



万水计算机实用编程技术系列

# JAVA

# 实用编程技术

史惠康 主编



中国水利水电出版社  
[www.waterpub.com.cn](http://www.waterpub.com.cn)

## 内 容 提 要

JAVA 语言是纯面向对象的,具有高性能、分布式、稳定安全、跨平台等特性,是开发 Internet/Intranet 应用程序的最佳工具。JAVA 的出现引发了 NC(网络计算机)热潮以及电子商务的兴起。JAVA 的开发工具根本上来讲是 JDK,目前的最新版本是 JDK 1.1。本书全面讲解了 JAVA 语言的方方面面,书中的实例均由 JDK 1.1 编写而成。

图书在版编目(CIP)数据

JAVA 实用编程技术/史惠康主编. —北京:中国水利水电出版社, 1998.8  
(万水计算机实用编程技术系列)  
ISBN 7-80124-779-5

I. J… II. 史… III. Java 语言-程序设计 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 20851 号

|       |                                                                                                                                                                                                                    |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 书 名   | JAVA 实用编程技术                                                                                                                                                                                                        |
| 作 者   | 史惠康 主编                                                                                                                                                                                                             |
| 出版、发行 | 中国水利水电出版社(北京市三里河路 6 号 100044)<br>网址: <a href="http://www.waterpub.com.cn">www.waterpub.com.cn</a><br>E-mail: <a href="mailto:sale@waterpub.com.cn">sale@waterpub.com.cn</a><br>电话: (010)63202266(总机)、68331835(发行部) |
| 经 售   | 全国各地新华书店                                                                                                                                                                                                           |
| 排 版   | 北京万水电子信息有限公司                                                                                                                                                                                                       |
| 印 刷   | 北京天竺颖华印刷厂印刷                                                                                                                                                                                                        |
| 规 格   | 787×1092 毫米 16 开本 44 印张 1010 千字                                                                                                                                                                                    |
| 版 次   | 1998 年 7 月北京第一版 1998 年 7 月北京第一次印刷                                                                                                                                                                                  |
| 印 数   | 0001—6000 册                                                                                                                                                                                                        |
| 定 价   | 66.00 元                                                                                                                                                                                                            |

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换

版权所有·翻版必究

# 前 言

自从 1995 年 SUN 公司推出了 JAVA 语言以来, JAVA 以其纯面向对象、高性能、分布式、稳定性迅速风靡世界, 尤其是 JAVA 的跨平台性、安全性等特点使得 JAVA 非常便于开发 Internet/Intranet 应用程序。由于使用了 JAVA Applet (JAVA 小应用程序) 使得原来平淡的 Web “活”了起来。JAVA 的作用不仅在于开发 Applet, JAVA 更是一种全新的计算概念, 在 JAVA 出现之后又引发了 NC (网络计算机) 热潮以及电子商务的兴起。

虽然在程序效率上 JAVA 确实比不过 C 和 C++, 但是在网络日益普及的今天, JAVA 更有它独特的魅力, 它的作用不再局限于程序的开发, 更为重要的是它提供了一个网络解决方案; JAVA 的内涵也不再局限于语言本身, 它的内涵包括 JAVA 软件技术、JAVA 虚拟机、JAVA 嵌入技术等从软件到硬件的一系列概念。

这些 JAVA 技术其应用范围不仅仅在信息领域, 而是涉及到电子、信息综合服务、科学计算、软件生产等很多领域, 有着广阔的应用前景, 受到各类用户的肯定和支持。

SUN 公司在推出 JAVA 的同时, 也推出了 JAVA 的开发工具 JDK, 其中包括了 JAVA 编译器、JAVA 解释器等开发程序时需要的工具, 更重要的是在 JDK 中包含了 JAVA 的一些类库, JDK 最出版本为 1.0 (最流行的是 1.02), 随着升级的 JDK 1.1, 在 JDK 1.0 上做了很大的改进, 尤其是对在图形界面 AWT(Abstract Windows Toolkit)中的事件处理机制, 使用了全新的事件代理、事件听众的机制, 代替 JDK 1.0 中的由下而上传递事件的机制。另外, 在 I/O 处理 JDBC 等方面 JDK 1.1 对 JDK 1.0 做了很大的修改。使用 JDK 1.1 开发程序更可靠, 许多 JAVA 开发工具(如 IBM 的 Visual Age for Java)目前都支持 JDK 1.1。我们在使用 JDK 1.1 的过程中, 深深体会到 JDK 1.1 的优秀, 同时也注意到市面上绝大多数的 JAVA 书籍仍是在介绍 JDK 1.0, 于是我们约了几个一直从事 JAVA 应用程序以及科研的博士和硕士, 共同编写了本书。

本书是完全针对 JDK 1.1 来介绍的, 从 JAVA 的发展历史、JAVA 程序的基本结构、逐步深入地介绍了 JAVA 语言各个方面的内容, 在本书的最后介绍了我们对 JAVA 未来发展趋势的一些看法。

本书由史惠康和闫红梅策划编写, 张粲昕编写了第一至三章, 卓依章、田冶编写了第四至八章, 戴伟德编写了九至十一章, 尹宪文、孔令文编写了第十二、十三章, 马迎春、马城明编写了第十四章、徐效宇、徐效礼编写了第十六章。马香云、郭福平、岳文松、冯国平、范致、何波、李京宇、雷凤铭编制了部分程序, 另外参加编写和整理的还有刘大伟、汪海波、李丽荣、黄小平、李正刚、邱承志、韩永红、王国亮、徐虎等。全书最后由闫红梅统稿。

当今软件发展迅速, 软件版本升级非常之快, 本书的创作时间也很有限。尽管每一位作者都以认真求实的态度写作, 每一个程序都在机上调试运行过, 但错误和缺漏恐怕在所难免, 敬请读者批评指正。

最后, 谨向广大阅读本书的读者表示诚挚的敬意和谢意。

# 目 录

## 前言

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| <b>第一章 引言</b>                     | 1  |
| 1.1 Java 历史                       | 1  |
| 1.2 Java 语言的特点                    | 3  |
| 1.2.1 简单性 Simple                  | 4  |
| 1.2.2 面向对象                        | 5  |
| 1.2.3 分布式                         | 6  |
| 1.2.4 强健性                         | 6  |
| 1.2.5 安全性                         | 7  |
| 1.2.6 跨平台                         | 7  |
| 1.2.7 可移植性                        | 9  |
| 1.2.8 解释方式执行                      | 10 |
| 1.2.9 高效率                         | 10 |
| 1.2.10 多线程                        | 10 |
| 1.2.11 动态可扩充性                     | 11 |
| 1.3 Java 与 Internet               | 12 |
| 1.3.1 Internet 的历史及其主要技术          | 12 |
| 1.3.2 Java 与 Internet             | 18 |
| 1.4 对 Java 语言的误解                  | 21 |
| 1.4.1 Java 是 HTML 的扩充             | 21 |
| 1.4.2 Java 是一种很容易学会的编程语言          | 21 |
| 1.4.3 Java 将成为所有平台的统一编程语言         | 21 |
| 1.4.4 Java 是解释型的, 它对于特殊平台的重要应用太慢了 | 21 |
| 1.4.5 所有的 Java 程序都在 Web 页中运行      | 21 |
| 1.4.6 Java 消除了 CGI 编程的需要          | 22 |
| 1.4.7 使用 Java 用户可以用 NC 来代替现在的 PC  | 22 |
| 1.5 小结                            | 22 |
| <b>第二章 Java 编程环境</b>              | 24 |
| 2.1 JDK                           | 24 |
| 2.2 Java Workshop                 | 25 |
| 2.3 Symantec 公司的 Café             | 27 |
| 2.4 IBM Visual Age for Java       | 28 |
| 2.4.1 快速地开发应用程序                   | 28 |

|            |                                  |           |
|------------|----------------------------------|-----------|
| 2.4.2      | 快速的编译器.....                      | 28        |
| 2.4.3      | 创建企业级 Java 应用方案.....             | 29        |
| 2.4.4      | 高性能的代码、文档管理系统.....               | 29        |
| 2.5        | Visual J++.....                  | 29        |
| 2.5.1      | Visual J++ 提供的基本功能.....          | 30        |
| 2.5.2      | Visual J++ 提供的扩展特性.....          | 31        |
| 2.6        | JBuilder.....                    | 32        |
| 2.6.1      | 基于 JDK 1.1.....                  | 32        |
| 2.6.2      | BeansExpress 组件重用可大大提高开发效率.....  | 32        |
| 2.6.3      | 可伸缩的数据库结构——DataExpress.....      | 32        |
| 2.6.4      | 实用的可视化开发工具.....                  | 32        |
| 2.6.5      | JBuilder OpenTools API.....      | 33        |
| 2.6.6      | 多层数据库链接.....                     | 33        |
| 2.6.7      | 面向不同用户的多种版本.....                 | 33        |
| 2.7        | 小结.....                          | 33        |
| <b>第三章</b> | <b>第一个 Java 程序.....</b>          | <b>35</b> |
| 3.1        | Java 程序 HelloWorld（命令行）.....     | 35        |
| 3.1.1      | 创建 Java 源程序.....                 | 35        |
| 3.1.2      | 编译 Java 程序.....                  | 36        |
| 3.1.3      | 运行 HelloWorld 程序.....            | 36        |
| 3.1.4      | 说明.....                          | 37        |
| 3.2        | Java 程序 HelloWorld（图形界面）.....    | 40        |
| 3.2.1      | 创建 Java 源程序.....                 | 40        |
| 3.2.2      | 编译 Java 程序.....                  | 42        |
| 3.2.3      | 运行 HelloWorld 程序（图形界面）.....      | 42        |
| 3.2.4      | 说明.....                          | 43        |
| 3.3        | Java 小应用 HelloWorld.....         | 46        |
| 3.3.1      | 创建 Java 源程序.....                 | 46        |
| 3.3.2      | 创建包含 Java 小应用的 HTML 文件.....      | 50        |
| 3.3.3      | 编译 Java 小应用 HelloWorld.java..... | 51        |
| 3.3.4      | 运行 HelloWorld 小应用.....           | 51        |
| 3.3.5      | 说明.....                          | 52        |
| 3.4        | 常见的错误.....                       | 54        |
| 3.4.1      | 源程序是否正确.....                     | 54        |
| 3.4.2      | 版本问题.....                        | 54        |
| 3.4.3      | 路径设置及类搜寻路径序列.....                | 55        |
| 3.4.4      | Bug.....                         | 55        |
| 3.5        | 小结.....                          | 55        |

|       |              |    |
|-------|--------------|----|
| 第四章   | Java 基本程序结构  | 56 |
| 4.1   | 数据类型         | 56 |
| 4.1.1 | 整型           | 57 |
| 4.1.2 | 浮点型          | 57 |
| 4.1.3 | 字符型          | 58 |
| 4.1.4 | 布尔型          | 58 |
| 4.2   | 变量           | 59 |
| 4.2.1 | 变量的声明        | 59 |
| 4.2.2 | 变量的命名原则      | 59 |
| 4.2.3 | 变量的作用域       | 61 |
| 4.2.4 | 初始化变量        | 62 |
| 4.2.5 | 常数           | 63 |
| 4.3   | 运算符          | 63 |
| 4.3.1 | 数学运算符        | 63 |
| 4.3.2 | 位运算          | 65 |
| 4.3.3 | 关系运算符和逻辑运算符  | 66 |
| 4.3.4 | 赋值运算符        | 67 |
| 4.3.5 | 三元条件运算符      | 68 |
| 4.3.6 | 实例运算符        | 69 |
| 4.3.7 | 类型转换         | 69 |
| 4.3.8 | 运算符的优先级      | 71 |
| 4.4   | 表达式          | 71 |
| 4.4.1 | 表达式的构成       | 71 |
| 4.4.2 | 逗号表达式        | 72 |
| 4.5   | 字符串          | 72 |
| 4.5.1 | 字符串变量的声明     | 72 |
| 4.5.2 | 字符串变量的创建     | 72 |
| 4.5.3 | 字符串的连接       | 75 |
| 4.5.4 | 字符串的比较       | 75 |
| 4.5.5 | 字符串子串操作      | 77 |
| 4.5.6 | 查找字符串中的字符和子串 | 78 |
| 4.5.7 | 其他串操作        | 79 |
| 4.6   | 数组           | 82 |
| 4.6.1 | 数组的创建        | 82 |
| 4.6.2 | 初始化和赋值       | 83 |
| 4.6.3 | 访问数组         | 83 |
| 4.7   | 注释           | 84 |
| 4.8   | 流程控制语句       | 84 |

|            |                   |            |
|------------|-------------------|------------|
| 4.8.1      | 选择语句              | 85         |
| 4.8.2      | 循环                | 87         |
| 4.8.3      | 转移语句              | 92         |
| 4.8.4      | 异常处理语句            | 95         |
| 4.8.5      | 返回语句              | 96         |
| 4.9        | 小结                | 97         |
| <b>第五章</b> | <b>面向对象的对象和类</b>  | <b>98</b>  |
| 5.1        | 引论                | 98         |
| 5.1.1      | 面向对象基本概念          | 98         |
| 5.1.2      | 类和对象              | 100        |
| 5.1.3      | 面向对象的分析方法         | 101        |
| 5.1.4      | 类之间的关系            | 102        |
| 5.2        | 对象                | 103        |
| 5.2.1      | 对象变量              | 103        |
| 5.2.2      | 对象的创建             | 104        |
| 5.2.3      | 对象的使用             | 106        |
| 5.2.4      | 对象的回收             | 110        |
| 5.3        | 类                 | 110        |
| 5.3.1      | 类的创建              | 111        |
| 5.3.2      | 类方法               | 118        |
| 5.3.3      | this 对象           | 129        |
| 5.3.4      | 类成员的访问控制          | 132        |
| 5.3.5      | 设计类的原则            | 138        |
| 5.4        | 包 Package         | 139        |
| 5.4.1      | 包的定义              | 139        |
| 5.4.2      | 包的使用              | 140        |
| 5.4.3      | 编译器寻找包的机制         | 141        |
| 5.5        | 内嵌类               | 142        |
| 5.6        | 小结                | 142        |
| <b>第六章</b> | <b>使用面向对象的继承性</b> | <b>143</b> |
| 6.1        | 继承性               | 143        |
| 6.1.1      | 子类                | 143        |
| 6.1.2      | 多态性               | 148        |
| 6.1.3      | 终止类               | 149        |
| 6.2        | 子类与超类的关系          | 150        |
| 6.2.1      | 子类和超类的关系          | 150        |
| 6.2.2      | 对类型进行强制转换         | 152        |
| 6.3        | 抽象类               | 154        |

|            |                               |            |
|------------|-------------------------------|------------|
| 6.3.1      | 声明抽象类.....                    | 155        |
| 6.3.2      | 定义抽象方法.....                   | 155        |
| 6.4        | 接口.....                       | 156        |
| 6.4.1      | 接口.....                       | 156        |
| 6.4.2      | 接口的定义.....                    | 159        |
| 6.4.3      | 接口的使用.....                    | 160        |
| 6.4.4      | 接口的属性.....                    | 165        |
| 6.5        | Object 基类.....                | 166        |
| 6.5.1      | equals()方法.....               | 166        |
| 6.5.2      | getClass()方法.....             | 167        |
| 6.5.3      | clone()方法.....                | 167        |
| 6.5.4      | toString()方法.....             | 167        |
| 6.5.5      | finalize()方法.....             | 168        |
| 6.5.6      | 其他的方法.....                    | 168        |
| 6.6        | Class 类.....                  | 168        |
| 6.6.1      | getName().....                | 168        |
| 6.6.2      | newInstance().....            | 169        |
| 6.6.3      | forName()静态方法.....            | 169        |
| 6.6.4      | getSuperClass().....          | 170        |
| 6.6.5      | getInterfaces.....            | 170        |
| 6.6.6      | toString()方法.....             | 170        |
| 6.6.7      | isInterface.....              | 171        |
| 6.7        | 继承性设计原则.....                  | 171        |
| 6.7.1      | 尽量将公共从操作和变量放在超类中.....         | 171        |
| 6.7.2      | 利用继承实现问题模型中“...是...”的关系.....  | 171        |
| 6.7.3      | 子类继承超类的前提是超类中的方法对子类都是可用的..... | 171        |
| 6.8        | 小结.....                       | 172        |
| <b>第七章</b> | <b>异常及调试.....</b>             | <b>173</b> |
| 7.1        | 异常.....                       | 173        |
| 7.1.1      | 异常错误处理代码分离.....               | 174        |
| 7.1.2      | 异常处理把错误报告给方法调用堆栈.....         | 178        |
| 7.1.3      | 异常处理把错误按照类型进行分类.....          | 180        |
| 7.2        | 错误类型.....                     | 180        |
| 7.2.1      | 输入值错误.....                    | 180        |
| 7.2.2      | 硬件错误.....                     | 180        |
| 7.2.3      | 设备容量问题.....                   | 181        |
| 7.2.4      | 程序编码造成的问题.....                | 181        |
| 7.3        | 抛出异常.....                     | 181        |

|       |                                        |     |
|-------|----------------------------------------|-----|
| 7.3.1 | 异常类型.....                              | 181 |
| 7.3.2 | Throwable 类.....                       | 187 |
| 7.3.3 | 声明异常类型.....                            | 190 |
| 7.3.4 | 抛出异常.....                              | 193 |
| 7.3.5 | 创建异常类.....                             | 195 |
| 7.4   | 捕获和处理异常.....                           | 196 |
| 7.4.1 | 捕获和处理异常.....                           | 196 |
| 7.4.2 | 捕获多类异常.....                            | 198 |
| 7.4.3 | 重抛异常.....                              | 202 |
| 7.4.4 | finally 语句.....                        | 203 |
| 7.5   | 使用异常处理的原则.....                         | 206 |
| 7.5.1 | 能够用条件判断来识别和处理就不要用异常处理.....             | 206 |
| 7.5.2 | 尽量合并 try 语句.....                       | 206 |
| 7.5.3 | 正确选择 try 语句所包含语句内容.....                | 207 |
| 7.5.4 | 对于很少发生的异常不必处理.....                     | 208 |
| 7.6   | 使用显示语句来调试程序.....                       | 209 |
| 7.6.1 | 显示变量的值.....                            | 209 |
| 7.6.2 | 显示当前对象及所属类的信息.....                     | 210 |
| 7.6.3 | 显示异常的调用堆栈.....                         | 210 |
| 7.6.4 | 使用 main()方法调试类.....                    | 210 |
| 7.7   | 使用 JDB 调试程序.....                       | 210 |
| 7.8   | 小结.....                                | 216 |
| 第八章   | 输入和输出.....                             | 217 |
| 8.1   | 流.....                                 | 217 |
| 8.1.1 | 流的概念.....                              | 217 |
| 8.1.2 | 流族.....                                | 217 |
| 8.1.3 | InputStream 流和 OutputStream 流.....     | 220 |
| 8.2   | 基本的输入/输出流.....                         | 220 |
| 8.2.1 | 管道流 Piped Stream.....                  | 220 |
| 8.2.2 | 文件流 FileStream.....                    | 227 |
| 8.2.3 | 字节缓冲区 ByteArray Stream.....            | 230 |
| 8.2.4 | 字符串缓冲区输入流.....                         | 232 |
| 8.2.5 | 串行输入流 SequenceInputStream.....         | 233 |
| 8.3   | 过滤流 FilterStream.....                  | 236 |
| 8.3.1 | 打印流 PrintStream.....                   | 236 |
| 8.3.2 | 数据流 DataStream.....                    | 237 |
| 8.3.3 | 校验流 Checked Stream.....                | 243 |
| 8.4   | 随机存取文件流 Random-Access File Stream..... | 247 |

|            |                                              |            |
|------------|----------------------------------------------|------------|
| 8.5        | 字符流 Reader/Writer .....                      | 251        |
| 8.5.1      | InputStreamReader 和 OutputStreamWriter ..... | 251        |
| 8.5.2      | BufferedReader 和 BufferedWriter .....        | 253        |
| 8.5.3      | FileReader 和 FileWriter .....                | 254        |
| 8.5.4      | StringReader 和 StringWriter .....            | 255        |
| 8.6        | 带分隔符数据的输入/输出 .....                           | 255        |
| 8.6.1      | StringTokenizer 类 .....                      | 255        |
| 8.6.2      | 带分隔符的文本输入 .....                              | 257        |
| 8.7        | 小结 .....                                     | 258        |
| <b>第九章</b> | <b>多线程程序设计 .....</b>                         | <b>259</b> |
| 9.1        | 理解线程 .....                                   | 259        |
| 9.1.1      | 什么是线程 .....                                  | 259        |
| 9.1.2      | 线程与进程 .....                                  | 259        |
| 9.1.3      | 线程的执行与并发性 .....                              | 260        |
| 9.1.4      | 线程的调度 .....                                  | 261        |
| 9.1.5      | 多线程编程的优点 .....                               | 261        |
| 9.2        | 生成线程 .....                                   | 269        |
| 9.2.1      | 继承 Thread 类 .....                            | 269        |
| 9.2.2      | 实现 Runnable 接口 .....                         | 271        |
| 9.2.3      | 总结 .....                                     | 273        |
| 9.3        | 线程的生命周期 .....                                | 273        |
| 9.3.1      | 新生态 .....                                    | 274        |
| 9.3.2      | 可执行态 .....                                   | 274        |
| 9.3.3      | 执行态 .....                                    | 274        |
| 9.3.4      | 阻塞态 .....                                    | 274        |
| 9.3.5      | 死亡态 .....                                    | 275        |
| 9.3.6      | 状态转移的例子 .....                                | 276        |
| 9.4        | 线程的优先级 .....                                 | 280        |
| 9.5        | 线程的同步 .....                                  | 284        |
| 9.5.1      | 订票程序 .....                                   | 284        |
| 9.5.2      | 关键字 synchronized .....                       | 288        |
| 9.5.3      | 管程 (monitor) .....                           | 289        |
| 9.5.4      | 死锁 .....                                     | 289        |
| 9.5.5      | 消息通信 .....                                   | 291        |
| 9.6        | 线程组 .....                                    | 293        |
| 9.6.1      | 创建线程组 .....                                  | 293        |
| 9.6.2      | 线程组的管理 .....                                 | 293        |
| 9.6.3      | 线程组的属性 .....                                 | 293        |

|                                 |            |
|---------------------------------|------------|
| 9.6.4 操作组内所有线程的方法 .....         | 294        |
| 9.7 计时器线程 .....                 | 299        |
| 9.8 线程的使用条件 .....               | 303        |
| 9.9 小结 .....                    | 304        |
| <b>第十章 AWT 图形界面编程（一） .....</b>  | <b>305</b> |
| 10.1 第一个图形界面程序 .....            | 305        |
| 10.2 Graphics 类简介 .....         | 309        |
| 10.3 在窗口显示文本 .....              | 310        |
| 10.4 字体 .....                   | 311        |
| 10.5 颜色 .....                   | 313        |
| 10.6 绘制图形 .....                 | 314        |
| 10.6.1 绘制直线 .....               | 315        |
| 10.6.2 绘制矩形 .....               | 316        |
| 10.6.3 绘制圆角矩形 .....             | 317        |
| 10.6.4 绘制立体矩形 .....             | 319        |
| 10.6.5 绘制圆弧 .....               | 320        |
| 10.6.6 绘制椭圆 .....               | 321        |
| 10.6.7 绘制多边形 .....              | 323        |
| 10.7 填充图形 .....                 | 325        |
| 10.7.1 填充矩形 .....               | 325        |
| 10.7.2 填充圆角矩形 .....             | 327        |
| 10.7.3 填充立体矩形 .....             | 328        |
| 10.7.4 填充圆弧 .....               | 329        |
| 10.7.5 填充椭圆 .....               | 331        |
| 10.7.6 填充多边形 .....              | 333        |
| 10.8 Graphics 类的其他方法 .....      | 334        |
| 10.8.1 清除绘图区域 .....             | 334        |
| 10.8.2 限定绘图区域 .....             | 336        |
| 10.8.3 新建图形环境对象 .....           | 338        |
| 10.8.4 拷贝绘图区域 .....             | 340        |
| 10.8.5 设置绘图模式 .....             | 341        |
| 10.8.6 设置绘图原点 .....             | 343        |
| 10.9 图片 .....                   | 345        |
| 10.9.1 装载图片 .....               | 345        |
| 10.9.2 显示图片 .....               | 346        |
| 10.9.3 加快图片显示 .....             | 349        |
| 10.10 小结 .....                  | 354        |
| <b>第十一章 AWT 图形界面编程（二） .....</b> | <b>355</b> |

|             |                                    |            |
|-------------|------------------------------------|------------|
| 11.1        | 图形用户界面的基本元素——组件和容器 .....           | 355        |
| 11.2        | 按钮 ( Button ) .....                | 357        |
| 11.3        | 事件处理简介 .....                       | 360        |
| 11.4        | 面板 ( Panel ) .....                 | 363        |
| 11.5        | 画布 ( Canvas ) .....                | 365        |
| 11.6        | 标签 ( Label ) .....                 | 369        |
| 11.7        | 文本域 ( TextField 和 TextArea ) ..... | 371        |
| 11.7.1      | 单行文本域 ( TextField ) .....          | 372        |
| 11.7.2      | 多行文本域 ( TextArea ) .....           | 375        |
| 11.8        | 选择框 .....                          | 378        |
| 11.8.1      | 复选框 ( Checkbox ) .....             | 378        |
| 11.8.2      | 单选框 .....                          | 383        |
| 11.8.3      | 下拉列表 ( Choice ) .....              | 387        |
| 11.8.4      | 列表 ( List ) .....                  | 392        |
| 11.9        | 滚动条 .....                          | 402        |
| 11.10       | 带滚动条的面板 ( ScrollPane ) .....       | 408        |
| 11.11       | 布局管理 .....                         | 412        |
| 11.11.1     | 使用布局管理器的基本原则 .....                 | 412        |
| 11.11.2     | FlowLayout .....                   | 413        |
| 11.11.3     | BorderLayout .....                 | 415        |
| 11.11.4     | CardLayout .....                   | 417        |
| 11.11.5     | GridLayout .....                   | 421        |
| 11.11.6     | GridBagLayout .....                | 423        |
| 11.11.7     | 无布局管理 .....                        | 428        |
| 11.12       | 对话框 .....                          | 430        |
| 11.13       | 菜单 .....                           | 434        |
| 11.14       | 事件处理 .....                         | 437        |
| 11.14.1     | 事件代表模型 .....                       | 437        |
| 11.14.2     | Adapter 类和 Inner 类 .....           | 438        |
| 11.14.3     | 标准的 AWT 事件 .....                   | 440        |
| 11.14.4     | 键盘事件的处理 .....                      | 441        |
| 11.14.5     | 鼠标事件的处理 .....                      | 446        |
| 11.14.6     | JDK 1.0 的事件处理方法 .....              | 450        |
| 11.15       | 小结 .....                           | 452        |
| <b>第十二章</b> | <b>Internet 与 Java .....</b>       | <b>453</b> |
| 12.1        | Internet 技术简介 .....                | 453        |
| 12.1.1      | Internet 历史介绍 .....                | 453        |
| 12.1.2      | 什么是协议 .....                        | 455        |

|             |                                  |            |
|-------------|----------------------------------|------------|
| 12.1.3      | 什么是 TCP/IP .....                 | 455        |
| 12.1.4      | 什么是 IP 协议 .....                  | 458        |
| 12.1.5      | 什么是 TCP 和 UDP 协议 .....           | 458        |
| 12.1.6      | TCP 和 UDP 的区别 .....              | 459        |
| 12.1.7      | 协议编号、端口号、套接口 .....               | 460        |
| 12.1.8      | 什么是 IP 地址 .....                  | 463        |
| 12.1.9      | TCP/IP 上常用的运行模式（客户机/服务器模式） ..... | 465        |
| 12.1.10     | 什么是浏览器 .....                     | 468        |
| 12.1.11     | 什么是 URL .....                    | 469        |
| 12.2        | Internet 和 Java 编程 .....         | 470        |
| 12.2.1      | 头号功臣——小应用 .....                  | 470        |
| 12.2.2      | HotJava 浏览器 .....                | 471        |
| 12.3        | Java 及网络应用的发展趋势 .....            | 474        |
| 12.3.1      | Java 在 Intranet 中的应用 .....       | 474        |
| 12.3.2      | Java 与新一代的计算模式 .....             | 476        |
| 12.4        | 小结 .....                         | 477        |
| <b>第十三章</b> | <b>Applet 编程 .....</b>           | <b>478</b> |
| 13.1        | Applet 基础 .....                  | 478        |
| 13.1.1      | 一个简单的 Applet 程序 .....            | 478        |
| 13.1.2      | Applet 与 HTML .....              | 480        |
| 13.1.3      | Applet 类及 Applet 程序的生命周期 .....   | 487        |
| 13.2        | Applet 应用编程 .....                | 494        |
| 13.2.1      | 创建图形用户界面(GUI) .....              | 494        |
| 13.2.2      | 播放声音 .....                       | 497        |
| 13.2.3      | 动画 .....                         | 502        |
| 13.2.4      | 多媒体应用 .....                      | 511        |
| 13.3        | Applet 与其他程序的通信 .....            | 515        |
| 13.3.1      | 与浏览器通信 .....                     | 516        |
| 13.3.2      | 与同一页面的其他 Applet 程序通信 .....       | 520        |
| 13.3.3      | 与服务器一端的 Application 程序通信 .....   | 525        |
| 13.4        | 其他 .....                         | 532        |
| 13.4.1      | 读取系统参数 .....                     | 532        |
| 13.4.2      | 把 Application 转换成 Applet .....   | 535        |
| 13.4.3      | Applet 与 Application 混合编程 .....  | 538        |
| 13.5        | 综合评说 Applet .....                | 540        |
| 13.5.1      | Applet 能干什么 .....                | 540        |
| 13.5.2      | 安全性限制 .....                      | 541        |
| 13.6        | 小结 .....                         | 541        |

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| <b>第十四章 一个关于 AWT 和多线程例子</b>   | 543 |
| 14.1 游戏规则                     | 543 |
| 14.2 程序清单                     | 544 |
| 14.3 程序设计思想                   | 554 |
| 14.3.1 GameCanvas 类           | 555 |
| 14.3.2 Block 类                | 557 |
| 14.3.3 MyTimer 类              | 559 |
| 14.4 编程技巧                     | 559 |
| 14.4.1 事件处理                   | 559 |
| 14.4.2 布局                     | 562 |
| 14.4.3 画布                     | 562 |
| 14.4.4 双缓存                    | 562 |
| 14.4.5 定时线程                   | 563 |
| 14.4.6 同步问题                   | 565 |
| 14.5 小结                       | 565 |
| <b>第十五章 Java Bean 介绍</b>      | 566 |
| 15.1 Java Bean 概述             | 566 |
| 15.1.1 可重用软件组件                | 566 |
| 15.1.2 什么是 Java Bean?         | 569 |
| 15.1.3 应用构造工具                 | 571 |
| 15.2 构造 Java Bean             | 572 |
| 15.2.1 第一步:最简单的 Bean          | 572 |
| 15.2.2 第二步:加入属性               | 573 |
| 15.2.3 第三步:Bean 和包            | 575 |
| 15.2.4 第四步:具有标签属性的 Bean       | 576 |
| 15.2.5 第五步:自动伸缩的 Bean         | 578 |
| 15.2.6 第六步:带有事件处理器的 Bean      | 581 |
| 15.2.7 第七步:从 Bean 中激活一个事件     | 581 |
| 15.3 BeanBox 介绍               | 589 |
| 15.3.1 启动 BeanBox             | 589 |
| 15.3.2 使用 BeanBox             | 589 |
| 15.4 手写编码的 Java Bean 应用程序     | 593 |
| 15.4.1 手写的 Java Bean 的问题与一般过程 | 593 |
| 15.4.2 构造一个应用程序               | 596 |
| 15.5 小结                       | 601 |
| <b>第十六章 Java 的未来</b>          | 602 |
| 16.1 Java 与分布式编程              | 602 |
| 16.1.1 Java IDL 网络计算          | 603 |

|                                                                       |            |
|-----------------------------------------------------------------------|------------|
| 16.1.2 组件成份 .....                                                     | 604        |
| 16.2 Java 与网络计算机 .....                                                | 604        |
| 16.2.1 主机系统 .....                                                     | 605        |
| 16.2.2 “胖”客户机/服务器模式: 联网的计算机 .....                                     | 605        |
| 16.2.3 “瘦”客户机/服务器模式: 基于 Web 的协作式计算 .....                              | 606        |
| 16.3 Java 智能卡 .....                                                   | 608        |
| 16.4 JDK 1.2 预览 .....                                                 | 611        |
| 16.5 Java API .....                                                   | 612        |
| 16.5.1 Java 多媒体和通信 API .....                                          | 612        |
| 16.5.2 JDBC API .....                                                 | 613        |
| 16.6 小结 .....                                                         | 618        |
| <b>附录 A Java Development Kit JDK 1.1.5 .....</b>                      | <b>619</b> |
| A.1 基本情况 .....                                                        | 619        |
| A.2 主要工具和功能 .....                                                     | 619        |
| A.2.1 Javac——Java 编译器(The Java Compiler) .....                        | 620        |
| A.2.2 Java——Java 解释器 (The Java Interpreter) .....                     | 622        |
| A.2.3 Jdb——Java 调试器(The Java Debugger) .....                          | 627        |
| A.2.4 Jre——The Java Runtime Interpreter (Win32) .....                 | 631        |
| A.2.5 Javah —— C 头文件及存根文件生成器(C Header and Stub File Generator) .....  | 634        |
| A.2.6 Javap——Java 字节码的反编译器 (The Java Class File Disassembler) .....   | 638        |
| A.2.7 Javadoc——API 文档生成器 (The Java API Documentation Generator) ..... | 643        |
| A.2.8 Appletviewer——小应用浏览器 (The appletviewer ) .....                  | 651        |
| A.2.9 native2ascii——代码转化器 (Native-to-ASCII Converter) .....           | 654        |
| A.2.10 jar-Java 文档压缩工具 (The Java Archive Tool) .....                  | 658        |
| A.2.11 环境变量 CLASSPATH .....                                           | 664        |
| <b>附录 B JDK 1.1 的新功能和兼容性 .....</b>                                    | <b>667</b> |
| B.1 新增功能 .....                                                        | 667        |
| B.1.1 国际化支持 (Internationalization) .....                              | 667        |
| B.1.2 安全性与签名的 Applets(Security and Signed Applets) .....              | 667        |
| B.1.3 AWT (Abstract Window Toolkit) 的加强 .....                         | 668        |
| B.1.4 JavaBeans .....                                                 | 668        |
| B.1.5 JAR 文件(JAR file format) .....                                   | 668        |
| B.1.6 加强的网络功能 .....                                                   | 668        |
| B.1.7 I/O 功能上的工具 .....                                                | 669        |
| B.1.8 新增的 java.math 包 .....                                           | 669        |
| B.1.9 远程方法调用(RMI:Remote Method Invocation) .....                      | 669        |
| B.1.10 对象串行化(Object Serialization) .....                              | 669        |
| B.1.11 映像(Reflection) .....                                           | 670        |

|             |                                                   |            |
|-------------|---------------------------------------------------|------------|
| B.1.12      | Java 数据库连接(JDBC:Java Database Connectivity) ..... | 670        |
| B.1.13      | 内嵌类(Inner Classes) .....                          | 671        |
| B.1.14      | Java 本地接口(Java Native Interface).....             | 671        |
| B.1.15      | 性能的增强(Performance Enhancements).....              | 671        |
| B.1.16      | 其他 .....                                          | 671        |
| B.2         | 兼容性.....                                          | 671        |
| B.2.1       | 二进制兼容性(Binary Compatibility).....                 | 671        |
| B.2.2       | 源代码兼容性(Source Compatibility) .....                | 672        |
| <b>附录 C</b> | <b>Internet 上的 Java 资源 .....</b>                  | <b>673</b> |
| C.1         | Sun 公司站点上的资源 .....                                | 673        |
| C.2         | Internet 上的其他 Java 资源 .....                       | 674        |
| C.3         | 新闻讨论组.....                                        | 676        |
| C.4         | Java 示例资源.....                                    | 677        |
| <b>附录 D</b> | <b>词汇表 .....</b>                                  | <b>679</b> |

# 第一章 引言

## 1.1 Java 历史

1990 年 SUN 微系统公司的 James Gosling 领导了一个六人小组（绿色小组“Green”），致力于开发一种新的面向对象的编程语言。Gosling 将其称为橡树（Oak），这种语言基本上根植于 C++ 上，被简化得异常小巧，以适于那些设备上的芯片所提供的狭小空间。另外，它被设计得非常巧妙，允许编程者方便地为动态和可变更的硬件进行编程。SUN 将“绿色”小组转变为一个完全独立自主的公司，称为“第一人”（First Person）。这个新成立的公司有一些非常有意思的概念，但是仍然没有一个好主意来对这些概念具体做些什么。经过一番适应市场观念的努力，公司决定角逐似乎正在脱颖而出的交互式电视市场。他们与时代—华纳公司的顶置盒生意最后告吹，与 3DO 的潜在合作也因为公司总裁想要得到技术的垄断权而化为泡影。因此“第一人”进军 VOD（视频点播）顶置盒市场的计划彻底失败了。

1993 年，当时美国国家超级计算机应用中心的马克安·德生（Mark Andreason）推出了第一个图形化的 WWW 浏览器 Mosaic，使得早已出现的万维网（World Wide Web）迅速风行（顺便指出，也就是在 1993 年，中国科学院高能物理所开通了 64kbps 的国际数据信道，和美国斯坦福线性加速器中心相连，中国第一次联上了国际互联网 Internet）。许多网络技术迅速跟进。Internet，往日科学家和工程技术人员的“专用”工具，由此开始名声大噪，深入人心。1994 年初，“第一人”小组建议将其有限的资源专著于一个在线多媒体软件系统上。Bill Joy 进一步深化了最初的思想，把橡树定位于“基于语言的操作系统”，并且发展原来的想法为将橡树在 Internet 上以源码的形式发放。橡树语言本身将成为一种语言，而不再是电子设备的一部分。Arthur van Hoff 完全用橡树语言取代 C 语言，编写出第一个橡树语言的编译器。Naughton 和 Jonathan Payne 创建了一个为橡树准备的浏览器，命名为“WebRunner”（网上行者）。第一个 Applet（小应用）——Duke 也同时诞生（图 1-1）。



图 1-1 招手的 duke

1995 年 5 月，SUN 决定支持并发布这一语言，并定名为 Java，同时推出了 HotJava