



21st CENTURY
实用规划教材

21世纪全国高职高专
计算机系列实用规划教材

Java

程序设计

教程与实训

主 编 许文宪 董子建
副主编 王轶凤 李 伟

内容特点:

- 本书系统地介绍了Java程序设计的基本概念、基本理论和基本方法
- 每一章都提供经典的上机实训项目，便于实践教学
- 全书内容重点突出，结构清晰，通俗易懂，资料丰富，实践性强



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

21 世纪全国高职高专计算机系列实用规划教材

Java 程序设计教程与实训

主 编	许文宪	董子建	
副主编	王轶凤	李 伟	
参 编	牧 笛	周绍景	罗 毅
	李兴福	王艳红	赵晓峰
	白 杨		



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

内 容 提 要

Java 语言是目前最流行, 也是最有前途的面向对象程序设计语言。本书按照“基本够用、适当扩展”的原则, 前 10 章介绍 Java 的运行环境、语言基础、类、对象、数组、继承、多态、Java 类库、异常处理、数据流、Java Applet、图形用户界面等内容, 并在第 11 章提供若干典型实训项目, 便于实践教学。全部习题、实训的参考答案, 均可从 <http://www.pup6.com> 下载或通过电子邮件发送。

本书以高职高专学生为主要对象, 可以作为高职高专计算机类和信息管理类专业的专科教材, 也可作为其他专业的选学教材。

图书在版编目(CIP)数据

Java 程序设计教程与实训/许文宪, 董子建主编. —北京: 北京大学出版社, 2005.9

(21 世纪全国高职高专计算机系列实用规划教材)

ISBN 7-301-09598-8

I. J… II. ①许…②董… 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(2005)第 098564 号

书 名: Java 程序设计教程与实训

著作责任者: 许文宪 董子建 主编

责任编辑: 孟 敏

标准书号: ISBN 7-301-09598-8/TP·0811

出版者: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区中关村北京大学校内 100871

网 址: <http://cbs.pku.edu.cn>, <http://www.pup6.com>

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62750667

电子信箱: pup_6@163.com

排 版 者: 北京东方人华北大彩印中心 电话: 62754190

印 刷 者: 北京原创阳光印业有限公司

发 行 者: 北京大学出版社

经 销 者: 新华书店

787 毫米×1092 毫米 16 开本 17.5 印张 415 千字

2005 年 9 月第 1 版 2005 年 9 月第 1 次印刷

定 价: 23.00 元

信息技术的职业化教育

(代丛书序)

刘瑞挺/文

北京大学出版社第六事业部组编了一套《21 世纪全国高职高专计算机系列实用规划教材》。为此，制订了详细的编写目的、丛书特色、内容要求和风格规范。在内容上强调面向职业、项目驱动、注重实例、培养能力；在风格上力求文字精练、图表丰富、脉络清晰、版式明快。

一、组编过程

2004 年 10 月，第六事业部林章波主任、葛昊晗副主任开始策划这套丛书，分派编辑深入各地职业院校，了解教学第一线的情况，物色经验丰富的作者。2005 年 1 月 15 日在济南召开了“北大出版社高职高专计算机规划教材研讨会”。来自 13 个省、41 所院校的 70 多位教师汇聚一堂，共同商讨未来高职高专计算机教材建设的思路和方法，并对规划教材进行了讨论与分工。2005 年 6 月 13 日在苏州又召开了“高职高专计算机教材大纲和初稿审定会”。编审委员会委员和 45 个选题的主、参编，共 52 位教师参加了会议。审稿会分为公共基础课、计算机软件技术专业、计算机网络技术专业、计算机应用技术专业 4 个小组对稿件逐一进行审核。力争编写出一套高质量的、符合职业教育特点的精品教材。

二、知识结构

职业生涯的成功与人们的知识结构有关。以著名侦探福尔摩斯为例，作家柯南道尔在“血字的研究”中，对其知识结构描述如下：

- ◆ 文学知识——无；
- ◆ 哲学知识——无；
- ◆ 政治学知识——浅薄；
- ◆ 植物学知识——不全面。对于药物制剂和鸦片却知之甚详。对毒剂有一般了解，而对于实用园艺却一无所知；
- ◆ 化学知识——精深；
- ◆ 地质学知识——偏于应用，但也有限。他一眼就能分辨出不同的土质。根据裤子上泥点的颜色和坚实程度就能说明是在伦敦什么地方溅上的；
- ◆ 解剖学知识——准确，却不系统；
- ◆ 惊险小说知识——很渊博。似乎对近一个世纪发生的一切恐怖事件都深知底细；
- ◆ 法律知识——熟悉英国法律，并能充分实用；
- ◆ 其他——提琴拉得很好，精于拳术、剑术。

事实上，我国唐朝名臣狄仁杰，大宋提刑官宋慈，都有类似的知识结构。审视我们自己，每人的知识结构都是按自己的职业而建构的。因此，我们必须面向职场需要来设计教材。

三、职业门类

我国的职业门类分为 18 个大类：农林牧渔、交通运输、生化与制药、地矿与测绘、材料与能源、土建水利、制造、电气信息、环保与安全、轻纺与食品、财经、医药卫生、旅游、公共事业、文化教育、艺术设计传媒、公安、法律。

每个职业大类又分为二级类，例如电气信息大类又分为 5 个二级类：计算机、电子信息、通信、智能控制、电气技术。因此，18 个大类共有 75 个二级类。

在二级类的下面，又有不同的专业。75 个二级类共有 590 种专业。俗话说：“三百六十行，行行出状元”，现代职业仍在不断涌现。

四、IT 能力领域

通常信息技术分为 11 个能力领域：规划的能力、分析与设计 IT 解决方案的能力、构建 IT 方案的能力、测试 IT 方案的能力、实施 IT 方案的能力、支持 IT 方案的能力、应用 IT 方案的能力、团队合作能力、文档编写能力、项目管理能力以及其他能力。

每个能力领域下面又包含若干个能力单元，11 个能力领域共有 328 个能力单元。例如，应用 IT 方案能力领域就包括 12 个能力单元。它们是操作计算机硬件的能力、操作计算机软件包的能力、维护设备与耗材的能力、使用计算机软件包设计机构文档的能力、集成商务计算机软件包的能力、操作文字处理软件的能力、操作电子表格应用软件的能力、操作数据库应用软件的能力、连接到互联网的能力、制作多媒体网页的能力、应用基本的计算机技术处理数据的能力、使用特定的企业系统以满足用户需求的能力。

显然，不同的职业对 IT 能力有不同的要求。

五、规划梦想

于是我们建立了一个职业门类与信息技术的平面图，以职业门类为横坐标、以信息技术为纵坐标。每个点都是一个函数，即 $IT(Professional)$ ，而不是 $IT+Professional$ 单纯的相加。针对不同的职业，编写它所需要的信息技术教材，这是我们永恒的主题。

这样组合起来，就会有 $IT((328)*(Pro(590)))$ ，这将是一个非常庞大的数字。组织这么多的特色教材，真的只能是一个梦想，而且过犹不及。能做到 $IT((11)*(Pro(75)))$ 也就很不容易了。

因此，我们既要在宏观上把握职业门类的大而全，也要在微观上选择信息技术的少而精。

六、精选内容

在计算机科学中，有一个统计规律，称为 90/10 局部性原理(Locality Rule)：即程序执行的 90% 代码，只用了 10% 的指令。这就是说，频繁使用的指令只有 10%，它们足以完成 90% 的日常任务。

事实上，我们经常使用的语言文字也只有总量的 10%，却可以完成 90% 的交流任务。同理，我们只要掌握了信息技术中 10% 频繁使用的内容，就能处理 90% 的职业化任务。

有人把它改为 80/20 局部性原理，似乎适应的范围更广些。这个规律为编写符合职业教育需要的精品教材指明了方向：坚持少而精，反对多而杂。

七、职业本领

以计算机为核心、贴近职场需要的信息技术已经成为大多数人就业的关键本领。职业教育的目标之一就是培养学生过硬的 IT 从业本领，而且这个本领必须上升到职业化的高度。

职场需要的信息技术不仅是会使用键盘、录入汉字，而且还要提高效率、改善质量、降低成本。例如，两位学生都会用 Office 软件，但他们的工作效率、完成质量、消耗成本可能有天壤之别。领导喜欢谁？这是不言而喻的。因此，除了道德品质、工作态度外，必须通过严格的行业规范和个人行为规范，进行职业化训练才能养成正确的职业习惯。

我们肩负着艰巨的历史使命。我国人口众多，劳动力供大于求的矛盾将长期存在。发展和改革职业教育，是我国全面建设小康社会进程中一项艰巨而光荣的任务，关系到千家万户人民群众的切身利益。职业教育和高技能人才在社会主义现代化建设中有特殊的作用。我们一定要兢兢业业、不辱使命，把这套高职高专教材编写好，为我国职业教育的发展贡献一份力量。

刘瑞挺教授曾任中国计算机学会教育培训委员会副主任、教育部理科计算机科学教学指导委员会委员、全国计算机等级考试委员会委员。目前担任的社会职务有：全国高等院校计算机基础教育研究会副会长、全国计算机应用技术证书考试委员会副主任、北京市计算机教育培训中心副理事长。

本系列教材编写目的和教学服务

本系列教材在遍布全国的各位编写老师的共同辛勤努力下，在编委会主任刘瑞挺教授和其他编审委员会成员的指导下，在北京大学出版社第六事业部的各位编辑刻苦努力下，本系列教材终于与广大师生们见面了。

教材编写目的

近几年来，职业技术教育事业得以蓬勃的发展，全国各地的高等职业院校以及高等专科学校无论是从招生人数还是学校的软、硬件设施上都达到了相当规模。随着我国经济的高速发展，尽快提高职业技术教育的水平显得越来越重要。教育部提出：职业教育就是就业教育，也就是说教学要直接面对就业，强调实践。不但要介绍技术，更要介绍具体应用，注重技术与应用的结合。本套教材的主要编写思想如下。

1. 与发达国家相比，我国职业技术教育教材的发展比较缓慢并且滞后，远远跟不上职业技术教育发展的需求。我们常常提倡职业教育的实用性，但在课堂教学中仍然使用理论性和技术性教材进行职业实践教学。针对这种现状，急需推出一系列切合当前教育改革需要的高质量的优秀职业技术实训型教材。

2. 本套教材总结了目前优秀计算机职业教育专家的教学思想与经验，与广大职业教育一线老师共同探讨，最终落实到本套教材中，开发出一套适合于我国职业教育教学目标 and 教学要求的教材，它是一套能切实提高学生专业动手实践能力和职业技术素质的教材。

3. 社会对学生的职业能力的要求不断提高，从而催化出了许多新型的课程结构和教学模式。新型教学模式必须以工作为基础的模仿学习，它是将学生置于一种逼真的模拟环境中，呈现给学生的是具有挑战性、真实性和复杂性的问题，使学生得到较真实的锻炼。

4. 教材的结构必须按照职业能力的要求创建并组织实施新的教学模式。教学以专项能力的培养展开，以综合能力的形成为目标。能力的培养既是教学目标，又是评估的依据和标准。

5. 本套的重点是先让学生实践，从实践中领悟、总结理论，然后再学习必要的理论，用理论指导实践。从这一个循环的教学过程中，学生的职业能力将得到极大的提高。

教学服务

1. 提供电子教案

本系列教材绝大多数都是教程与实训二合一，每一本书都有配套的电子教案，以降低任课老师的备课强度，此课件可以在我们网站上随时下载。

2. 提供教学资源下载

本系列教材中涉及到的实例(习题)的原始图片和其他素材或者是源代码、原始数据等文件，都可以在我们网站上下载。

3. 提供多媒体课件和教师培训

针对某些重点课程，我们配套有相应的多媒体课件。对大批量使用本套教材的学校，我们会免费提供多媒体课件，另外还将免费提供教师培训名额，组织使用本套教材的教师进行相应的培训。

前 言

近年来,在国家大力倡导和扶植下,我国高职高专教育迅猛发展,各高职高专院校的计算机以及相关专业基本上都开设了Java语言课程。

Java语言是一种纯面向对象的程序设计语言。高职高专Java语言课程的教学要求是:具备使用Java进行程序设计的基本能力,能够编写有一定实际意义的应用程序,为Java的进一步深入学习或专题学习奠定基础;强化培养面向对象的思维方式,为学习后继课程提供必要的知识准备。

对高职学生来说,学习应以应用知识为主,重点是培养解决实际问题的能力。我们认为,面面俱到地讲述Java语言所应涉及的内容,对高职高专的学生是不适合的,也是高职高专的教学计划所不允许的;也应该注意到,在高职高专的教学计划中,开始Java语言课程的教学时,学生所具备有关面向对象程序设计的知识较少且不系统。因此,本书针对高职高专教育的特点和规律,强调教材的实用性和易学性。在内容上,从实际教学出发,以“基本够用、适当扩展”为原则,对某些内容做了适当的删减;在知识讲述上,尽量采用高职高专学生能够理解的叙述方式,力求“通俗易懂、逻辑严谨”。

本书共分11章。第1~10章主要包括Java运行环境、程序开发流程、数据类型、流程控制、类、对象、数组对象、继承、多态、Java类库简介、异常处理、数据流、Java Applet、图形用户界面等内容。第11章是实训部分,共给出了19种典型实训项目,每个实训项目都列出了实训目的、实训内容和简要提示,教师可以从中选择进行实训教学。附录中给出了全部实训的参考答案,供指导教师参考之用。可以从<http://www.pup6.com>下载实训答案的源代码,也可通过E-mail向我们直接索取。同时下载或索取的还包括各章习题的参考答案。

本书作为三年制的高职高专教材时,建议讲授学时为48~64学时,上机实习学时为32学时。作为二年制的高职高专教材时,应该适当精简内容,建议讲授学时为40学时,上机实习学时不低于20学时。

本书由济南职业学院的许文宪、聊城职业技术学院的董子建任主编;山东商业职业技术学院的王轶凤、昆明冶金高等专科学校的李伟任副主编,并分别编写了第2章和第5章;参加编写的教师还有济南职业学院的李兴福(第3章)、无锡商业职业技术学院的赵晓峰(第8章)、昆明冶金高等专科学校的周绍景(第7章)、辽东学院信息技术学院的白杨(第6章)、济南职业学院的王艳红(第1章)、湖北教育学院信息学院的罗毅(第9章)、河南商业高等专科学校的牧笛(第4章)。董子建老师同时承担了第10章的编写任务。许文宪老师同时承担了全书的实训部分(第11章)的编写任务并负责全书的统稿工作。

由于时间仓促和作者水平有限,书中难免会有缺点和错误,敬请广大读者特别是讲授此课程的教师批评指正。您在使用过程中发现的问题和提出的建议,请随时发送到电子邮箱xwxian@126.com或Dzj700814@163.com,以便我们今后改进,在此表示衷心感谢!

作 者

2005年6月于济南

21 世纪全国高职高专计算机系列实用规划教材

联合编写学校名单（按拼音顺序排名）

- | | |
|-------------------|-----------------|
| 1 安徽水利水电职业技术学院 | 23 吉林电子信息职业技术学院 |
| 2 北华航天工业学院 | 24 济南铁道职业技术学院 |
| 3 长春职业技术学院 | 25 济南职业学院 |
| 4 长沙商贸旅游职业技术学院 | 26 济宁职业技术学院 |
| 5 长沙通信职业技术学院 | 27 江西工业职业技术学院 |
| 6 常州机械职业技术学院 | 28 江西交通职业技术学院 |
| 7 常州信息职业技术学院 | 29 江西生物科技职业学院 |
| 8 大连水产职业技术学院 | 30 江西师范大学职业技术学院 |
| 9 东营职业学院 | 31 江西现代职业技术学院 |
| 10 贵州航天职业技术学院 | 32 江西信息应用职业技术学院 |
| 11 哈尔滨电力职业技术学院 | 33 晋中高级职业技术学院 |
| 12 河南商业高等专科学校 | 34 晋中学院 |
| 13 黑龙江信息技术职业学院 | 35 昆明冶金高等专科学校 |
| 14 湖北交通职业技术学院 | 36 莱芜职业技术学院 |
| 15 湖北教育学院 | 37 廊坊职业技术学院 |
| 16 湖北经济学院 | 38 辽东学院 |
| 17 湖北生态工程职业技术学院 | 39 辽宁经济职业技术学院 |
| 18 湖南工程职业技术学院 | 40 辽宁省交通高等专科学校 |
| 19 湖南铁道职业技术学院 | 41 辽阳职业技术学院 |
| 20 湖南铁路科技职业技术学院 | 42 辽阳职业技术学院 |
| 21 华北水利水电学院职业技术学院 | 43 聊城市教育局电教中心 |
| 22 淮北职业技术学院 | 44 聊城职业技能鉴定中心 |

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 45 聊城职业技术学院 | 66 苏州工业职业技术学院 |
| 46 洛阳大学 | 67 太原城市职业技术学院 |
| 47 宁波职业技术学院 | 68 太原大学 |
| 48 日照职业技术学院 | 69 太原师范学院 |
| 49 山东电力高等专科学校 | 70 潍坊学院 |
| 50 山东交通职业学院 | 71 潍坊职业学院 |
| 51 山东经贸职业学院 | 72 无锡商业职业技术学院 |
| 52 山东理工大学职业技术师范学院 | 73 西安航空技术高等专科学校 |
| 53 山东商业职业技术学院 | 74 徐州工业职业技术学院 |
| 54 山东潍坊科技学院 | 75 宜宾职业技术学院 |
| 55 山东信息职业技术学院 | 76 运城学院 |
| 56 山东英才职业技术学院 | 77 浙江工商职业技术学院 |
| 57 山东中医药大学 | 78 浙江金融职业技术学院 |
| 58 山西大学工程学院 | 79 浙江商业职业技术学院 |
| 59 山西经济管理干部学院 | 80 郑州牧业工程高等专科学校 |
| 60 陕西邮电职业技术学院 | 81 中共四川省委党校四川行政学院 |
| 61 石家庄计算机职业学院 | 82 中华女子学院山东分院 |
| 62 石家庄职业技术学院 | 83 中州大学 |
| 63 四川拖普信息技术职业学院 | 84 重庆电子职业技术学院 |
| 64 四川宜宾职业技术学院 | 85 淄博职业学院 |
| 65 苏州工业园区职业技术学院 | |

目 录

第 1 章 Java 语言概述	1	2.3.3 for 循环	27
1.1 Java 的发展历史和语言特点	1	2.3.4 while 循环和 do-while 循环	28
1.1.1 Java 的发展历史	1	2.3.5 跳转语句	29
1.1.2 Java 的语言特点	2	2.4 方法	31
1.1.3 Java 的运行机制	3	2.4.1 方法的概念和作用	31
1.2 面向对象的程序设计	4	2.4.2 参数与返回值	33
1.2.1 类和对象	4	2.4.3 递归方法	35
1.2.2 类的封装、继承和多态	4	小结	36
1.3 Java 的运行环境	5	习题	37
1.3.1 Java 的开发工具 J2SDK	5	第 3 章 类和对象	39
1.3.2 安装和设置环境变量	6	3.1 类的定义	39
1.3.3 Java 的编辑、编译和运行	6	3.1.1 类和对象的关系	39
1.4 最简单的 Java 程序	7	3.1.2 类的定义格式	40
1.4.1 Hello World 程序的开发流程	7	3.2 类的实例化	43
1.4.2 程序分析	8	3.2.1 创建对象	43
小结	9	3.2.2 使用对象成员	43
习题	9	3.2.3 类成员的访问控制	45
第 2 章 数据类型和流程控制	10	3.3 构造函数	49
2.1 Java 的基本数据类型	10	3.3.1 构造函数的作用和定义	49
2.1.1 基本数据类型	10	3.3.2 默认构造函数	50
2.1.2 常量	11	3.3.3 构造函数的使用	50
2.1.3 变量	12	3.4 参数传递和 this 引用	51
2.1.4 数据类型转换	14	3.4.1 对象作为方法的参数	51
2.2 运算符	15	3.4.2 this 引用	53
2.2.1 算术运算符	15	3.4.3 类的封装性	54
2.2.2 关系运算符	17	3.5 类的组织	55
2.2.3 逻辑运算符	17	3.5.1 包的概念	55
2.2.4 位运算符	19	3.5.2 创建包	55
2.2.5 其他运算符	21	3.5.3 访问包	56
2.2.6 运算符的优先级	22	3.6 实例分析	60
2.3 Java 的控制结构	23	小结	62
2.3.1 if 语句	23	习题	63
2.3.2 switch 语句	26		

第 4 章 数据类型类和数组对象	64
4.1 数据类型类	64
4.1.1 数据类型类的属性和构造函数	64
4.1.2 数据类型类的常用方法.....	65
4.2 数组	68
4.2.1 数组的定义与创建.....	68
4.2.2 访问数组元素.....	69
4.2.3 使用二维数组.....	72
4.3 命令行参数	74
小结	75
习题	76
第 5 章 继承和多态	77
5.1 继承和多态的概念	77
5.1.1 继承的概念.....	77
5.1.2 多态的概念.....	79
5.2 类的继承	79
5.2.1 继承的实现.....	80
5.2.2 属性和方法的继承.....	81
5.2.3 父类对象与子类对象的转换.....	82
5.2.4 构造函数的继承.....	83
5.2.5 实例分析.....	84
5.3 类成员的覆盖	87
5.3.1 覆盖的用法.....	87
5.3.2 使用被覆盖的成员.....	89
5.4 方法重载	93
5.4.1 方法的重载.....	93
5.4.2 构造函数的重载.....	95
5.5 抽象类和最终类	96
5.5.1 抽象类.....	96
5.5.2 最终类.....	98
5.6 接口	98
5.6.1 接口的定义.....	98
5.6.2 接口的实现.....	100
小结	101
习题	102
第 6 章 Java 类库介绍	104
6.1 Java 类库的结构	104
6.2 java.lang 包中的常用类	105
6.2.1 String 类和 StringBuffer 类	105
6.2.2 System 类.....	114
6.2.3 Math 类.....	117
6.3 java.util 包中的集合类	118
6.3.1 Vector 类.....	118
6.3.2 Stack 类.....	120
6.3.3 Hashtable 类	120
6.4 关于 Java 技术文档	122
小结	123
习题	123
第 7 章 Java 异常处理	125
7.1 异常处理概念	125
7.1.1 什么是异常	125
7.1.2 异常处理机制	126
7.1.3 异常分类	126
7.1.4 错误分类	128
7.2 Java 异常的处理方法	129
7.2.1 try/catch/finally	129
7.2.2 声明异常	135
7.2.3 抛出异常	136
7.2.4 自定义 Java 异常	137
小结	138
习题	139
第 8 章 Java 数据流	141
8.1 Java 数据流概述和 java.io 包.....	141
8.1.1 流的概念	141
8.1.2 java.io 包.....	141
8.1.3 InputStream 与 OutputStream 类.....	143
8.1.4 具体输入输出流	144
8.2 File 类	144
8.2.1 File 类的构造函数	145
8.2.2 File 类的常用方法	145
8.3 文件输入与输出	147
8.3.1 FileInputStream 类和 FileOutputStream 类的使用....	147

8.3.2 读写文件中的基本数据类型.....	149	10.3 布局管理器	199
8.3.3 随机文件的读取.....	151	10.3.1 布局管理器概述	199
8.4 标准输入和输出	155	10.3.2 流布局	200
8.4.1 System.in 对象.....	155	10.3.3 边界布局	201
8.4.2 System.out 对象.....	155	10.3.4 网格布局	202
8.4.3 数据类型的转换.....	156	10.3.5 卡片布局	203
小结	159	10.4 Java 事件处理机制	205
习题	159	10.4.1 Java 事件处理概述	205
第 9 章 Java Applet.....	160	10.4.2 Java 常用事件	206
9.1 什么是 Java Applet	160	10.4.3 事件适配器	212
9.1.1 一个最简单的 Java Applet.....	160	10.5 Swing 组件介绍	213
9.1.2 Java Applet 的运行方式.....	162	小结	214
9.2 Applet 的基本用法.....	164	习题	214
9.2.1 java.Applet 包简介	164	第 11 章 实训	216
9.2.2 Java Applet 的方法与 生命周期	166	实训 1 开发工具和运行环境	216
9.3 Java Applet 的参数存取	168	实训 2 基本数据类型、运算符	216
9.4 在 Applet 中播放声音和显示图像.....	170	实训 3 Java 控制结构	217
9.4.1 显示图像.....	170	实训 4 方法的定义和调用	217
9.4.2 播放声音.....	171	实训 5 对象的创建与使用	218
小结	174	实训 6 类的组织——包	218
习题	175	实训 7 数组及命令行参数	219
第 10 章 Java 图形用户界面	177	实训 8 类的继承	220
10.1 Java 图形用户界面概述	177	实训 9 重载和覆盖	221
10.1.1 AWT 和 Swing	178	实训 10 接口的实现	222
10.1.2 组件和容器.....	179	实训 11 String 类和 StringBuffer 类	223
10.2 常用组件	179	实训 12 Math 类.....	223
10.2.1 按钮和标签.....	180	实训 13 异常处理	224
10.2.2 复选框和单选按钮.....	184	实训 14 文件属性的访问	224
10.2.3 滚动面板.....	187	实训 15 文本文件的读写	226
10.2.4 单行文本框和多行文本框....	188	实训 16 随机文件的读写	227
10.2.5 列表框和下拉列表框.....	192	实训 17 Java Applet	227
10.2.6 对话框.....	193	实训 18 图形用户界面(1).....	229
10.2.7 菜单和快捷菜单.....	195	实训 19 图形用户界面(2).....	231
		实训参考答案	233
		参考文献	264

第 1 章 Java 语言概述

教学提示：Java 语言是当今流行的面向对象的程序设计语言，它集中体现了当代软件技术的成果。本章主要介绍 Java 语言的特点和开发运行环境，并介绍面向对象程序设计的有关概念。

教学要求：理解面向对象的基本概念，了解 Java 语言的特点和运行机制，熟悉 Java 开发运行环境，学习并掌握编写简单 Java 应用程序的过程。

1.1 Java 的发展历史和语言特点

1.1.1 Java 的发展历史

1991 年，Sun 公司为了进军家用电子消费市场，成立了一个代号为 Green 的项目组。其目标是开发一个分布式系统，让人们可以利用网络远程控制家用电器。鉴于家用电器制造商众多且制造标准各异，项目组希望新系统具有独立于软件平台的特征，并且安全易用。开始时项目组采用当时广泛使用的 C++ 语言进行系统开发，但是由于 C++ 语言太复杂，安全性也难以满足要求，最后不得不放弃 C++，转而研究设计出了一套新的程序设计语言，这种新的程序设计语言就是 Java 语言的前身，被命名为 Oak(橡树)。

Oak 以 C++ 语言为蓝本，吸收了 C++ 中符合面向对象程序设计要求的部分，同时加入了一些满足网络设计要求的部分。可惜的是，由于一些商业上的原因，Sun 公司在以 Oak 为程序设计语言投标“交互式电视项目”时未能中标，这使得 Oak 语言的进一步发展遇到很大的困难。

20 世纪 90 年代中期，WWW 的影响在 Internet 上越来越大，WWW 浏览器开始在市场上出现，这预示着计算机网络应用的浪潮即将到来。1994 年，Green 项目组成员认真分析了计算机网络应用的特点，认为 Oak 满足网络应用所要求的平台独立性、系统可靠性和安全性等，并用 Oak 设计了一个称为 WebRunner(后来称为 HotJava)的 WWW 浏览器。1995 年 5 月 23 日，Sun 公司正式发布了 Java 和 HotJava 两项产品。

Java 语言一经推出，就受到了业界的关注。Netscape 公司第一个认可 Java 语言，并于 1995 年 8 月将 Java 解释器集成到它的主打产品 Navigator 浏览器中。接着，Microsoft 公司在 Internet Explorer 浏览器中认可了 Java 语言。从此，Java 语言开始了自己的发展历程。

目前使用的 Java 版本是 Java2，它包括 J2SE、J2EE、J2ME 这 3 个版本，分别用于不同的领域。J2SE(Java Standard Edition)用于工作站、PC，为桌面开发和低端商务应用提供了 Java 标准平台。J2EE(Java Enterprise Edition)用于服务器，构建可扩展的企业级 Java 平台。J2ME(Java Micro Edition)嵌入式 Java 消费电子平台，适用于消费性电子产品和嵌入式设备。

1.1.2 Java 的语言特点

Java 语言是简单的、面向对象的语言，具有分布式、安全性的特点，可以实现多线程，更主要的是它与平台无关，解决了困扰软件界多年的软件移植问题。

1. 面向对象

面向对象(Object-Oriented)程序设计模式是近代软件工业的一种革新，它提供软件的弹性度(Flexibility)、模块化(Modularity)与重复使用率(Resability)，降低了开发时间与成本。Java 是完全对象化的程序语言，编程重点在于产生对象、操作对象以及如何使对象能一起协调工作，以实现程序的功能。

2. 语法简单

Java 语言的语法结构类似于 C 和 C++，熟悉 C++ 程序设计的人员不会对它感到陌生。与 C++ 相比，Java 对复杂特性的省略和实用功能的增加使得开发变得简单而可靠，例如不再支持诸如运算符重载、多级继承及自动强制类型转换等容易混淆且较少使用的特性；去掉了容易导致错误的指针概念；增加了内存空间的自动垃圾收集功能，既避免了内存漏洞现象的发生，又简化了程序设计。简单化的另一个方面是 Java 的系统非常小，其基本解释和类支持部分只占 40 KB，附加上基本标准库和线程支持也只需增加 175 KB。

3. 平台无关性

平台无关性是指 Java 能运行于不同的系统平台。Java 引进虚拟机概念，Java 虚拟机(Java Virtual Machine, JVM)建立在硬件和操作系统之上，用于实现对 Java 字节码文件的解释和执行，为不同平台提供统一的 Java 接口。这使得 Java 应用程序可以跨平台运行，非常适合网络应用。

4. 安全性

安全性是网络应用系统必须考虑的重要问题。Java 设计的目的是提供一个网络/分布式的计算机环境，因此，Java 特别强调安全性。Java 程序运行之前会利用字节确认器进行代码的安全检查，确保程序不会存在非法访问本地资源、文件系统的可能，保证了程序在网络间传送运行的安全性。

5. 分布式应用

Java 为程序开发提供了 Java.net 包，该包提供了一组类，使程序开发者可以轻易实现基于 TCP/IP 的分布式应用系统。此外，Java 还提供了专门针对互联网应用的一整套类库，供开发人员进行网络程序设计。

6. 多线程

Java 语言内置了多线程控制，可使用户程序并行执行。利用 Java 的多线程编程接口，开发人员可以方便地写出多线程的应用程序。Java 语言提供的同步机制可保证各线程对共享数据的正确操作。在硬件条件允许的情况下，这些线程可以直接分布到各个 CPU 上，充分发挥硬件性能，提高程序执行效率。

1.1.3 Java 的运行机制

Java 程序的运行必须经过编写、编译、运行 3 个步骤。编写是指在 Java 开发环境中进行程序代码的输入，最终形成后缀名为.java 的 Java 源文件。编译是指使用 Java 编译器对源文件进行错误排查的过程，编译后将生成后缀名为.class 的字节码文件，这不像 C 语言那样最终生成可执行文件。运行是指使用 Java 解释器将字节码文件翻译成机器代码，执行并显示结果。这一过程如图 1.1 所示。

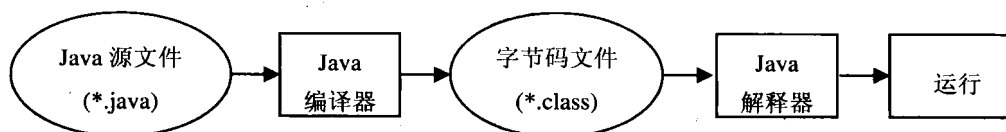


图 1.1 Java 程序运行流程

字节码文件是一种和任何具体机器环境及操作系统环境均无关的中间代码，是一种二进制文件，是 Java 源文件由 Java 编译器编译后生成的目标代码文件。编程人员和计算机都无法直接读懂字节码文件，它必须由专用的 Java 解释器来解释执行，因此 Java 是一种在编译基础上进行解释运行的语言。

Java 解释器负责将字节码文件翻译成具体硬件环境和操作系统平台下的机器代码，以便执行。因此 Java 程序不能直接运行在现有的操作系统平台上，它必须运行在被称为 Java 虚拟机的软件平台之上。

Java 虚拟机(JVM)是运行 Java 程序的软件环境,Java 解释器就是 Java 虚拟机的一部分。在运行 Java 程序时,首先会启动 JVM,然后由它来负责解释执行 Java 的字节码,并且 Java 字节码只能运行于 JVM 之上。这样利用 JVM 就可以把 Java 字节码程序和具体的硬件平台以及操作系统环境分隔开来,只要在不同的计算机上安装了针对于特定具体平台的 JVM,Java 程序就可以运行,而不用考虑当前具体的硬件平台及操作系统环境,也不用考虑字节码文件是在何种平台上生成的。JVM 把这种不同软、硬件平台的具体差别隐藏起来,从而实现了真正的二进制代码级的跨平台移植。JVM 是 Java 平台无关的基础,Java 的跨平台特性正是通过在 JVM 中运行 Java 程序实现的。Java 的这种运行机制可以通过如图 1.2 来说明。

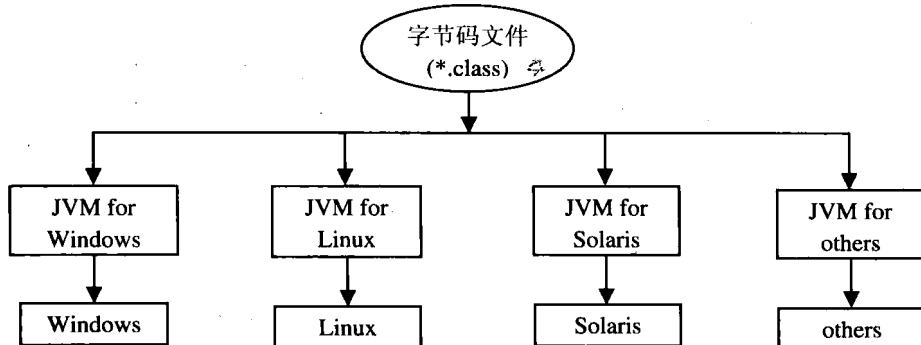


图 1.2 JVM 工作方式

Java 语言这种“一次编写，到处运行(Write once, Run anywhere)”的方式，有效地解决了目前大多数高级程序设计语言需要针对不同系统来编译产生不同机器代码的问题，即硬件环境和操作平台的异构问题，大大降低了程序开发、维护和管理成本。

需要注意的是，Java 程序通过 JVM 可以达到跨平台特性，但 JVM 是不跨平台的。也就是说，不同操作系统之上的 JVM 是不同的，Windows 平台之上的 JVM 不能用在 Linux 上面，反之亦然。

1.2 面向对象的程序设计

面向对象程序设计(Object-Oriented Programming, OOP)是近代软件设计领域的一大革命。在大型系统的开发中，OOP 技术使得程序结构简单，相互协作容易，更重要的是提高了程序的重复使用率，并降低了维护成本。

Java 语言是一种完全面向对象的程序设计语言，它通过类、对象等概念来组织和构建整个程序，因此，理解面向对象的基本概念是学习 Java 的前提和基础。

1.2.1 类和对象

所谓对象就是真实世界中的实体，对象与实体是一一对应的，也就是说现实世界中每一个实体都是一个对象，它是一种具体的概念。对象具有如下特征。

- (1) 一个名字用来标识该对象。
- (2) 一组属性用来描述其特征。
- (3) 一组方法用来实现其行为。

例如一个具体的灯泡，其形状、亮度等特征就是它的属性，其变亮、变暗等行为就是它的方法。再如一个叫“张三”的人，其属性包括肤色、身高、体重等固有特征，其方法包括吃饭、休息、成长等行为功能。

类是具备某些共同特征的对象集合，用程序设计的语言来说，类是一种抽象的数据类型。例如，把“一辆轿车”、“一辆公交车”、“一辆货车”分别看成 3 个相互独立的对象，这 3 个对象之间有一些共同的特点，如它们都有大小、自重、轮子、转向盘等基本特征，都有启动、加速、减速、制动、转向等基本行为。将这些特点抽象到一起，就得到了一个集合的概念“汽车类”。

类是对对象的抽象，而对象是对类的具体化。面向对象的程序设计方法，首先是进行合理的抽象，即把问题中涉及的客观实体分割出来，抽取其共同的属性和方法；然后根据抽象出的结果设计可重复使用的类，通过类去定义一个个的对象(称为类的实例化)；最后，按照问题的要求，操作对象实现软件的功能。

1.2.2 类的封装、继承和多态

在面向对象的程序设计中，描述对象特征的属性由变量来表示，也称为数据；描述对象行为的方法由函数来实现。这样对象就是数据加方法。将数据及对数据的操作方法捆绑在一起构成类，就是所谓的封装。这是面向对象程序设计的重要特性之一。