

Instant Java 2

实例解析 Java 2 应用编程

92 个典型范例详细描述 Java2 编程的方法和技巧
提供完整的源程序代码

2002

编程实例解析
应用丛书

1

北京希望电子出版社 总策划
温平进 张 威 等 编 写



中航出版社



北京希望电子出版社

Instant Java 2

实例解析 Java 2 应用编程

92 个典型范例详细描述 Java2 编程的方法和技巧
提供完整的源程序代码



北京希望电子出版社 总策划
温平进 张 威 等 编 写



宇航出版社



北京希望电子出版社

内 容 简 介

本书用 92 个实例全面介绍了 Java 2 程序设计的方法和技巧。全书由 10 章组成, 主要内容包括 Java 的基本介绍、Java 的基本语法、输入输出处理、GUI 图形用户界面开发、多线程技术、Applet 编程、网络编程、Java3D 编程、Java 与 XML 编程等。本书采用实例演示与 Java 技术知识应用相结合的方法, 内容叙述由简单到复杂, 并对各个实例程序的运行结果、学习要点、程序的完整源代码、各实例使用到的相关知识、程序的设计要点等作了详细介绍。

本书面向初、中级读者, 对高级用户也有参考价值, 同时也可作为社会 Java 培训班教材。

本书实例程序源代码请从 www.bhp.com.cn 上下载, 或可另行购买配套光盘 (包含本套书的相关程序、素材), 定价 15 元 (含邮费), 需要购买者请直接与北京中关村大街 26 号 083 信箱 (邮编 100080) 常丽小姐联系。

需要本书的读者, 请与北京中关村 083 信箱北京希望电子出版社 (中关村大街 26 号, 邮编 100080) 联系。网址: www.bhp.com.cn, E-mail: xrl@hope.com.cn。电话: 010-62562329, 62541992, 62637101, 62633308, 62633309 (发行部); 010-62650876 (门市); 010-62629581 (编辑部)。传真: 010-62579874。

宇 航 出 版 社
北京希望电子出版社 出版发行

北京市和平里滨河路 1 号 (100013)
北京中关村大街 26 号 (100080)
发行地址: 北京阜成路 8 号 (100830)
北京中关村大街 26 号 (100080)
北京广益印刷有限公司
新华书店经销

本版号: ISBN 7-80144-083-8

2002 年 1 月第 1 版 2002 年 1 月第 1 次印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 32.125 字数: 574 千字

印数: 0001-5000 册 全套定价: 320 元 (共八本) 本书定价: 40.00 元

《2002 编程实例解析丛书》序

——学习编程就是为了编程！

感谢你翻看我们这套丛书，在到收款台之前，请务必阅读如下内容，以进一步确定《2002 编程实例解析丛书》正是为你量身订做！

《2002 编程实例解析丛书》包括 8 本教程：

- 实例解析 Java 2 应用编程
- 实例解析 XML 网络编程
- 实例解析 HTML 4.0 网络编程
- 实例解析 Delphi 6.0 应用编程
- 实例解析 VC.NET 应用编程
- 实例解析 VB.NET 应用编程
- 实例解析 ASP.net 网络数据库编程
- 实例解析 AutoCAD 2002 建筑绘图

本丛书的首要目标是让读者在短期内具备现实的编程能力，同时形成自己的编程思路，而不仅仅是让读者熟悉一种或几种开发环境。所以本丛书的出发点就是实例——大量的、经典的、热门的、前卫的实例！

我们的本意是让读者在实际编程中体会一切——包括对开发界面及相关知识的掌握，但是在实际操作上，这并不容易，所以我们在丛书的合适位置添加了一些进入实战之前必须掌握的一些知识（包括界面、相关概念、相关技术等）——这是本丛书的第二个目标，“知其然，并知其所以然！”。

读者需求

开发人员从来没有像今天这样轻松过。每种技术都在变得越来越完美。几天前还需要经过复杂方式实现的功能，现在可能已经集成到某个软件中去，我们只需鼠标拖放等简单方式就可以实现！随着技术更新速度的加快，按部就班的学习方式是否也应该做出调整？

对于初、中级用户

传统的“学以致用”的学习方法似乎越来越跟不上技术发展的节奏了。初、中级用户总是有一种“完美主义”情结，在动手研究一种软件或一种技术之前将听说过的所有相关软件逐一攻克。有没有这种必要？没有！并且也不可能！原因之一：现在的软件的很多功能即使专业人士也很少使用，而且使用某种功能的时机、方式把握不好会弄巧成拙；原因之二：即使你弄懂了一个软件的所有功能，到使用时可能已经忘掉了；原因之三：软件的

更新速度比硬件还快，任何人都不可能跟上所有相关软件的更新速度。所以《2002 编程实例解析应用丛书》大力倡导了一种“用以致学”的全新思路！

初学者能否掌握一种技术的关键是快速入门，如果研究一种技术的时间太久可能会失去兴趣和信心（而且这期间总有些看起来更好的技术在扰乱你的注意力）。对于应用来说，其实最讲究现学现卖，没有必要将一种或几种软件的所有功能都了如指掌。其实只要到达了某一层次，学习技术将是非常容易的一件事情（很多技术都是相通的）。

对于中、高级用户

现实地说，国内程序员几乎个个都是国外程序员“须仰视才见”的“多面手”，他们的简历上往往写着精通数种程序语言。这是因为国内软件行业的现状要求程序员必须能快速掌握企业需要的技术。从这个意义上说，我们的中高级用户也在时刻充当着初学者，但是他们的要求往往只是几个典型的、实用的实例。

《2002 编程实例解析应用丛书》，也为这些用户提供了大量的这类经典实例。丛书的作者都是一线开发人员，所以实例的内容涵盖了几乎所有目前的热点内容。我们有理由相信《2002 编程实例解析应用丛书》一定有你需要的！

对于社会培训班学员、大中专院校师生

长此以来，我们的编程教材一直在坚持“理论高于一切”的思想，这保证了我们的学生具有最坚实的理论基础，但是往往在下手编写程序时才感觉捉襟见肘。这可以说是现有的绝大多数教材的弊端之一：理论性强，但可操作性差，实用性差。

《2002 编程实例解析应用丛书》完全可以作为编程类教材一个有效补充。帮助学生将所学理论融会贯通，达到中级开发人员的水平。

《2002 编程实例解析应用丛书》，共包括 8 种热点程序开发语言：Java 2, XML, HTML 4.0, Delphi 6.0, VC.net, VB.net, ASP.net, AutoCAD 2002。帮助用户彻底走出“学以致用”的误区，踏上“用以致学”的正轨。由浅入深的组织方式使你不断获得成就感；所讲述的实例都是最常用、最经典的用法，使用这些实例完全可以胜任绝大多数情况下的编程任务。所以说《2002 编程实例解析应用丛书》不仅是初学者成为高手的入门捷径，而且中高级用户也可以从中找到大量有价值的东西。

北京希望电子出版社

2002 年 1 月

前 言

Java 是美国 SUN 公司于 1995 年正式推出的一种纯面向对象的编程语言，它具有高性能、可移植性、动态性、稳定性和安全性、分布式等优良特性，特别适合于 Internet/Intranet 的编程要求，又能和 WWW 很好地协同工作，人们誉称它为“网络上的世界语言”。

Java 可以认为是从 C++ 派生出来的，它从 C++ 中继承了大量优质的语言成分，抛弃了 C++ 中冗余的和容易引起问题的功能，增加了对多线程、异常处理、网络和多媒体编程等方面的支持。

本书使用了大量实例来介绍 Java 中各个方面的编程技术，全书共分成 9 章。

第一章介绍了 Java 的发展前景和 Java 语言的主要特点。

第二章介绍 Java 语言的基础知识。在本章中，对 Java 中的数据类型、表达式、变量和常量的使用、程序流程控制语句、数组的使用和注释以及嵌入式文档的使用做了讲解。这一章主要以讲解 Java 的基本语法为主体，在必要的时候，使用典型实例来演示讲解语法的使用方法。

第三章讨论 Java 中输入输出操作编程方法。本章主要介绍了使用 File 类来实现文件信息处理、使用输入输出流类来实现文件 I/O 操作、读写随机文件，从标准输入输出流中读写数据、过滤流的操作、管道流的操作、文件压缩处理等内容，使用实例对这些知识的应用进行了详细的介绍。

第四章介绍图形用户界面的开发。讨论了 AWT 中各个版本的事件处理方式、AWT 中基本组件的编程方法、AWT 控制布局管理器，以及 SWING 组件的编程方法。由于本章涉及到 Java 的发展历程，我们在这里对 Java 的历史做一些简单的介绍。Java 1.0 是 Sun 公司发布的第一个版本，后来的 Java 1.1 对 Java 中的时间处理机制进行了改进。Java 1.2 是目前最稳定的版本，而且对于 Java 的前两个版本有很大的不同，所以，Sun 公司将 Java 1.2 及其以后的版本都称为 Java 2（注意，不是 Java 2.0）。目前，Java 的最新版本是 Java 1.3.1，本书中的所有程序，都是在该环境下编译、运行成功的。

第五章介绍多线程的编程技术。其中给出了实现多线程的两种方法、Daemon 线程的使用方法、线程优先级的控制、线程同步的控制、线程的状态等知识。多线程是 Java 中的最重要的技术之一，在后面的章节中，将大量使用到多线程技术。

第六章介绍 Applet 编程技术。在本章中，主要介绍了 Applet 和浏览器的通讯、同页 Applet 之间的通讯、声音的处理、Graphics 绘图、Graphics2D 绘图、Java 中图像的处理、Java 中文字的处理、使用 Java 实现动画等知识。

第七章介绍了使用 Java 进行网络编程。使用 URL 类进行连网、使用 Socket 进行 TCP

连接、使用 DatagramSocket 进行 UDP 连接、数据库接口等方面的知识。

第八章介绍了 Java 3D 编程。包括在 Java3D 中引用外部 3D 图像、在 Java3D 中生成点、在 Java3D 中生成面、通过 AWT 事件来控制 3D 图形、在 Java3D 中使用图像、在 Java3D 中实现 3D 文字等技术。

第九章介绍了 Java XML 编程。包括使用 DOM 解析器处理 XML 文档、使用 SAX 解析器处理 XML 文档、使用 DOM 解析器解析字符串、使用解析器创建一棵 DOM 树等知识。

■ 本书编排及约定

在每一章的前面，我们先讲述有关该方面编程的一些相关的技术。然后分类用具体实例讲述其内容。

在每个实例中，我们按如下逻辑阐述：

(1) 实例目标。主要说明这个实例的运行结果。一般包含程序设计的要求，以及程序的最终输出结果。

(2) 学习要点。主要介绍在该程序中所使用到的一些关键的知识，并且提供相关的编程技术资料。

(3) 设计思路。主要根据程序的要求，讲述程序设计的思路 and 技巧，以及相关的背景知识。

(4) 程序的源代码。列出程序源代码，在关键的地方加上注释，方便读者阅读。

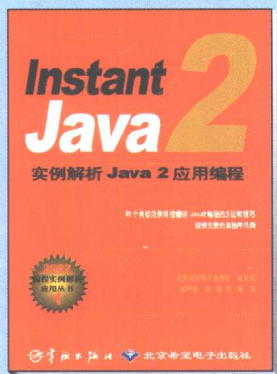
(5) 编程的经验以及建议。介绍如何对程序中使用到的一些相关的技术进行补充。

(6) 实战练习。建议读者设计一些相应的程序，以加深对这部分知识的理解和掌握。

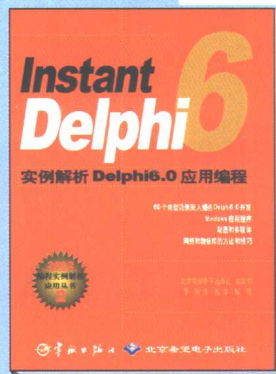
本书由温平进、张威执笔。参加本书编写工作的还有张亮、王宇、杨硕、郑正、赵迪、殷正如、黄成、王云、陈旸、汤铁珊、仲芳、汪镒、肖冰、武元、金光远、孙东、侯悦、原川、韩辉、蒋其友、戴睿、刘旭、舒民、李萌、史佳、刘华、石露、彭涛、徐放、罗军、邢敏、韩俊、林炎、何钧、胡宁、杜攀、李冉、刘硕、张东辉、吴浩等。本书讲解深入浅出，内容丰富，主要针对中高级 Java 用户使用，也非常适合初级用户学习。由于作者水平有限，时间仓促，错误和疏漏之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

编者

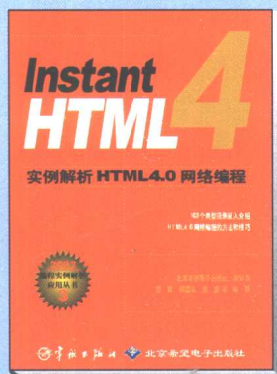
掌握编程方法与技巧快捷之路



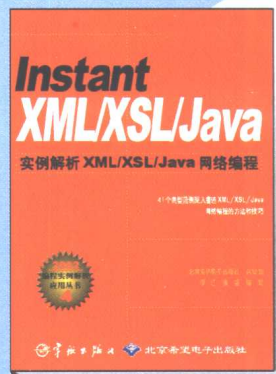
CX-3567
定价:40.00 元



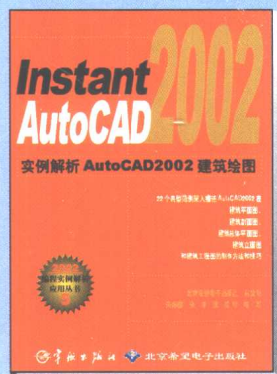
CX-3568
定价:40.00 元



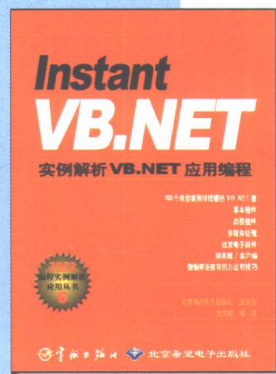
CX-3571
定价:40.00 元



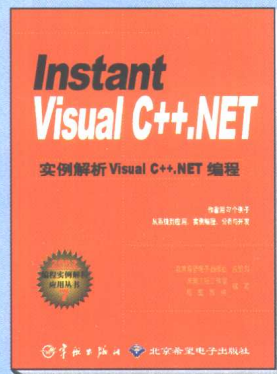
CX-3572
定价:40.00 元



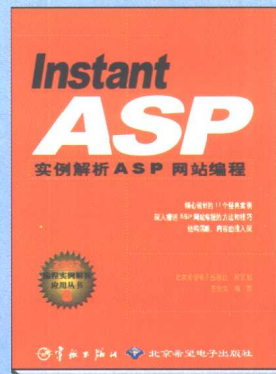
CX-3569
定价:40.00 元



CX-3581
定价:40.00 元



CX-3583
定价:40.00 元



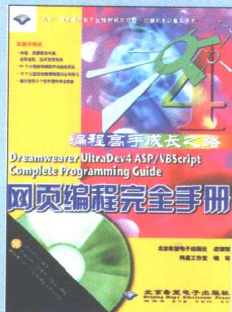
CX-3591
定价:40.00 元



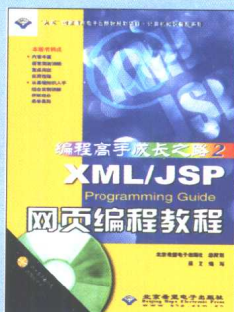
北京希望电子出版社
Beijing Hope Electronic Press
www.bhp.com.cn

社址: 北京中关村大街 26 号(黄庄路口东)
电话: (010) 62562329 62541992
通讯: 北京中关村 083 信箱(100080)
传真: (010) 62579874 62633308

高级程序员成长之路



CX-83391
定价: 55.00 元



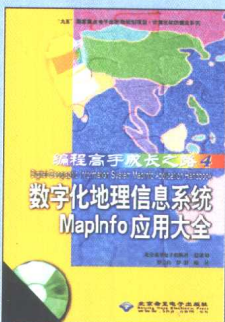
CX-83407
定价: 46.00 元



CX-83442
定价: 50.00 元



CX-83549
定价: 35.00 元



CX-83480
定价: 66.00 元



CX-83533
定价: 46.00 元



CX-83512
定价: 42.00 元



CX-83513
定价: 55.00 元



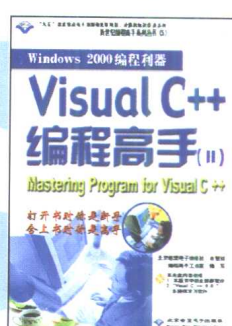
CX-83558
定价: 58.00 元



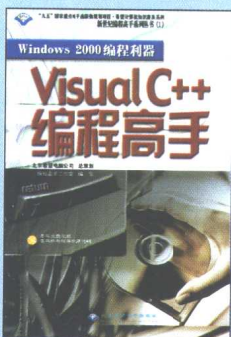
CX-83275
定价: 48.00 元



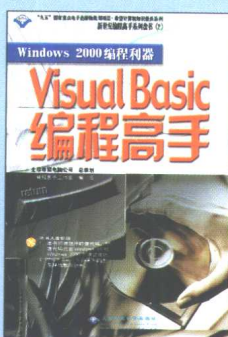
CX-83307
定价: 35.00 元



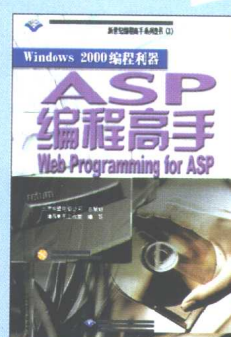
CX-83308
定价: 39.00 元



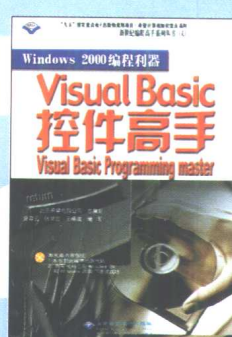
CX-83214
定价: 39.00 元



CX-83220
定价: 42.00 元



CX-83229
定价: 39.00 元



CX-83253
定价: 50.00 元

北京希望电子出版社
Beijing Hope Electronic Press
www.bhp.com.cn

社址: 北京中关村大街 26 号(黄庄路口东)
电话: (010) 62562329 62541992
通讯: 北京中关村 083 信箱(100080)
传真: (010) 62579874 62633308



目 录

第一章 Java 的基本介绍 1

1.1 Java 的发展前景 1

1.2 Java 语言的特点 2

第二章 Java 的基本语法 6

2.1 Java 中的数据类型 6

2.1.1 整数类型 6

2.1.2 浮点类型 7

2.1.3 字符类型 7

2.1.4 布尔类型 8

2.1.5 Java 中自动类型转换 8

2.1.6 Java 中各种数据的缺省初始值 ... 8

2.2 Java 中的表达式 9

2.2.1 算术运算符 10

实例 1 关于自动递增递减的实例 11

2.2.2 关系运算符 12

实例 2 关于关系运算符的实例 13

2.2.3 布尔逻辑运算符 14

实例 3 关于布尔运算符的实例 15

2.2.4 位运算符 16

实例 4 有关位运算的实例 18

2.2.5 赋值运算 20

2.2.6 扩展赋值运算符 21

2.2.7 三元运算符 21

2.2.8 优先级 22

2.3 Java 中常量变量的使用 23

2.3.1 声明变量 23

2.3.2 常数命名约定 23

2.3.3 变量命名约定 23

2.3.4 描述性变量名和过程名 24

2.3.5 对象命名约定 24

2.3.6 变量（对象）作用域 25

2.3.7 对象的回收机制 25

2.3.8 格式化代码 26

2.4 Java 控制程序的流程 27

2.4.1 分支语句 28

实例 5 关于分支语句的实例 29

实例 6 关于多分支语句的实例 32

2.4.2 循环语句 34

实例 7 Java 中使用循环语句的实例 ... 36

2.4.3 return、continue 和 break 语句... 39

实例 8 关于 continue 和 break

语句实例 42

2.5 Java 中数组的使用 45

2.5.1 一维数组 46

实例 9 一维数组的使用示例 47

2.5.2 多维数组 49

实例 10 二维数组使用实例 50

2.6 使用注释和嵌入式注释文档 53

2.6.1 Java 中的注释 53

2.6.2 注释和嵌入文档 55

实例 11 关于注释文档示例 59

第三章 输入输出处理 62

3.1 关于 Java 输入输出处理的简介 62

3.1.1 I/O 处理类的层次 62

3.1.2 InputStream 介绍 63

3.1.3 OutputStream 介绍 65

3.2 有关输入输出处理的实例 67

实例 12 关于使用 File 类的使用实例. 67

实例 13 文件名列表器 FileNameFilter

使用实例 70

实例 14	文件 I/O 操作的实例	73	实例 31	FlowLayout 及其使用方法 ..	167
实例 15	随机访问文件的实例	76	实例 32	BorderLayout 的使用	172
实例 16	标准输入操作的实例	81	实例 33	GridLayout 的使用	175
实例 17	自定义过滤流的应用实例	84	实例 34	CardLayout 的使用	178
实例 18	管道流的应用实例	89	实例 35	GridBagLayout 的使用	182
实例 19	顺序输入流 SequenceInputStream 的实例 ..	93	实例 36	自定义布局管理器的使用	190
实例 20	StreamTokenizer 的应用实例 ..	95	实例 37	不使用布局管理器的情况 ..	196
实例 21	在使用 Java1.1 类库中的 类的实例	101	实例 38	菜单的使用	198
实例 22	使用 GZIP 压缩单个 文件实例	107	实例 39	颜色对话框的使用	205
实例 23	使用 ZIP 进行多文件压缩 的实例	110	实例 40	表格的使用	209
3.3	Java 归档 (jar) 实用程序介绍	115	实例 41	文件对话框的使用	213
第四章	GUI 图形用户界面开发	118	第五章	多线程技术	218
4.1	AWT 概述	118	5.1	线程的概念	218
4.1.1	GUI 在 Applet 中的应用	118	5.2	多线程编程实例	219
4.1.2	Java1.0、Java1.1 和 Java1.2 中的 GUI 的主要特点和 它们之间的区别	119	实例 42	从 Thread 类继承来实现 多线程	219
4.1.3	事件处理机制	120	实例 43	使用 yield() 方法优化线程 的使用	224
4.1.4	Java 2 事件处理机制	126	实例 44	电子表程序实例一	226
4.1.5	类 Component 的介绍	131	实例 45	电子表程序实例二	229
4.2	Java GUI 编程实例	138	实例 46	通过实现 Runnable 接口来 实现多线程——电子表程序 实例三	232
实例 24	Button 的使用 (一)	138	实例 47	电子表程序实例四	236
实例 25	Button 的使用 (二)	142	实例 48	Daemon 线程	239
实例 26	Label 的使用	144	实例 49	有关线程优先级的实例—— 电子表程序实例五	242
实例 27	Checkbox 的使用	147	实例 50	关于线程组的使用的实例 ..	247
实例 28	Choice 的使用	152	实例 51	访问共享资源的实例	252
实例 29	List 的使用	155	实例 52	同步线程实例	258
实例 30	TextArea 和 TextField 的使用	162	实例 53	关于线程 I/O 阻塞的实例 ..	265
			实例 54	关于解决线程死锁的实例 ..	270
			第六章	Applet 编程	276

6.1 Applet 简介	276	实例 71 使用 TCP 协议进行服务端/ 客户端编程——单客户	367
6.1.1 Applet 的局限	277	实例 72 使用 TCP 协议进行服务端/ 客户端编程——多客户	373
6.1.2 Applet 的优点	278	实例 73 使用 UDP 协议进行服务端/ 客户端编程——单客户	380
6.1.3 Applet 和 Application 的区别	278	实例 74 用 JDBC 连接数据库	387
6.1.4 Applet 和 HTML	279	实例 75 安全性	396
6.1.5 Applet 中常用的方法的介绍	280	实例 76 综合应用	400
6.2 关于 Applet 的实例	281	第八章 Java3D 编程	415
实例 55 Applet 和浏览器的 通讯实例	281	8.1 Java3D 基本介绍	415
实例 56 同页 Applet 通讯实例	286	8.1.1 Java3D 数据结构	415
实例 57 声音处理实例	292	8.1.2 JAVA3D 的作用:	418
实例 58 Graphics 绘图实例	297	8.1.3 OPENGGL、VRML、DIRECT3D、 JAVA3D 的比较	418
实例 59 Graphics2D 绘图实例	305	8.1.4 JAVA3D(API)中的类	419
实例 60 图像处理实例	310	8.1.5 基本体的生成	420
实例 61 图像过滤处理实例	316	8.2 Java3D 编程实例	422
实例 62 文字显示的实例	323	实例 77 静态的正方体	422
实例 63 改变字体实例	327	实例 78 旋转的正方体	426
实例 64 实现动画实例一	332	实例 79 引用 OBJ 文件	428
实例 65 实现动画实例二	338	实例 80 点的生成	431
实例 66 使用 JLabel 实现一类动画	342	实例 81 线的生成	435
实例 67 跳动的字符	345	实例 82 面的生成	440
实例 68 Java 特效综合应用	349	实例 83 用户作用的参与	447
第七章 网络编程	356	实例 84 鼠标拖动以及光线	450
7.1 网络基础	356	实例 85 使用图像	458
7.1.1 机器的标识	357	实例 86 Java 中实现 3D 文字	462
7.1.2 服务器和客户机	358	第九章 Java 与 XML 编程	468
7.1.3 在没有网络的前提下测试程序	358	9.1 Java 与 XML 编程基础	468
7.1.4 端口: 机器内独一无二的场所	359	9.1.1 XML 编程基础	468
7.1.5 套接字	359	9.1.2 如何使用一个解析器	468
7.2 网络编程实例	360	9.1.3 解析器种类	468
实例 69 解析网站 URL	360		
实例 70 使用 URLConnection 下载网页	363		

9.2 Java 与 XML 编程实例	470
实例 87 使用 DOM 解析器递归 遍历一个 XML 文档	470
实例 88 使用 DOM 解析器处理 DOM 树	475
实例 89 使用 SAX 解析器来输出	

XML 文档	478
实例 90 使用 SAX 解析器来处理 XML 文档	484
实例 91 使用 DOM 解析器创建 一棵树	488
实例 92 解析一个字符串	494

第一章 Java 的基本介绍

本章主要内容

- Java 语言的特点
- 本书中的一些编码特点

本章主要讲述了 Java 的发展过程, 以及 Java 的特点。虽然, 这一章主要是知识性的内容, 很少涉及到具体的编程技术, 但是, 由于本章这些内容能够使你对 Java 有一个大概的认识, 了解 Java 是如何发展起来的, Java 有什么与众不同的特点, Java 的产生对软件开发有什么影响等问题。

1.1 Java 的发展前景

Java™ 是由美国升阳电脑公司(Sun Microsystems, Inc.)所发展出的第一种能在国际互联网络(Internet)上面具有「硬件/软件中立性」交互能力的程序语言。Java 一推出即引起世界各种媒体的注意与热烈参与讨论, 如 Time、Business Weekly、CNN 等, 可见其功能及魅力。事实上, 以 Java 的功能, 势必在信息界掀起另一番高潮, 对于网络的发展, 又将迈入另一个新的纪元。

Java 语言有着广泛的应用前景, 大体上可以从以下几个方面来考虑其应用:

- (1) 所有面向对象的应用开发, 包括面向对象的事件描述、处理、综合等。
- (2) 计算过程的可视化、可操作化的软件的开发。
- (3) 动态画面的设计, 包括图形图像的调用。
- (4) 交互操作的设计 (选择交互、定向交互、控制流程等)。
- (5) Internet 的系统管理功能模块的设计, 包括 Web 页面的动态设计、管理和交互操作设计等。
- (6) 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)。
- (7) 与各类数据库连接查询的 SQL 语句实现。

随着环球信息网 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 上最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。

MicroSoft 和 IBM 两大公司都计划在 Internet 上销售用 Java 编写的软件。Apple、HP、IBM、MicroSoft、Novell、SGI、SCO、Tandem 等公司均计划将 Java 并入各自开发的操作

系统，而负责开发并推广 Java 技术的 SunSoft 公司(这是 SUN 下属的一个子公司)，将通过颁发许可证的办法来允许各家公司把 Java 虚拟机和 Java 的 Applets 类库嵌入他们开发的操作系统，这样各类开发人员就能更容易地选择多种平台来使用 Java 语言编程，不同的用户也就可以脱离 Web 浏览器来运行 Java 应用程序，这无疑是很受广大用户欢迎的，也为 Java 语言的应用开拓了极为广阔的前景。(当然，各类 JavaOS 之间的兼容性必须得到重视，好在 JavaSoft 已保证将监督这种兼容性)。

另外，由 JavaSoft 推出的完全用 Java 编写的 Internet 上新型浏览器 HotJava，比前一个版本 alpha 版更为实用，不仅能编制动态的应用软件，而且能编制完整的成套桌面应用软件，将来还会提供更多的能帮助编制动态应用程序的模块，显然，这也为 Java 的应用提供了有力的例证。

有人预言 Java 将是网络上的“世界语”，今后所有的用其他语言编写的软件统统都要用 Java 语言来改写。

1.2 Java 语言的特点

我们可以用一句话来高度概括 Java 语言的特点：Java 是一种简单的、面向对象的、分布式的、解释的、健壮的、安全的、结构中立的、可移植的、高性能、多线程的动态的语言。下面我们就具体说明 Java 的这些特点。

■ 简单的特性

Java 语言是一种面向对象的语言，它通过提供最基本的方法来完成指定的任务，只需理解一些基本的概念，就可以用它编写出适合于各种情况的应用程序。Java 略去了运算符重载、多重继承等模糊的概念，并且通过实现自动垃圾收集大大简化了程序设计者的内存管理工作。Java 提供了一个功能强大语言的所有功能，但几乎没有一点含混特征。C++ 安全性不好，但 C 和 C++ 被大家接受，所以 Java 设计成 C++ 形式，让大家很容易学习。Java 去掉了 C++ 语言的许多功能，让 Java 的语言功能很精炼，并增加了一些很有用的功能，如自动收集碎片。

Java 去掉了以下几个 C 和 C++ 功能：

- (1) 指针运算。
- (2) 结构。
- (3) typedefs。
- (4) #define。
- (5) 需要释放内存，这将减少了平常出错的 50%。

另外，Java 本身也很小，Java 也适合于在小型机上运行，它的基本解释器及类的支持只有 40KB 左右，加上标准类库和线程的支持也只有 215KB 左右。

Java 还简化了使用一个升级的或全新的协议的方法。如果你的系统运行 Java 程序时遇到了不知怎样处理的程序, 这时候, Java 能自动下载你所需要的功能程序。

■ 面向对象的特性

Java 实现了 C++ 的基本面向对象技术, 并有一些增强。不过, 为了语言的简单性, 删除了其中的一些功能。Java 处理数据方式和使用对象接口处理对象数据方式一样。Java 语言的设计集中于对象及其接口, 它提供了简单的类机制以及动态的接口模型。在对象中封装了该对象的状态变量以及相应的方法, 实现了模块化和信息的隐藏。而类则提供了一类对象的原型, 并且通过继承机制, 子类可以使用父类所提供的方法, 实现了代码的复用。

■ 分布式的特性

Java 建立在扩展 TCP/IP 网络平台上。库函数提供了用 HTTP 和 FTP 协议传送和接受信息的方法。这使得程序员使用网络上的文件和使用本机文件一样容易。Java 是面向网络的语言。通过它提供的类库可以处理 TCP/IP 协议, 用户可以通过 URL 地址在网络上很方便地访问其它对象。

■ 解释的特性

Java 解释器能直接运行目标代码指令。连接程序通常比编译程序所需资源少, 所以程序员可以在创建源程序上花上更多的时间。Java 解释器直接对 Java 字节码进行解释执行。字节码本身携带了许多编译时信息, 使得连接过程更加简单。

■ 健壮的特性

Java 致力于检查程序在编译和运行时的错误。Java 在编译和运行程序时, 都要对可能出现的问题进行检查, 以消除错误的产生。Java 自己操纵内存减少了内存出错的可能性, 它提供自动垃圾收集来进行内存管理, 防止程序员在管理内存时容易产生的错误。通过集成的面向对象的例外处理机制, 在编译时, Java 提示出可能出现但未被处理的例外, 帮助程序员正确地进行选择以防止系统的崩溃。另外, 类型检查帮助检查出许多开发早期出现的错误, Java 在编译时还可捕获类型声明中的许多常见错误, 防止动态运行时不匹配问题的出现。

Java 还实现了真数组, 避免了覆盖数据的可能。这些功能特征大大缩短了开发 Java 应用程序的周期。

■ 安全的特性

Java 的安全性表现在两方面。

一方面, 在 Java 语言里, 去除了 C++ 中对象指针和释放内存等功能, 避免出现非法内存操作。另一方面, 当 Java 用来创建浏览器应用程序时, 语言功能和一些浏览器本身提供

的功能结合起来，使它更安全。Java 语言在你的机器上执行前，要经过很多次的测试。它经过代码校验，检查代码段的格式，检测指针操作，对象操作是否过分以及是否试图改变一个对象的类型等。

Java 中提供了 Byte-code 校验。如果 byte-code 通过代码校验，没有返回错误，我们可以知道：代码有没有堆栈上溢出和下溢出、所有操作代码参数类型是否都是正确的、有没有发生非法数据转换，如将整数转换成指针、访问对象操作是否合法。

用于网络、分布环境下的 Java 必须要防止病毒的入侵。Java 不支持指针，一切对内存的访问都必须通过对象的实例变量来实现，这样就防止程序员使用“特洛伊”木马等欺骗手段访问对象的私有成员，同时也避免了指针操作中容易产生的错误。

■ 结构中立的特性

为了将 Java 作为网络的一个整体，Java 编译器将它的程序编译成一种结构中立的中间文件格式。只要有 Java 运行系统的机器都能执行这种中间代码。Java 源程序被编译成一种高层次的与机器无关的 byte-code 格式语言，这种语言被设计在虚拟机上运行，由机器相关的运行调试器实现执行。Java 解释器生成与体系结构无关的字节码指令，只要安装了 Java 运行时系统，Java 程序就可在任意的处理器上运行。这些字节码指令对应于 Java 虚拟机中的表示，Java 解释器得到字节码后，对它进行转换，使之能够在不同的平台运行。

■ 可移植的特性

除了结构中立的可移植性外，Java 还实现了各平台上的移植，以方便程序的开发。由于 Java 建立在一个虚拟的 Windows 系统上，所以能够很容易地在 UNIX，PC 和 Mac 环境下实现。

与平台无关的特性使 Java 程序可以方便地被移植到网络上的不同机器。同时，Java 的类库中也实现了与不同平台的接口，使这些类库可以移植。另外，Java 编译器是由 Java 语言实现的，Java 运行时系统由标准 C 实现，这使得 Java 系统本身也具有可移植性。

■ 高性能的特性

Java 是一个解释型语言。众所周知，解释型语言除不可能达到编译型语言的速度外，其它性能，例如，可根据运行的上下文和当前值决定执行走向等，并不逊色于编译型语言。实际上，Java 程序平均要比 C 慢 20 倍。为了解决高性能(High-performance)问题，Java 的设计者们正在开发“Just in time”编译器，这种编译器可以在运行时把 Java 的字节代码翻译成特定 CPU 的机器码。SUN 声称转化成机器码的字节代码在性能上接近于 C 或 C++。这样，如果解释器速度不慢，Java 可以在运行时直接将目标代码翻译成机器指令。Sun 使用直接解释器一秒钟内可以调用 300,000 个过程。翻译目标代码的速度与 C/C++ 的性能没什么区别。