



新世纪高职高专规划教材 计算机系列

Java程序设计

实训教程

余金蓉 ◎ 主编 濮晓明 曾志城 徐国兴 汪洋 ◎ 副主编



教学模式 基础理论→实用案例在提高能力同时融会贯通

教学方式 以任务驱动方式，按教学实际需要取材谋篇

教学内容 典型的案例应用，在提高能力同时融会贯通

教学配套 PPT电子教案及素材免费下载，专业的网站支持

清华大学出版社

新世纪高职高专规划教材·计算机系列

Java程序设计

实训教程

常州大学图书馆

藏书章
濮晓明 曾志城 徐国兴

余金蓉 主 编

汪 洋 副主编

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书兼顾结构化编程和面向对象编程思想,以 Java 语言为对象,详细介绍了计算机语言的编程技术。全书共分 10 章,主要内容包括 Java 概述、编程基础、方法和数组、类和对象、字符串、继承和多态、多线程程序、网络编程、I/O 流和文件以及图形用户界面。如果说结构化编程的特征是方法,那么面向对象编程的体现就是类,全书对这两种不同高度的编程都作了详细介绍,旨在强调基础的重要性。

本书内容丰富,结构清晰,语言简练,图文并茂,具有很强的实用性和可操作性,是一本适合于高职高专院校、成人高等学校以及相关专业的优秀教材,也是广大初、中级电脑用户的自学参考书。

本书对应的电子教案、实例源文件和习题答案可以到 <http://www.tupwk.com.cn/teach> 网站下载。

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 程序设计实训教程/余金蓉 主编. —北京:清华大学出版社,2011.1

(新世纪高职高专规划教材·计算机系列)

ISBN 978-7-302-24341-0

I. J… II. 余… III. JAVA 语言—程序设计—高等学校:技术学校—教材 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 248690 号

责任编辑:胡辰浩(huchenhao@263.net) 袁建华

装帧设计:孔祥丰

责任校对:成凤进

责任印制:孟凡玉

出版发行:清华大学出版社

<http://www.tup.com.cn>

社 总 机:010-62770175

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

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编:100084

邮 购:010-62786544

印 刷 者:清华大学印刷厂

装 订 者:三河市新茂装订有限公司

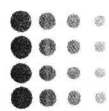
经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:18.5 字 数:497 千字

版 次:2011 年 1 月第 1 版 印 次:2011 年 1 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:30.00 元



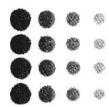
编审委员会

新世纪高职高专规划教材

主任：高 禹 浙江海洋学院

委员：(以下编委顺序不分先后，按照姓氏笔画排列)

- | | |
|-----|--------------|
| 于书翰 | 长春大学光华学院 |
| 王小松 | 北京经济管理职业学院 |
| 闪四清 | 北京航空航天大学 |
| 刘 平 | 沈阳理工大学应用技术学院 |
| 刘亚刚 | 长春大学光华学院 |
| 刘晓丹 | 浙江长征职业技术学院 |
| 安志远 | 北华航天工业学院 |
| 朱居正 | 河南财经学院成功学院 |
| 何国祥 | 河南农业职业学院 |
| 吴建平 | 浙江东方职业技术学院 |
| 吴 倩 | 苏州职业大学 |
| 李天宇 | 天津现代职业技术学院 |
| 杨 继 | 吉林农业大学发展学院 |
| 陈 愚 | 天津中德职业技术学院 |
| 周海彬 | 四川财经职业学院 |
| 侯殿有 | 长春理工大学光电信息学院 |
| 禹树春 | 沈阳职业技术学院 |
| 胡荣群 | 南昌理工学院 |
| 崔洪斌 | 河北科技大学 |
| 崔晓利 | 湖南工学院 |
| 程淮中 | 江苏财经职业技术学院 |
| 谢 尧 | 大连职业技术学院 |



高职高专教育是我国高等教育的重要组成部分，它的根本任务是培养生产、建设、管理和服务第一线需要的德、智、体、美全面发展的高技术应用型专门人才，所培养的学生在掌握必要的基础理论和专业知识的基础上，应重点掌握从事本专业领域实际工作的基本知识和职业技能，因此与其对应的教材也必须有自己的体系和特色。

为了顺应当前我国高职高专教育的发展形势，配合高职高专院校的教学改革和教材建设，进一步提高我国高职高专教育教材质量，在教育部的指导下，清华大学出版社组织出版了“新世纪高职高专规划教材”。

为推动规划教材的建设，清华大学出版社组织并成立“新世纪高职高专规划教材编审委员会”，旨在对清华版的全国性高职高专教材及教材选题进行评审，并向清华大学出版社推荐各院校办学特色鲜明、内容质量优秀的教材选题。教材选题由个人或各院校推荐，经编审委员会认真评审，最后由清华大学出版社出版。编审委员会的成员皆来源于教改成效大、办学特色鲜明、师资力量强的高职高专院校和普通高校，教材的编写者和审定者都是从事高职高专教育第一线的骨干教师和专家。

编审委员会根据教育部最新文件政策，规划教材体系，“以就业为导向”，以“专业技能体系”为主，突出人才培养的实践性、应用性的原则，重新组织系列课程的教材结构，整合课程体系；按照教育部制定的“高职高专教育基础课程教学基本要求”，教材的基础理论以“必要、够用”为度，突出基础理论的应用和实践技能的培养。

“新世纪高职高专规划教材”具有以下特点。

(1) 前期调研充分，适合实际教学。本套教材在内容体系、系统结构、案例设计、编写方法等方面进行了深入细致的调研，目的是在教材编写前充分了解实际教学需求。

(2) 精选作者，保证质量。本套教材的作者，既有来自院校一线的授课老师，也有来自IT企业、科研机构等单位的资深技术人员。通过老师丰富的实际教学经验和技术人员丰富的实践工程经验相融合，为广大师生编写适合教学实际需求的高质量教材。

(3) 突出能力培养，适应人才市场要求。本套教材注重理论技术和实际应用的结合，注重实际操作和实践动手能力的培养，为学生快速适应企业实际需求做好准备。

(4) 教材配套服务完善。对于每一本教材，我们在出版的同时，都将提供完备的PPT教学课件、案例的源程序、相关素材文件、习题答案等内容，并且提供实时的网络交流平台。

高职高专教育正处于新一轮改革时期，从专业设置、课程体系建设到教材编写，依然是新课题。清华大学出版社将一如既往地出版高质量的优秀教材，并提供完善的教材服务体系，为我国的高职高专教育事业作出贡献。

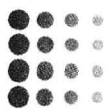
新世纪高职高专规划教材编审委员会

丛书书目

本套教材涵盖了计算机各个应用领域,包括计算机硬件知识、操作系统、数据库、编程语言、文字录入和排版、办公软件、计算机网络、图形图像、三维动画、网页制作以及多媒体制作等。众多的图书品种可以满足各类院校相关课程设置的需要。

➤ 已经出版的图书书目

书 名	书 号	定 价
《中文版 Photoshop CS5 图像处理实训教程》	978-7-302-24377-9	30.00 元
《中文版 Flash CS5 动画制作实训教程》	978-7-302-24127-0	30.00 元
《SQL Server 2008 数据库应用实训教程》	978-7-302-24361-8	30.00 元
《AutoCAD 机械制图实训教程(2011 版) 》	978-7-302-24376-2	30.00 元
《AutoCAD 建筑制图实训教程(2010 版) 》	978-7-302-24128-7	30.00 元
《网络组建与管理实训教程》	978-7-302-24342-7	30.00 元
《ASP.NET 3.5 动态网站开发实训教程》	978-7-302-24188-1	30.00 元
《Java 程序设计实训教程》	978-7-302-24341-0	30.00 元
《计算机基础实训教程》	978-7-302-24074-7	30.00 元
《电脑组装与维护实训教程》	978-7-302-24343-4	30.00 元
《电脑办公实训教程》	978-7-302-24408-0	30.00 元
《Visual C#程序设计实训教程》	978-7-302-24424-0	30.00 元
《ASP 动态网站开发实训教程》	978-7-302-24375-5	30.00 元
《中文版 AutoCAD 2011 实训教程》	978-7-302-24348-9	30.00 元
《中文版 3ds Max 2011 三维动画创作实训教程》	978-7-302-24339-7	30.00 元
《中文版 CorelDRAW X5 平面设计实训教程》	978-7-302- 24340-3	30.00 元
《网页设计与制作实训教程》	978-7-302-24338-0	30.00 元



前言

新世纪高职高专规划教材

本书是广大读者学习 Java 语言的一本入门级教材,它尝试用一种语言阐述两种编程思想:结构化程序设计和面向对象程序设计。为适应初学计算机编程读者的需要,该书对编程基础进行了非常详细的介绍。事实上,结构化程序设计是面向对象程序设计的基础,面向对象程序的基本组成还是结构化程序,因此本书有必要强调结构化程序设计基本功的锻炼,这样才能对广大读者(尤其是编程新手)帮助多一点。

本书从教学实际需求出发,合理安排知识结构,从零开始、由浅入深、循序渐进地讲解 Java 语言的基本知识和编程方法。本书共分 10 章,主要内容如下。

第 1 章介绍了 Java 语言的特点、开发环境以及开发流程等。

第 2 章介绍了 Java 语言的基本数据类型、变量、分支结构、循环结构以及跳转语句等。

第 3 章介绍了方法的概念、定义和使用,对数组进行了较为详细的介绍,同时还对数组作为方法参数的情形进行了解释。

第 4 章介绍了类和对象、抽象和封装、属性和方法、构造函数等知识点。

第 5 章介绍了字符串类: String、StringBuffer 以及 StringTokenizer。

第 6 章介绍了面向对象技术中的继承性和多态性,并对抽象类、接口和包进行了阐述。

第 7 章介绍了多线程的概念、线程的同步、线程的两种创建方法、线程的生命期及状态、线程的调度和优先级设置方法、线程组的概念及其实现方法等。

第 8 章介绍了由浏览器从远程站点下载并运行于本地机器的 Applet 编程和允许运行在不同计算机上的两个程序相互间传送数据的 Socket 编程。

第 9 章介绍了流的概念以及 InputStream、OutputStream、Reader、Writer、File 类和 RandomAccessFile 类的使用。

第 10 章介绍了图形用户界面技术的概念和历史、AWT 组件集中的各种组件、AWT 的事件处理机制以及 Swing 组件集。

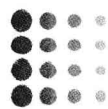
本书图文并茂,条理清晰,通俗易懂,内容丰富,在讲解每个知识点时都配有相应的实例,方便读者上机实践。同时在难于理解和掌握的部分内容上给出相关提示,让读者能够快速地提高操作技能。此外,本书配有大量综合实例和练习,让读者在不断的实际操作中更加牢固地掌握书中讲解的内容。

本书免费提供书中所有实例的素材文件、源文件以及电子教案、习题答案等教学相关内容,读者可以在丛书支持网站(<http://www.tupwk.com.cn/teach>)上免费下载。

本书是集体智慧的结晶,参加本书编写和制作的人员还有陈远清、赵臻、郑新资、林萍、金龙、应显奇、林文恭、朱丽珍、杨珏梅、田斌、高俊、袁薇薇、肖云龙、陈映钊、陈晓静等人。由于作者水平有限,本书不足之处在所难免,欢迎广大读者批评指正。我们的邮箱是: huchenhao@263.net, 电话: 010-62796045。

作 者

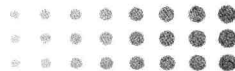
2010 年 9 月



推荐课时安排

新世纪高职高专规划教材

章 名	重点掌握内容	教学课时
第1章 Java 概述	1. Java 语言的特点 2. Java 语言的基本元素 3. 搭建 Java 开发环境 4. 编写并运行 HelloWorld 程序	2 学时
第2章 编程基础	1. 数据类型 2. 变量的使用 3. 复合语句 4. 分支结构 5. 循环结构 6. 跳转语句	6 学时
第3章 方法和数组	1. 方法的概念 2. 方法的定义和调用 3. 递归算法 4. 数组的概念 5. 数组的声明和创建 6. 方法的数组参数传递	4 学时
第4章 类和对象	1. 类和对象的概念 2. 类中属性和方法的定义 3. 构造函数的使用 4. 抽象和封装 5. 类的定义 6. 对象的创建和使用	4 学时
第5章 字符串	1. 字符串的创建 2. String 类 3. StringBuffer 类 4. StringTokenizer 类 5. 字符串与其他类型间的转换	2 学时
第6章 继承和多态	1. 继承 2. 多态 3. 抽象类	4 学时

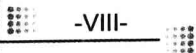


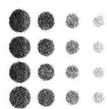
(续表)

章 名	重点掌握内容	教学课时
第6章 继承和多态	4. 接口 5. 包	4 学时
第7章 多线程程序	1. 多线程的概念 2. 线程的创建 3. 线程的生命期及状态 4. 线程的同步 5. 线程的优先级和调度 6. 线程组的概念	4 学时
第8章 网络编程	1. Applet 的概念 2. Applet 编程 3. Socket 的概念 4. Socket 编程	2 学时
第9章 I/O 流和文件	1. 流的概念 2. 字节流类 3. 字符流类 4. 文件操作	2 学时
第10章 图形用户界面	1. 图形用户界面概述 2. AWT 组件集 3. AWT 事件处理机制 4. Swing 组件集	2 学时

注：1. 教学课时安排仅供参考，授课教师可根据情况作调整。

2. 建议每章安排与教学课时相同时间的上机实战练习。





目录 CONTENTS

新世纪高职高专规划教材

第1章 Java 概述	1
1.1 Java 语言简介	1
1.1.1 Java 的发展史	1
1.1.2 Java 语言的特点	2
1.1.3 Java 语言的基本元素	3
1.2 搭建 Java 开发环境	4
1.2.1 下载并安装 JDK6	4
1.2.2 设置系统环境变量	6
1.3 JDK 开发环境工具简介	7
1.3.1 Java 编译器(javac.exe)	7
1.3.2 Java 解释器(java.exe)	8
1.3.3 Applet 浏览器 (AppletViewer.exe)	9
1.4 编译执行第一个 Java 程序	9
1.4.1 Java 应用程序	9
1.4.2 Java Applet	11
1.5 上机实战	12
1.5.1 开发简单的 Java 应用 程序	12
1.5.2 认识程序中常见的各种 错误	13
1.6 习题	13
第2章 编程基础	15
2.1 基本概念	15
2.1.1 符号	15
2.1.2 常量	17
2.1.3 变量	18
2.1.4 基本数据类型	20
2.2 程序语句	24
2.2.1 赋值语句	24
2.2.2 条件表达式	26
2.2.3 运算	27
2.2.4 复合语句	28

2.3 流程控制	29
2.3.1 顺序结构	29
2.3.2 分支结构	33
2.3.3 循环结构	47
2.4 上机实战	58
2.4.1 比较两个数的大小并按 升序输出	58
2.4.2 输出 1 到 1000 之间所有 可以被 3 整除又可以被 7 整除的数	58
2.5 习题	59
第3章 方法和数组	61
3.1 方法的概念和定义	61
3.2 方法的调用	64
3.2.1 调用方式	64
3.2.2 参数传递	66
3.2.3 返回值	68
3.2.4 方法嵌套及递归	69
3.3 变量作用域	75
3.4 数组	77
3.4.1 数组的概念	77
3.4.2 数组的声明和创建	77
3.4.3 数组的应用举例	81
3.5 数组与方法	86
3.6 上机实战	87
3.7 习题	87
第4章 类和对象	91
4.1 引言	91
4.2 类	92
4.2.1 类声明	92
4.2.2 类体	93
4.2.3 成员变量	93
4.2.4 成员方法	94



4.2.5	方法重载	97
4.2.6	构造方法	99
4.3	访问修饰符	100
4.3.1	访问控制符	100
4.3.2	static 修饰符	105
4.3.3	final	108
4.3.4	抽象类和抽象方法	110
4.4	对象	112
4.4.1	对象的创建和使用	112
4.4.2	匿名对象	112
4.4.3	对象的克隆	113
4.4.4	使用 finalize 清除对象	115
4.5	上机实战	115
4.5.1	计算器	115
4.5.2	模拟 ATM 机进行账户 余额查询	116
4.6	习题	116
第 5 章	字符串	121
5.1	字符串的创建	121
5.1.1	创建 String 类的字符串	121
5.1.2	创建 StringBuffer 类的 字符串	122
5.2	String 类	123
5.3	StringBuffer 类	133
5.4	StringTokenizer 类	137
5.5	字符串与其他数据类型间 的转换	139
5.5.1	其他对象转换为字符串	139
5.5.2	字符串转换为其他对象	140
5.6	上机实战	141
5.7	习题	141
第 6 章	继承和多态	143
6.1	继承	143
6.2	多态	148
6.3	抽象类和接口	153

6.3.1	抽象类	153
6.3.2	接口	154
6.4	包	157
6.5	上机实战	161
6.6	习题	162
第 7 章	多线程程序	165
7.1	多线程	165
7.2	多线程的创建	166
7.2.1	Thread 子类创建线程	166
7.2.2	使用 Runnable 接口	168
7.3	线程的生命期及其状态	169
7.3.1	线程的状态	169
7.3.2	与线程状态有关的 Thread 类方法	170
7.4	线程的同步	175
7.5	线程的优先级和调度	181
7.5.1	线程的优先级	181
7.5.2	线程的调度	181
7.6	守护线程	182
7.7	线程组	184
7.8	上机实战	186
7.9	习题	187
第 8 章	网络编程	189
8.1	Applet 概述	189
8.2	Applet 开发技术	190
8.2.1	Applet 开发步骤	190
8.2.2	Applet 技术解析	193
8.3	Applet 编程	196
8.4	Socket 编程	203
8.5	上机实战	209
8.6	习题	210
第 9 章	I/O 流和文件	211
9.1	流的概念	211
9.1.1	标准输出	212

9.1.2 标准输入	213
9.2 字节流	218
9.2.1 InputStream	218
9.2.2 OutputStream	224
9.3 字符流	228
9.3.1 Reader	228
9.3.2 Writer	232
9.4 文件	238
9.4.1 File 类	238
9.4.2 RandomAccessFile 类	240
9.5 上机实战	243

9.6 习题	243
第 10 章 图形用户界面	245
10.1 概述	245
10.2 AWT 组件集	246
10.2.1 容器类组件	247
10.2.2 布局组件类	247
10.2.3 普通组件	255
10.2.4 事件处理	263
10.3 Swing 组件集简介	273
10.4 上机实战	279
10.5 习题	279

第 1 章

Java 概述

主要内容

本章介绍了 Java 语言的发展史、Java 语言的特点以及 Java 语言的基本元素,使读者对 Java 语言有个基本认识,然后介绍如何搭建 Java 开发环境,通过简单的 HelloWorld 例子讲述开发 Java 应用程序的基本流程。

本章重点

- Java 语言的特点
- 搭建 Java 开发环境
- Java 语言的基本元素
- 编写并运行 HelloWorld 程序

1.1 Java 语言简介

计算机所使用的是由“0”和“1”组成的二进制数,对计算机的每一种操作,都是使用一个唯一的二进制组合进行定义,该二进制组合称为操作码,也称为机器语言,它们是计算机能够识别和执行的实际语言。

遗憾的是,人类直接处理机器语言比较困难。为了减轻使用机器语言编程的痛苦,人们进行了一种有益的改进:用一些简洁的英文字母、符号串来替代一个特定的指令的二进制串,这种程序设计语言就是汇编语言。

由于汇编语言程序依赖于计算机硬件,其可读性和可移植性都很差;所以后来又出现了很多高级语言。当今常用的高级计算机语言主要有:Basic、C、C++、COBOL、Fortran、Java 和 C#。其中 Java 是最新的一种语言,它吸收了前面几种语言的精华,并加入了最新的软件工程思想。

§ 1.1.1 Java 的发展史

Java 来自于 Sun 公司(现已被甲骨文公司收购)的一个叫 Green 的项目,其最初的目的是为家用消费电子产品开发一个分布式代码系统,这样人们就可以把 E-mail 发给电冰箱、电视机等家用电器,对它们进行控制,和它们进行信息交流。开始的时候,研究人员准备采用 C++,但 C++太复杂、安全性差,1991 年, Sun 公司的 Jame Gosling、Bill Joe 等人开发了一种新的语言 Oak(Java 的前身),Oak 是一种用于网络的精巧而安全的语言, Sun 公司曾依此投标一个



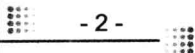
交互式电视项目,但结果被 SGI 打败了。可怜的 Oak 几乎无家可归,恰巧这时 Mark Andreessen 开发的 Mosaic 和 Netscape 启发了 Oak 项目组成员,他们用 Java 编制了 HotJava 浏览器,得到了 Sun 公司首席执行官 Scott McNealy 的支持,从而触发了 Java 进军 Internet。

关于 Java 的命名也有一则趣闻,据说是因为当时人们在想新名字的时候,正在品尝着一种来自印度尼西亚的爪哇小岛盛产的咖啡(这种咖啡也叫 Java),于是就选用了一种咖啡的名字作为新语言的名字,所以 Java 语言的标志就是一杯热气腾腾的咖啡。也许, SUN 公司希望 Java 语言能够像咖啡一样被人们喜爱吧! Java 语言的创始人 James Gosling 也被人们誉为“Java 语言之父”。

§ 1.1.2 Java 语言的特点

Java 是一种基于 C 和 C++语法的纯面向对象的编程语言,根据 Sun 公司的“Java 白皮书”中对 Java 的定义,Java 是一种简单、面向对象、分布式、解释性、健壮、安全、结构中立、可移植、高性能、多线程和动态的语言,具有如下特点。

- 简单性: Java 语言是一种面向对象的语言,类似于 C++,因此, C++程序员可以很快就掌握 Java 编程技术。Java 摒弃了 C++中容易引发程序错误的地方,如指针和内存管理。Java 提供了丰富的类库,使得编程比较容易。
- 面向对象: 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,是一种纯面向对象的编程语言。
- 分布式: Java 包括一个支持 HTTP 和 FTP 等基于 TCP/IP 协议的子库。因此, Java 应用程序可凭借 URL 打开并访问网络上的对象,其访问方式与访问本地文件系统几乎完全相同。为分布环境尤其是 Internet 提供动态内容无疑是一项非常宏伟的任务,但 Java 的语法特性却使人们很容易地实现这项目标。
- 解释性: Java 解释器(运行系统)能直接运行目标代码指令。链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。
- 健壮性: 通过集成的面向对象的例外处理机制,在编译时, Java 会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。
- 安全性: Java 的安全性可以从两个方面得到保证。一方面 Java 语言不支持指针和释放内存等 C++的功能,这样就避免了非法内存操作;另一方面,类装载通过将本机类与网络资源类的名称分离开来保持安全性。
- 多线程: Java 提供多线程功能使得在一个程序里可同时执行多个小任务,而且同步机制保证了对共享数据的正确操作。通过使用多线程可以很容易地实现网络上的实时交互行为。
- 动态性: Java 的动态特性是其面向对象设计方法的扩展。它允许程序动态地装入运行过程中所需要的类,这是 C++语言进行面向对象程序设计所无法实现的。而且 Java 通过接口来支持多继承,使之比严格的类继承具有更灵活的方式和扩展性。
- 结构中立: 为了让 Java 与网络融为一个整体, Java 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。



- 可移植性: 与平台无关的特性使得 Java 应用程序可以方便地移植到网络上的不同机器。同时 Java 类库中也实现了与不同平台的接口, 使得这些类库可以移植。这种“编写一次, 任何地方均可使用”的哲学意味着一个程序不会被一种特定类型的计算机硬件所锁定。
- 高性能: 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, 从而得到较高的性能。

当然 Java 也有一些不足之处。其中之一是它缺乏其他语言所具有的一些重要特征。例如, Fortran、C 和 C++ 等语言具有简单的输出语句, 允许程序员以一种特定的格式显示数值数据, 并容易制定小数点后数字的长度和个数, 从而产生输出数据表, 这在许多工程和科学应用中非常重要, 而在标准 Java 语言中则不包含此功能。

另外, Java 的运行速度相对较慢。当每次使用编译后的 Java 程序时, 它是被一个实时(JIT)编译器解释或编译执行。因此 Java 应用程序的执行速度比本机语言(如 C++)程序要慢得多。

§ 1.1.3 Java 语言的基本元素

Java 由 3 种独立的基本元素组成: Java 编程语言, Java 运行时环境, Java 应用编程接口(API)。

Java 与其他计算机语言不同的是, 所有的 Java 程序都在一种特定类型的计算机上编译执行, 称为 Java 虚拟机(Java VM)。Java VM 是一种具有特定机器语言(字节码)的计算机。之所以称为“虚拟”, 是因为这种计算机实际上是不存在的, 它是由一种称为 Java 运行环境(JRE)的特定程序模拟的。人们已经开发了一个版本的 JRE, 该 JRE 适合于每一台计算机和众多的操作系统(如 Windows、Sun Solaris、Linux、Macintosh 等)。所有的 Java 编译器都产生字节码, 字节码能够直接在任何 Java VM 上运行而不管该计算机是什么类型的, 这使得 Java 程序真正做到“write once, run anywhere(一次写成, 到处运行)”。

Java 运行环境包含了在一台给定计算机上运行 Java 的所有必要支持。当 Java 程序运行时, JRE 装载并验证字节码以确保程序的有效性, 然后运行一个称为 Java 解释器(也可能是一个实时编译器)的特定程序, 将 Java VM 字节码转换为特定计算机能够识别的机器语言。对于一种给定类型的计算机, 只要编写了针对该计算机的 Java 解释器, 该计算机就能够运行任何 Java 程序。

编译和执行 Java 程序的过程如图 1-1 所示。可以使用任何文本编辑器编辑 Java 程序并存储为一个磁盘文件, 文件的扩展名为“.java”(如 MyProg.java)。Java 编译器将这个程序编译为能够在 Java VM 上执行的字节码, 并将字节码存储为一个文件, 文件的扩展名为“.class”(本例中是 MyProg.class)。当程序在计算机上执行时, Java 解释器实时地将 Java VM 字节码转换为计算机能够执行的指令。编译过程仅执行一次, 解释过程在每次运行 Java 程序时都要执行。Java 字节码独立于任何特定的计算机硬件, 因此任何具有 Java 解释器的计算机都能够执行编译过的 Java 程序而不管程序编译时的计算机是什么类型。

Java 应用编程接口是一个非常大的软件组件集合, 这些组件提供了读写文件、操作字符串、绘图以及其他许多必要的功能。Java API 中相关的组件被组合成库(或称为包)。通过使用这些标准包中的对象, 程序员能够节省大量的时间。所有的 Java 应用都支持这些包中的组件, 因此使用组件的程序能够在任何支持 Java 的计算机系统中正确运行。另外, 组件是经过

调试的, 因此使用组件将减少编写和调试程序的工作量。

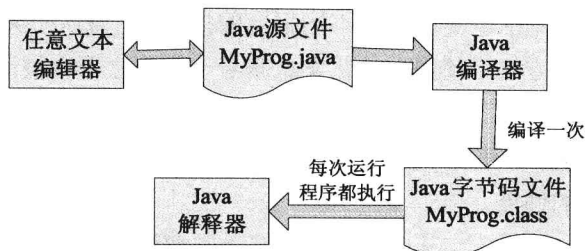


图 1-1 Java 程序编译和执行过程

1.2 搭建 Java 开发环境

1998 年 12 月 8 日, Sun 公司正式发布 Java Software Development Kit(简称 Java2 SDK), 之后推出 JDK1.2、1.3 和 1.4 等, 目前最新的版本是 JDK6 Update 21(JDK1.6)。

§ 1.2.1 下载并安装 JDK6

JDK 6 是 Sun 公司免费提供的 Java 开发工具包的最新版本。使用此工具可以开发 Java 应用程序和小应用程序等。

用户可以在甲骨文公司的主页上下载此开发工具。下面以下载 JDK6 Update21 为例, 介绍下载并安装 JDK 的具体步骤。

- (1) 打开 IE 或者其他浏览器, 在地址栏中输入网址 <http://www.oracle.com>, 进入公司主页。
- (2) 选择 Downloads | PopularDownloads | Java for Developers 命令, 进入到 Java 下载页面, 如图 1-2 所示。

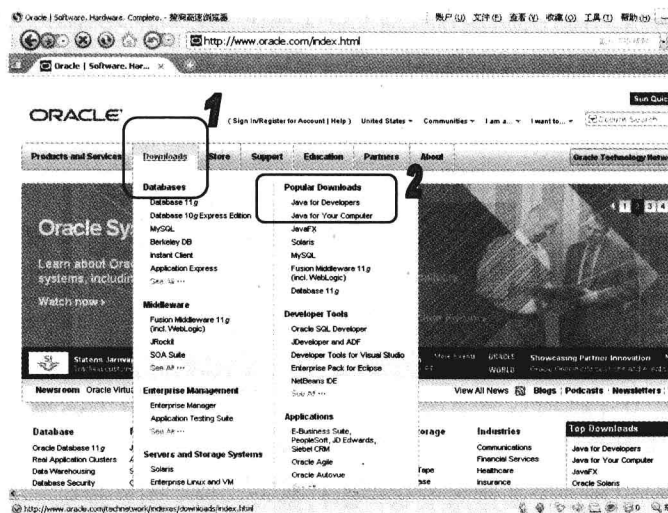


图 1-2 公司主页

- (3) 选择图 1-3 中的 Download JDK 按钮, 出现图 1-4 所示的 JDK 下载页面, 再选择图 1-4 中的 Download 按钮, 出现图 1-5 所示的平台选择界面。

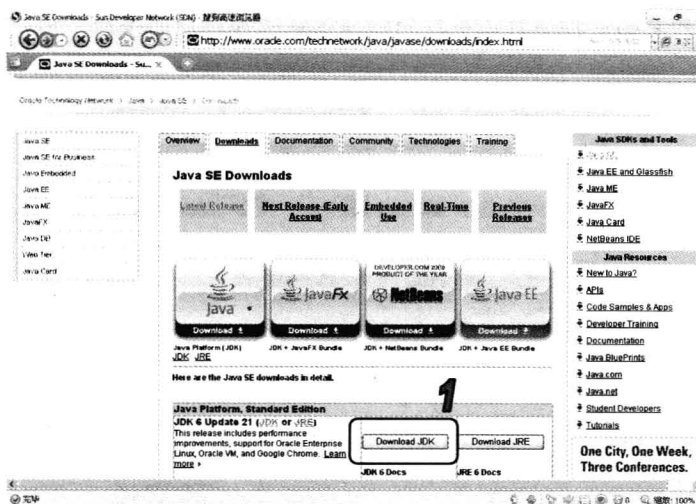


图 1-3 JDK 下载 1

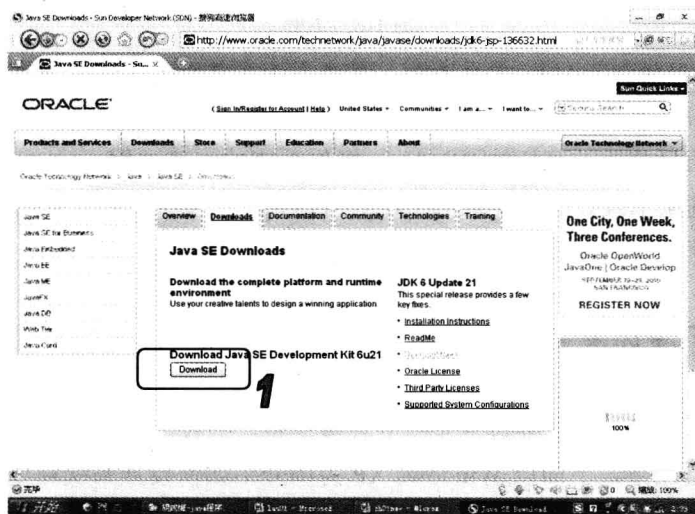


图 1-4 JDK 下载 2

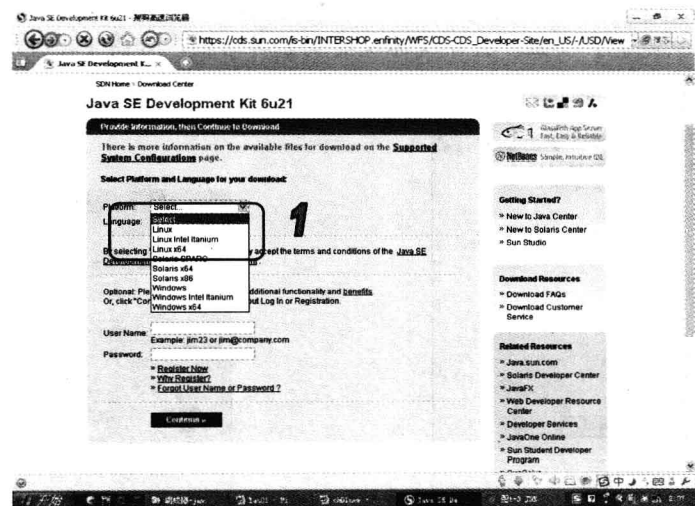


图 1-5 选择平台