人员可以编写出与具体平台无关、普遍适用的应用程序,大大降低了开发、维护 and 管理的开销。

4. 安全稳定

对网络应用程序的另一个需求是较高的安全可靠。用户通过网络获取并在本地运行的