



重点大学 计算机基础课程教材

Java程序设计

吴萍 蒲鹏 朱丽娟 编著



清华大学出版社 · 北京交通大学出版社

重点大学计算机基础课程教材

Java 程序设计

吴 萍 蒲 鹏 朱丽娟 编著

清华大学出版社
北京交通大学出版社
·北京·

内 容 简 介

本书通过对 Java 编程语言的全面介绍,引导读者快速地掌握 Java 编程语言的核心内容并学会灵活运用所学的语言知识及面向对象的编程思想。全书共分 9 章,内容包括 Java 语言概述、面向对象编程初步、Java 的基本语法、类库与数组、面向对象编程深入、Applet 程序、图形用户界面编程、异常处理和输入输出,以及多线程编程。

本书适合作为高等学校 Java 程序设计课程的教材,尤其适用于非计算机专业的学生,也适用于作为相关的培训和自学教材。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

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。

本书防伪标签采用特殊防伪技术,用户可通过在图案表面涂抹清水,图案消失,水干后图案复现;或将表面膜揭下,放在白纸上用彩笔涂抹,图案在白纸上再现的方法识别真伪。

图书在版编目(CIP)数据

Java 程序设计/吴萍,蒲鹏,朱丽娟编著. —北京:清华大学出版社;北京交通大学出版社, 2006.3

(重点大学计算机基础课程教材)

ISBN 7-81082-686-7

I. J… II. ①吴… ②蒲… ③朱… 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 (2005) 第 157389 号

责任编辑:谭文芳 特邀编辑:曾卓昆

出版者:清华大学出版社 邮编:100084 电话:010-62776969 <http://www.tup.com.cn>

北京交通大学出版社 邮编:100044 电话:010-51686414 <http://press.bjtu.edu.cn>

印刷者:北京东光印刷厂

发行者:新华书店总店北京发行所

开本:185×260 印张:13 字数:333千字

版次:2006年3月第1版 2006年3月第1次印刷

书号:ISBN 7-81082-686-7/TP·258

印数:1~5000册 定价:19.00元

本书如有质量问题,请向北京交通大学出版社质监组反映。对您的意见和批评,我们表示欢迎和感谢。

投诉电话:010-51686043, 51686008; 传真:010-62225406; E-mail: press@center.bjtu.edu.cn。

《重点大学计算机基础课程教材》

编 委 会

(排名不分先后)

吴文虎 (清华大学)

黄刘生 (中国科学技术大学)

叶晓风 (南京大学)

阮秋琦 (北京交通大学)

谢柏青 (北京大学)

郑 骏 (华东师范大学)

施伯乐 (复旦大学)

管会生 (兰州大学)

钱 能 (浙江工业大学)

谢步赢 (同济大学)

朱 敏 (东南大学)

汪 卫 (复旦大学)

杨小平 (中国人民大学)

李丽娟 (湖南大学)

王立福 (北京大学)

何炎祥 (武汉大学)

王行恒 (华东师范大学)

马建峰 (西安电子科技大学)

衷克定 (北京师范大学)

薛永生 (厦门大学)

出版说明

进入 21 世纪,随着国家信息化步伐的加快及各行业信息化进程的不断加速,社会对专业(非计算机专业)人才的信息技术能力要求越来越高。为了适应社会对专业人才的要求,全国各高校在重视专业知识培养的同时也非常注重计算机应用能力的训练,即信息技术能力的培养。计算机应用水平已成为衡量高校毕业生综合素质的突出标志之一。

为此,各高校加大了使用计算机科学等现代科学技术提升、改造传统学科专业的力度,从而实现传统学科专业向现代信息社会学科专业的发展与转变。在发挥传统学科专业师资力量强、办学经验丰富、教学资源充裕等优势的同时,不断更新其教学内容、改革课程体系,使学科专业的教育与社会信息化发展趋势相适应。计算机基础课程教学在改造传统学科向现代信息社会学科转变中起到了至关重要的作用,学科专业中的计算机基础课程设置、内容体系和教学手段及方法等也具有不同于以前传统学科的鲜明特点。

为了配合各高校现代学科专业(非计算机专业)的建设和发展,急需出版一批内容新、体系新、方法新、手段新的高水平计算机基础课程教材。但是计算机基础教育的发展只有短短的二十多年时间,其覆盖的专业门类繁多,涉及的学校类型各异,不同的高校在开展计算机基础教育时还存在各自的认识。目前,非计算机专业的计算机课程教材的建设工作仍滞后于教学改革的实践,如:现有的计算机课程教材中有不少内容陈旧,重理论、轻实践,不能满足教学计划及课程设置的需要;一些课程的教材可供选择的品种太少;一些基础课的教材虽然品种较多,但低水平重复严重;有些教材内容庞杂,书越编越厚;专业课教材、教学辅助教材及教学参考书短缺,等等。这些都不利于学生自学能力的提高和全面素质的培养。可见,高等学校计算机基础教育和教材建设正面临新的形势和任务。

重点大学的教学与科研氛围是培养面向信息社会一流专业人才的基础,其中教材的使用和建设则是这种氛围的重要组成部分,一批具有特色优势的非计算机专业的计算机教材作为各重点大学的重点建设项目成果得到肯定。为了展示和发扬各重点大学在非计算机专业上计算机教育的优势,同时以教材展示各重点大学的优秀教学理念、教学方法、教学手段和教学内容等,在相关教学指导委员会专家的指导和建议下,我们规划并组织出版了本系列教材,以满足非计算机专业计算机课程教学的需要。

本系列教材在规划过程中体现了如下一些基本组织原则和特点。

一、强调应用。本系列教材面向非计算机专业学生,从应用目的出发,强调计算机在各专业中的应用。在教材内容上坚持基本理论适度,反映基本理论和原理的综合应用,强调实践和应用环节。

二、内容新颖。计算机科学和技术的发展日新月异,本系列教材力求介绍这一领域的新技术、新发展,放弃对一些过时的概念和使用价值较小技术的介绍。教材涉及的计算机软件应具有典型性,在保持通用性的前提下介绍最新版本的特点。

三、体现案例教学。在兼顾基础性和系统性的前提下,重视教材内容的案例编排,力求从内容和结构上突出案例教学的要求,以适应教师指导下学生自主学习的教学模式。

四、实施精品战略,突出重点,保证质量。本系列教材规划的重点在公共基础课和专业基础课的教材建设;特别注意选择并安排了一部分原来基础比较好的优秀教材或讲义修订出版,力求逐步形成精品教材;鼓励教师编写体现专业计算机教学内容和课程体系改革成果的教材。

五、依靠一线教师,择优落实。本系列教材的作者全部来自全国各重点大学的一线授课教师。在落实选题和作者时,引入竞争机制,通过申报和进行严格评审后再进行确定。书稿完成后认真实行审稿程序,确保出书质量。

计算机科学与技术的发展突飞猛进,本系列教材也应动态发展。在教材使用过程中,希望广大的读者积极地向我们提出意见与建议,我们将及时改正和更新。

《重点大学计算机基础课程教材》编委会
2005年7月

前 言

20 世纪 90 年代以来,随着 Web 技术的出现,Internet 得到了广泛使用,推动了相关技术和产品的发展,同时也对 Web 应用软件的开发提出了更新更高的要求。Java 是 Sun 公司于 1995 年正式推出的一种面向对象的程序设计语言,它具有高性能、跨平台性、可移植性、健壮性、安全性等优良特性。Java 的小应用程序 Applet 可在网络上传输而不受 CPU 和环境的限制。因此,Java 迅速成为网络应用软件的主流编程语言并得到了广泛的应用。同时作为一种更纯粹的面向对象的语言,Java 也为我们学习面向对象程序设计提供了最佳的平台。

本书编写具有以下特点。

1. 难点和重点安排合理

书中的内容编排凝聚了编者多年的教学经验与体会,读者可按书中的章节顺序学习,以提高学习效率。对一些重难点知识,书中通过剖析其本质,让读者能够从根本上理解、掌握,并灵活运用这些知识。

2. 实用性强

书中提供了大量针对性的实例,同时对编程中要注意什么、如何阅读出错提示、出现问题时如何解决等都进行了说明,带领读者迅速掌握编程的全过程。

3. 涵盖了 Java 编程语言的核心内容

比较完整地介绍 Java 的语法、面向对象的特性、核心类库的使用等。通过这一层次的学习读者能够较全面地掌握 Java 面向对象的程序设计思想和技术。

全书共分为 9 章。

第 1 章对 Java 程序设计语言的特点、Java 的起源和发展历史作了简要介绍,并结合两类典型的 Java 程序——Application 程序和 Applet 小程序介绍 Java 的开发环境、SDK 的下载和安装、Java 程序的编译和运行过程。

第 2 章介绍 Java 面向对象的基本概念,包括对象、类和封装,以及在 Java 程序中如何实现封装、如何定义类和方法等,使读者对 Java 面向对象的编程思想有所了解,并建立起一种面向对象编程的思路。

在第 3 章和第 4 章中引入一般程序设计的基本知识,包括变量、表达式、选择结构、循环结构、类库和数组等,这些语法知识为正确书写 Java 程序提供了基础。

第 5 章进一步介绍 Java 面向对象的重要特性,包括继承、多态和接口等,使读者能够更深层次地掌握面向对象编程的方法。继承可以利用一个已有的类并在此基础上进行扩展,这是 Java 程序设计的一项基本技术。接口作为一组实现某一特定功能的属性集合,允许所有类共享,从而间接地实现类间的多重继承。

第 6 章介绍 Java 小程序 Applet,它是 Java 与 Web 相结合而引入的一种重要的应用形式。该章对 Applet 的基本工作原理、Applet 类中的主要方法、Applet 的安全性及 Applet 的图形绘制等作了较详细的介绍。

第 7 章讨论 Java 图形用户界面的编程,包括 Java 1.1 的事件模型和 Swing 工具包的使用

等,读者在该章中将学习如何编写响应事件的代码、如何建立各种按钮、文本框等窗口组件及如何控制组件的布局等 GUI 编程技术。

第 8 章介绍输入输出和异常处理机制。输入输出处理包括标准输入输出操作、文件输入输出操作及文件和目录的管理等。异常处理则是 Java 语言的特色之一,它可以预防错误代码所造成的不可预期的结果发生。

第 9 章讨论 Java 的多线程编程,包括线程的概念、如何在程序中实现多线程、线程同步的作用及线程的应用等。

本书第 2,5,6,7 章由吴萍编写,第 1,3,4 章由蒲鹏编写,第 8,9 章由朱丽娟编写。吴萍负责全书的内容结构设计和统稿工作。

对于书中的疏漏和不妥之处,恳望读者批评指正。

编 者

2006 年 1 月于华东师范大学

目 录

第 1 章 Java 语言概述	1
1.1 概况	1
1.1.1 Java 的发展历史	1
1.1.2 Java 语言的特点	2
1.2 Java 的开发和运行环境	3
1.3 编译和运行 Java 程序	4
1.3.1 第一个 Java Application 程序	5
1.3.2 第一个 Java Applet 程序	6
小结	8
习题	8
第 2 章 面向对象编程初步	9
2.1 面向对象的基本概念	9
2.2 类	10
2.2.1 成员变量	11
2.2.2 成员方法	12
2.3 对象	13
2.3.1 创建对象	13
2.3.2 构造方法	14
2.3.3 访问对象	16
2.3.4 this 引用	17
2.3.5 清除对象	17
2.4 方法的引用	18
2.4.1 参数传递	18
2.4.2 重载	21
小结	22
习题	22
第 3 章 Java 的基本语法	24
3.1 Java 程序的构成	24
3.2 数据类型	25
3.2.1 基本数据类型	25
3.2.2 常量	26
3.2.3 变量	27
3.3 表达式	29
3.3.1 赋值	30

3.3.2	算术运算	31
3.3.3	关系运算	32
3.3.4	逻辑运算	33
3.3.5	其他运算符	34
3.4	流程控制语句	34
3.4.1	分支语句	34
3.4.2	多分支语句	37
3.4.3	循环语句	40
3.4.4	跳转语句	44
小结		46
习题		46
第4章	类库与数组	48
4.1	语言基础类库	48
4.1.1	Object 对象	48
4.1.2	数据类型类	52
4.1.3	Math 类	53
4.1.4	System 类	54
4.2	字符处理类	55
4.2.1	创建 String 和 StringBuffer 类的对象	56
4.2.2	length()	57
4.2.3	charAt()	57
4.2.4	比较两个字符串的方法	57
4.2.5	字符串中单个字符的查找	57
4.2.6	substring()	58
4.2.7	修改 StringBuffer	58
4.2.8	将对象转换为 String 类型	59
4.2.9	将 String 转换为数字	60
4.2.10	String 类对象和 Java 编译器	60
4.3	数组	61
4.3.1	数组的创建	61
4.3.2	数组的使用	62
4.3.3	多维数组	63
小结		66
习题		66
第5章	面向对象编程深入	68
5.1	包	68
5.1.1	包的声明	69
5.1.2	包的引用	70
5.2	访问控制	72
5.3	类继承	75

5.3.1	继承关系的定义	76
5.3.2	域和方法的继承	78
5.3.3	super 关键字	80
5.3.4	子类的构造方法	83
5.3.5	多态性	85
5.4	类修饰符	86
5.4.1	抽象类	87
5.4.2	最终类	87
5.5	接口	88
5.5.1	接口的声明	88
5.5.2	接口的实现	89
	小结	91
	习题	91
第 6 章	Applet 程序	94
6.1	Applet 概述	94
6.1.1	Applet 的基本工作原理	94
6.1.2	Applet 的类层次结构	95
6.1.3	Applet 的生命周期	96
6.2	Applet 安全性	101
6.2.1	JDK 1.0 的沙箱模型	101
6.2.2	JDK 1.2 的沙箱模型	102
6.3	Applet 标记及其使用	103
6.3.1	Applet 的属性	103
6.3.2	向 Applet 传递参数	104
6.4	Applet 的信息输出	106
6.4.1	显示文字	107
6.4.2	控制颜色	109
6.4.3	绘制基本图形	111
6.4.4	显示图像	114
	小结	116
	习题	117
第 7 章	图形用户界面编程	118
7.1	Java 中的图形用户界面	118
7.2	组件和容器	119
7.3	Java 的事件处理	120
7.3.1	事件类	122
7.3.2	事件监听器	123
7.4	Swing 编程	123
7.4.1	创建窗口	124
7.4.2	Swing 中常用组件	128

7.4.3 布局管理	143
小结	154
习题	154
第 8 章 异常处理和输入输出	156
8.1 异常	156
8.1.1 异常分类	157
8.1.2 异常处理	159
8.1.3 用户自定义异常	163
8.2 输入输出	165
8.2.1 字节流与字符流	165
8.2.2 标准输入输出	168
8.2.3 文件的输入输出	170
8.2.4 文件处理	172
小结	179
习题	179
第 9 章 多线程编程	180
9.1 线程的概念	180
9.2 线程类和 Runnable 接口	181
9.2.1 Thread 类	181
9.2.2 Runnable 接口	182
9.3 创建和控制线程	182
9.3.1 创建线程	182
9.3.2 控制线程	185
9.4 线程同步	188
9.5 多线程的应用	191
小结	194
习题	195
参考文献	196

第 1 章 Java 语言概述

本章要点

- Java 语言的基本特性
 - Java 程序如何运行
 - 为什么 Java 程序具有可移植性
 - Java 程序的类型
 - 两个简单的 Java 程序举例
 - 如何在 Web 网页中嵌入一个 Java 程序
-

1.1 概况

面向对象的软件开发是当今计算机技术发展的重要成果和趋势之一。Java 作为极具潜力的面向对象的程序设计语言,以其跨平台、健壮性及全面支持 Internet 技术等优势,已成为目前最流行的跨平台应用系统开发工具之一。

Java 技术无处不在,目前全球约有 25 亿台设备都使用了 Java 技术。Java 语言也以其安全可靠和跨平台等特性成为网络应用软件的主流编程语言。

1.1.1 Java 的发展历史

1. 背景

Java 的历史可以追溯到 1991 年,当时 Sun 公司的 James Gosling、Bill Joy 等人,为在电视、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 的软件,但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 语言被美国的著名杂志 *PC Magazine* 评为 1995 年十大优秀科技产品,随之大量出现了用 Java 编写的软件产品,受到工业界的重视与好评,认为“Java 是 20 世纪 90 年代以来计算机界的一件大事”。

2. Java 大事记

1995 年,以 James Gosling 为首的编程小组在 wicked.neato.org 网站上发布了 Java 技术。*The Sun Jose Mercury News* 的头版登出了 Java 语言的名字从“Oak”变为“Java”,Java 技术通过 Sun world 正式发布。

1996 年,Java 运行环境和开发工具 JDK1.0 发布。第一次举办 JavaOne 开发者大会,会议盛况空前,有人评价说:“这是近年来计算机界最光辉的一次盛会”,一些工业界的老总们相当

看好 Java 语言,认为它的使用将会引起一场软件革命。

1998 年,JDK1.2 发布,标志着 Java 2 平台的诞生。JDK1.2 改名为 J2SDK,Java 改名为 Java 2。

1999 年,Sun 公司将 Java 2 平台分为三大块:标准版 J2SE(针对个人用户或客户端的 Java 开发)、企业版 J2EE(针对企业或服务器端的 Java 开发)和小型家电版 J2ME(针对嵌入或手持设备的 Java 开发)。Java 2 平台源代码公开,J2EE beta 软件发布。

2003 年,大约有 5.5 亿个桌面系统应用了 Java 技术,有 75% 的专业开发者使用 Java 编程语言,并将其作为主要的开发语言。

2004 年,Java 2 Platform, Standard Edition 5 发布,利用 Java 技术开发的火星探测器成功登陆火星。Sun Java Studio Creator 发布。

2005 年,Java 技术诞生 10 周年,有大约 450 万名开发者正在使用 Java 技术,全球有 25 亿台设备使用了 Java 技术。

1.1.2 Java 语言的特点

首先,作为一种程序设计语言,Java 具有简单、面向对象、不依赖于机器的结构、具有可移植性、健壮性、安全性、并且提供了并发的机制、具有很高的性能等特点。其次,它最大限度地利用了网络,Java 的小应用程序 Applet 可在网络上传输而不受 CPU 和环境的限制。另外,Java 还提供了丰富的类库,使程序设计者可以很方便地建立自己的系统。

1. 简单性(Simple)

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。另外,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 40 KB 左右,加上标准类库和线程的支持也只有 215 KB 左右,库和线程的支持也只有 215 KB 左右。

2. 面向对象(Object Oriented)

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和动态的接口模型。对象中封装了它的状态变量及相应的方法,实现了模块化和信息隐藏;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,实现代码的复用。

3. 分布性(Distributed)

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他对象。

4. 健壮性(Robust)

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。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异常,帮助程序员正确地进行选择以防止系统的崩溃。另外,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。

5. 安全性(Secure)

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,同时也避免指针操作中容易产生的错误。

6. 可移植性 (Portable)

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上运行。这种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。

7. 解释执行 (Interpreted)

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产生的信息,使得连接过程更加简单。

8. 高性能 (High Performance)

与其他解释执行的语言(如 BASIC)不同,Java 字节码的设计使之能很容易地直接转换成对应于特定 CPU 的机器码,从而得到较高的性能。

9. 多线程 (Multithreaded)

多线程机制使应用程序能够并行执行,而且同步机制保证了对共享数据的正确操作。通过使用多线程,程序设计者可以分别用不同的线程完成特定的行为,而不需要采用全局的事件循环机制,这样就很容易地实现网络上的实时交互行为。

10. 动态性 (Dynamic)

Java 的设计使它适合于一个不断发展的环境。在类库中可以自由地加入新的方法和实例变量而不会影响用户程序的执行。并且 Java 通过接口来支持多重继承,使之比严格的类继承具有更灵活的方式和扩展性。

1.2 Java 的开发和运行环境

Java 的开发工具很多,如 Borland 公司的 JBuilder、IBM 公司的 Eclipse、Sun 公司的 NetBeans 和 Java Develop Kit (JDK) 等,其中 JDK 是初学者首选的开发环境,也是构建其他开发工具的基础。

1. 安装 JDK

JDK 是 Sun 公司为 Java 编程人员提供的一套免费的 Java 开发和运行环境,可以从 Sun 公司的网站 <http://www.sun.com> 上获取,也可以从国内其他软件网站上下载。安装的时候允许选择安装到任意的硬盘驱动器上,例如安装到 `c:\jdk` 目录下。通常在 JDK 目录下有 `bin`, `demo`, `lib`, `jre` 等子目录,其中 `bin` 目录保存 `javac`, `java`, `appletviewer` 等命令文件, `demo` 目录保存许多 java 的实例程序, `lib` 目录保存 java 的类库文件, `jre` 保存的是 java 的运行时环境。

2. 安装 Java 帮助文档

由于 JDK 的安装程序中并不包含帮助文档,因此也必须从 Sun 的网站上下载进行安装。通常安装在 JDK 所在目录的 `docs` 子目录下面。用浏览器打开 `docs` 子目录下的 `index.html` 文件就可以阅读所有的帮助文档。

3. 配置类路径

在安装完 JDK 之后,需要配置环境变量 `path` 和 `classpath`,它们分别指定 JDK 命令搜索路径和 Java 类路径。如果是在 Windows 98 中运行,则可在系统根目录下的 `autoexec.bat` 文件末尾添加下列语句:

```
set path = %path%;c:\jdk\bin  
set classpath = .;c:\jdk\lib
```

如果是在 Windows 2000 中运行,则可单击右键“我的电脑”,选择“属性”,在弹出的“系统特性”对话框中,选择“高级”选项卡,如图 1-1 所示,然后选择“环境变量”。在“环境变量”对话框中编辑 path 和 classpath 变量。

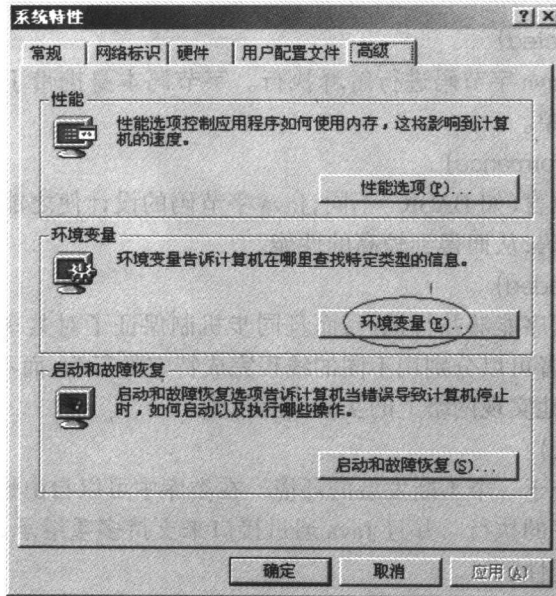


图 1-1 环境变量的设置

1.3 编译和运行 Java 程序

高级语言编写的源程序必须由系统翻译成计算机可以识别的指令代码,方可执行,这个过程称为编译。根据编译方式的不同,高级语言可分为编译型和解释型两种。编译型高级语言源程序由编译器生成目标程序,再经过连接定位到内存,即可在操作系统下独立运行,但它具有平台依赖性;解释型高级语言源程序是由该语言的解释器逐条翻译逐条执行的。

Java 语言属于解释型高级语言,负责解释、运行 Java 程序的系统软件称为 Java 解释器。与传统的解释型高级语言不同,Java 源程序不是直接交给解释器解释,而是先经过一个与编译语言相似的编译过程,把 Java 源程序翻译成一种特定的二进制字节码文件,再把这个字节码文件交给 Java 解释器来解释执行。显然,只要在不同的软硬件平台上配备适合这种机器的 Java 解释器,就可以把平台间的差异性隐藏起来。

提示:由解释器包裹起来的完整的软硬件平台称为 Java 虚拟机,虚拟机定义有指令集、寄存器集、类文件结构栈、垃圾收集堆和内存区域,它与解释器构成了 Java 的运行环境,可完成字节码到本地平台指令的映射。

Java 虚拟机为不同的硬件平台提供了一种编译 Java 技术代码的规范,因为实现的编译是针对虚拟机的,因此该规范使 Java 实现了平台无关性。

通常 Java 程序的开发需要经过源程序的编辑、字节码的编译生成和字节码的解释运行三个过程。

1. 源程序的编辑

Java 源程序是以 .java 为扩展名的简单文本文件,可以用各种 Java 集成开发环境中的源代码编辑器来编写,也可以使用其他文本编辑器,如 Windows 下的记事本及功能更强大的文本编辑器 EditPlus 和 UltraEdit 等。

2. 字节码的编译生成

JDK 软件包中的 javac.exe 为 Java 的编译器程序,因此,编译 Java 源程序可以使用下面的命令:

```
javac 源文件名
```

源文件名要完整的给出包括扩展名并保证大小写的准确。该命令行会检查源程序是否有语法错误,如果发现错误则编译失败,并报告所发现的错误以便更正;只有在编译中未发生错误的源程序才能在编译之后成功地生成字节码文件。

3. 字节码的解释运行

按照结构组成和运行环境的不同,Java 程序可以分为两类:Java 应用程序(Java Application)和 Java 小应用程序(Java Applet)。Java Application 是独立而完整的程序,可直接由 Java 解释器来解释运行;而 Java Applet 则是嵌入在 HTML 文件(Web 页面)中的非独立程序,由 Web 浏览器内部包含的 Java 解释器来解释运行。

JDK 软件包中的 java.exe 用于解释执行 Java Application,其命令格式为:

```
java 类名
```

类名是 Java Application 中主类的名称,不包含扩展名 .class。Java Application 由若干个类定义组成,其中必须有一个包含 main()方法的主类。

对于 Java Applet 小应用程序,除了支持 Java 的 Web 浏览器外,JDK 软件包中另提供一个小应用程序浏览器 appletviewer.exe,用于解释执行该类程序,其命令格式为:

```
appletviewer HTML 文件名
```

HTML 文件是嵌入了 Java Applet 字节码的 Web 页面文件。

下面以两个最简单的 Java 程序为例,介绍 Java 程序的最基本结构和执行过程。

1.3.1 第一个 Java Application 程序

例 1-1 文件名为 HelloWorldApp.java 的 Application 程序。

```
public class HelloWorldApp
{
    public static void main(String args[ ])
    {
        System.out.println("Hello World! ");    //main()的方法体
    }
}
```