



Java

语言程序设计

丁振凡 主 编

薛清华 副主编

超值配套赠送

- PPT电子课件
- 课程网站
- 教学平台和网络教学课件
- 在线考试系统
- 习题素材/习题库

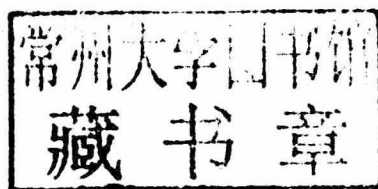


清华大学出版社

Java 语言程序设计

丁振凡 主编

薛清华 副主编



清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书以 Java 语言的内容体系为线索,将面向对象程序设计的原则与特点融入到具体的 Java 程序实例中。本书共分 17 章,主要包括 Java 语言概述,Java 数据类型与表达式,流程控制语句,数组和方法,类与对象,继承与多态,常用数据类型处理类,抽象类、接口及内嵌类,异常处理,Java Applet 与 Java 绘图,图形用户界面编程基础,多线程,流式输入/输出与文件处理,Java 泛型与集合 API,高级图形界面编程,Java 的网络编程,JDBC 技术和数据库应用。本书的讲述由浅入深,注重理论与实际的结合,例题精炼,许多例子是实际应用的写照,有利于培养学生解决实际问题的能力。在内容取舍方面,覆盖了全国计算机等级考试二级 Java 考试大纲的要求,并与笔者研究的网络教学课件、教学平台、PPT 课件等教学资源进行有效配合,形成立体化的教学体系。

本书可作为大中专院校低年级学生学习 Java 和面向对象程序设计方法的教材,也可作为广大自学者和软件开发人员的参考用书。

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 语言程序设计/丁振凡主编. —北京:清华大学出版社,2010.10

ISBN 978-7-302-23694-8

I. ①J… II. ①丁… III. ①Java 语言-程序设计 IV. ①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 165118 号

责任编辑:杜长清

封面设计:刘 超

版式设计:王世情

责任校对:柴 燕

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

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

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

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

印 刷 者:北京密云胶印厂

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:20 字 数:462 千字

版 次:2010 年 10 月第 1 版 印 次:2010 年 10 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:32.00 元

前 言

Java 语言是由 Sun 公司开发的新一代编程语言,自 1995 诞生至今,Java 得到了飞速的发展,已经涉及计算机应用的众多领域,如浏览器应用、桌面应用、Internet 服务器、中间件、个人数字代理、嵌入式设备等。Java 语言的面向对象、跨平台、多线程等特性,奠定了其作为网络应用开发首选工具的基础。

Java 的内容体系非常丰富,本书的立足点是 Java 语言基础部分,以 Java 语言的基本内容体系为线索,将面向对象程序设计的原则与特点融入到具体的 Java 程序实例中,覆盖了 Java 二级等级考试的知识体系要求。

本书共分 17 章,第 1 章主要介绍了 Java 程序的调试过程,Java 语言的特点。第 2 章介绍了 Java 数据类型与表达式,基本的输入/输出操作。第 3 章介绍了条件语句和循环语句的使用。第 4 章介绍了数组的应用,方法的定义与调用,方法参数传递问题。第 5 章介绍了类与对象的概念,类成员和实例成员的访问差异, this 的运用,以及变量的有效范围。第 6 章介绍了继承与多态的概念,访问控制修饰符、final 修饰符,以及 super 的使用,并介绍了 Object 和 Class 类的使用。第 7 章介绍了字符串处理,基本数据类型包装类,日期和时间的访问处理。第 8 章介绍了抽象类与接口的使用,内嵌类的应用。第 9 章介绍了 Java 异常处理机制及编程特点。第 10 章介绍了 Java Applet 与 Java 绘图,涉及 Applet 的方法、HTML 参数传递、AWT 图形绘制以及 Applet 的多媒体支持等。第 11 章介绍了图形用户界面编程基础,主要涉及图形界面布局、事件处理特点、简单的图形部件和容器的使用,还介绍了鼠标和键盘事件处理。第 12 章介绍了 Java 多线程的编程处理特点,共享资源的访问控制。第 13 章介绍了流式输入/输出与文件处理,主要涉及字节流和字符流的读写、对象序列化,以及文件信息的获取与文件的管理,文件的随机访问等。第 14 章介绍了 Java 泛型与收集 API,主要涉及泛型的概念、收集 API 的定义层次与使用。第 15 章介绍了 Swing 部件和 AWT 中其他图形部件的使用,主要涉及对话框、菜单和各类选择部件。第 16 章介绍了 Java 的网络编程,主要涉及 Socket 通信和数据报传输编程、URL 资源访问。本章也给出了简单聊天程序的综合设计样例,分别通过 Socket 通信和数据报多播实现。第 17 章讨论了 Java 数据库访问编程技术,本章还结合一个简单考试系统的设计给出了一个综合设计样例。

Java 语言是一种纯面向对象的编程语言,因此,本书也适合讲述面向对象程序设计课程的教学。面向对象技术总体上包括面向对象分析、设计和编程 3 方面的内容。本书仅是面向对象编程,要熟悉面向对象分析和设计,读者还需要学习更多的知识,如 UML 建模等,Java 实际是建模实现的最好程序设计语言。

要学好 Java,首先必须熟悉 Java 语言的基本语法规则,其次,要尽可能熟悉 Java 的类库,掌握类库的体系和常用类的使用方法。另一方面,软件设计是一个极赋创造性的工作,

同时也是一项工程，只有经过严格系统的训练，才能提高自己的编程能力。亲自动手编程并上机调试，是提高编程能力的最好途径。现代软件设计通常由集体完成，每个人编写的程序要让别人容易理解，所以，代码的规范化以及适当加注也是提高软件的效率和可维护性的重要保证。程序设计教学的最根本目标是培养学生的计算机逻辑思维和代码组织能力，而代码设计的首要目标是要做到设计算法清晰、代码规范，同时也要考虑代码在运行和存储效率上的最佳化。希望读者对常见问题的解决方法能熟练掌握，以便遇到类似问题时能快速写出代码。

本书是笔者多年来教学和软件开发经验的总结。笔者对书中内容进行了精心的设计和安排，按照由浅入深、循序渐进的原则进行组织；程序样例大多简短实用，易于教学使用和读者学习；书中所有代码均经过调试，许多例子是实际应用的写照，有利于培养学生解决实际问题的能力。

本书可作为高等院校开设 Java 语言的教材，也可作为读者自学 Java 语言的自学用书。本书可以考虑安排 64 学时的教学，并安排至少 1/3 的时间上机，最好安排一周的课程设计。

本书的第 1~15 章由华东交通大学丁振凡教授编写，第 16 和 17 章由薛清华老师编写。感谢华东交通大学的蔡体健、李卓群、莫佳、付玮等老师对本书提出的宝贵意见，也感谢研究生张晓瑞详细阅读了本书，并参与解答书中习题。与本书配套的除教学 PPT 课件外，还有 Java 网络教学平台和网络教学课件，通过网络教学平台可实现全方位的师生互动。读者可以访问华东交大的教学平台，网址是 <http://cai.ecjtu.jx.cn/>，来宾账户的用户名和密码均为 123。

由于编者水平所限，加之时间仓促，疏漏和错误之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

编 者

目 录

第 1 篇 Java 语言基础部分

第 1 章 Java 语言概述	2
1.1 面向对象程序设计的特性	2
1.2 Java 开发和运行环境	4
1.3 Java 程序及调试步骤	4
1.3.1 Java 应用程序的调试	4
1.3.2 Java Applet 程序的调试	8
1.4 在 JCreator 环境下调试 Java 程序	9
1.4.1 Java 应用程序的调试	9
1.4.2 Applet 程序的调试	11
1.5 Java 语言的特点	13
1.5.1 简单的面向对象语言	13
1.5.2 跨平台与解释执行	13
1.5.3 健壮和安全的语言	13
1.5.4 支持多线程	14
1.5.5 面向网络的语言	14
1.5.6 动态性	15
习题	15
第 2 章 Java 数据类型与表达式	17
2.1 Java 符号	17
2.1.1 标识符	17
2.1.2 关键字	18
2.1.3 分隔符	18
2.1.4 注释	19
2.2 数据类型与变量	20
2.2.1 数据类型	20
2.2.2 常量	21
2.2.3 变量	22
2.3 表达式与运算符	25
2.3.1 算术运算符	26
2.3.2 关系运算符	27
2.3.3 逻辑运算符	27

2.3.4 位运算符	28
2.3.5 赋值组合运算符	29
2.3.6 其他运算符	29
2.3.7 运算符优先级	30
2.4 数据的输入/输出	31
2.4.1 使用标准输入/输出流	31
2.4.2 用 Swing 对话框实现输入/输出	33
2.5 常用数学方法	34
习题	35
第 3 章 流程控制语句	38
3.1 条件选择语句	38
3.1.1 if 语句	38
3.1.2 多分支语句 switch	41
3.2 循环语句	43
3.2.1 while 语句	43
3.2.2 do...while 语句	45
3.2.3 for 语句	45
3.2.4 循环嵌套	47
3.3 跳转语句	48
3.3.1 break 语句	48
3.3.2 continue 语句	49
习题	50
第 4 章 数组和方法	56
4.1 数组	56
4.1.1 一维数组	56
4.1.2 多维数组	59
4.2 方法	61
4.2.1 方法声明	61
4.2.2 方法调用	62
4.2.3 参数传递	63
4.2.4 递归	64
4.3 Java 的命令行参数	65
习题	65

第 2 篇 Java 面向对象核心概念及应用

第 5 章 类与对象	72
5.1 类的定义	72

5.2 对象的创建与引用	73
5.2.1 创建对象及访问对象成员	73
5.2.2 对象的初始化和构造方法	75
5.3 变量作用域	76
5.4 类变量和静态方法	77
5.4.1 类变量	77
5.4.2 静态方法	79
5.5 理解 this	80
5.6 使用包组织类	81
5.6.1 Java API 简介	81
5.6.2 建立包	82
5.6.3 包的引用	82
习题	84
第 6 章 继承与多态	90
6.1 继承	90
6.1.1 Java 继承的实现	90
6.1.2 构造方法在类继承中的作用	91
6.2 多态性	93
6.2.1 方法的重载	93
6.2.2 方法的覆盖	95
6.2.3 访问继承的成员	96
6.3 几个特殊类	97
6.3.1 Object 类	97
6.3.2 Class 类	98
6.4 访问控制修饰符	100
6.5 final 修饰符的使用	102
6.6 对象引用转换	104
6.6.1 对象引用赋值转换	104
6.6.2 对象引用强制转换	105
习题	105
第 7 章 常用数据类型处理类	112
7.1 字符串的处理	112
7.1.1 String 类	112
7.1.2 StringBuffer 类	118
7.2 基本数据类型包装类	119
7.3 日期和时间	121
7.3.1 Date 类	121

7.3.2 Calendar 类	121
习题	122
第 8 章 抽象类、接口及内嵌类	128
8.1 抽象类和抽象方法	128
8.1.1 抽象类的定义	128
8.1.2 抽象类的应用	129
8.2 接口	130
8.2.1 接口的定义	130
8.2.2 接口的实现	130
8.3 内嵌类	132
8.3.1 成员类	132
8.3.2 静态 inner 类	134
8.3.3 方法中的内嵌类与匿名内嵌类	134
习题	135

第 3 篇 Java 语言高级特性

第 9 章 异常处理	142
9.1 异常的概念	142
9.1.1 什么是异常	142
9.1.2 异常的类层次	144
9.1.3 系统定义的异常	144
9.2 异常的处理	145
9.2.1 try...catch...finally 结构	145
9.2.2 多异常的处理举例	146
9.3 自定义异常	147
9.3.1 自定义异常类设计	147
9.3.2 抛出异常	148
9.3.3 方法的异常声明	148
习题	150
第 10 章 Java Applet 与 Java 绘图	155
10.1 Java Applet 类	155
10.1.1 Applet 工作原理	155
10.1.2 Applet 方法	156
10.2 Java 的图形绘制	158
10.2.1 Java 图形坐标	158
10.2.2 各类图形的绘制方法	159

10.2.3 显示文字.....	160
10.2.4 颜色控制.....	161
10.2.5 Java 2D 图形绘制.....	162
10.3 Applet 参数传递.....	166
10.3.1 在 HTML 文件中给 Applet 提供参数.....	166
10.3.2 Applet 代码中读取 Applet 参数值.....	167
10.4 Applet 的多媒体支持.....	168
10.4.1 绘制图像.....	168
10.4.2 实现动画.....	170
10.4.3 播放声音文件.....	171
10.5 Java 存档文件.....	172
10.5.1 创建存档 (JAR) 文件.....	172
10.5.2 在 HTML 文件中指定 Applet 的存档文件.....	173
习题.....	174
第 11 章 图形用户界面编程基础.....	177
11.1 图形用户界面核心概念.....	177
11.1.1 引例.....	177
11.1.2 图形界面的外观设计.....	178
11.1.3 事件处理.....	179
11.2 容器与布局管理.....	183
11.2.1 FlowLayout (流式布局).....	184
11.2.2 BorderLayout (边缘或方位布局).....	185
11.2.3 GridLayout (网格布局).....	187
11.2.4 CardLayout (卡片式布局).....	187
11.2.5 GridBagLayout (网格块布局).....	188
11.3 常用 GUI 部件.....	189
11.3.1 GUI 部件概述.....	189
11.3.2 文本框与文本域.....	191
11.4 鼠标和键盘事件.....	193
11.4.1 鼠标事件.....	193
11.4.2 键盘事件.....	195
习题.....	198
第 12 章 多线程.....	201
12.1 Java 线程的概念.....	201
12.1.1 多进程与多线程.....	201
12.1.2 线程的状态.....	201
12.1.3 线程调度与优先级.....	202

12.2	Java 多线程编程方法	203
12.2.1	Thread 类简介	203
12.2.2	继承 Thread 类实现多线程	204
12.2.3	实现 Runnable 接口编写多线程	205
12.3	线程资源的同步处理	206
12.3.1	临界资源问题	206
12.3.2	wait()和 notify()方法	207
12.3.3	过桥问题	208
12.3.4	死锁	210
	习题	210
第 13 章	流式输入/输出与文件处理	213
13.1	输入/输出基本概念	213
13.2	面向字节的输入/输出流	214
13.2.1	面向字节的输入流	214
13.2.2	面向字节的输出流	217
13.3	面向字符的输入/输出流	220
13.3.1	面向字符的输入流	220
13.3.2	面向字符的输出流	222
13.4	转换流	224
13.5	文件与目录管理	225
13.6	文件的随机访问	227
13.7	对象串行化	228
	习题	231
第 14 章	Java 泛型与集合 API	234
14.1	Java 泛型	234
14.2	Collection API 简介	235
14.2.1	Collection 接口	236
14.2.2	Set 接口	237
14.2.3	List 接口	237
14.3	Map 接口及实现层次	241
	习题	242
第 15 章	高级图形界面编程	246
15.1	Swing 包简介	246
15.2	对话框的使用	247
15.2.1	AWT 对话框	247
15.2.2	Swing 中的对话框	248

15.3	Swing 典型容器及部件.....	251
15.3.1	JFrame 类.....	251
15.3.2	JApplet.....	253
15.4	各类选择部件的使用.....	255
15.4.1	AWT 典型的选择控件.....	255
15.4.2	Swing 的选择部件.....	257
15.5	菜单与工具栏.....	260
15.5.1	AWT 下拉菜单.....	260
15.5.2	Swing 下拉菜单.....	262
15.5.3	Swing 工具栏.....	265
15.6	滚动条与滑动杆.....	266
15.6.1	AWT 滚动条.....	266
15.6.2	JSlider 类.....	267
	习题.....	269
第 16 章	Java 的网络编程.....	271
16.1	网络编程基础.....	271
16.1.1	网络协议.....	271
16.1.2	InetAddress 类.....	271
16.2	Socket 通信.....	272
16.2.1	Java 的 Socket 编程原理.....	272
16.2.2	简单多用户聊天程序的实现.....	274
16.3	无连接的数据报.....	277
16.3.1	DatagramPacket 类.....	278
16.3.2	DatagramSocket 类.....	278
16.3.3	发送和接收过程.....	278
16.3.4	数据报多播.....	280
16.4	URL.....	283
16.4.1	URL 类.....	283
16.4.2	URLConnection 类.....	284
16.4.3	用 Applet 方法访问 URL 资源.....	286
	习题.....	287
第 17 章	JDBC 技术和数据库应用.....	289
17.1	关系数据库概述.....	289
17.2	JDBC.....	289
17.2.1	JDBC 驱动程序.....	290
17.2.2	ODBC 数据源配置.....	290
17.2.3	JDBC API.....	291

17.3 JDBC 基本应用	294
17.3.1 数据库查询	294
17.3.2 数据库的更新	297
17.3.3 用 PreparedStatement 类实现 SQL 操作	298
17.4 数据库应用举例	300
习题	307
参考文献	308

第 1 篇

Java 语言基础部分

本篇介绍程序设计语言普遍涉及的一般性知识。主要包括程序的调试过程、语言的基本符号、数据类型和表达式，各种语句的使用，以及数组定义与访问，方法的定义与调用等。

第 1 章介绍了 Java 程序的调试过程。第 2 章的核心是建立变量类型概念，理解表达式的表示方式与计算过程。第 3 章介绍了各种流程控制语句的使用，结合典型实例介绍计算机解题的基本思路和编程方法。第 4 章介绍了数组的存储组织和访问方式，并讨论了方法的定义和调用形式。

本篇内容是学习 Java 程序设计语言的必备知识，也是后续学习的基础。

第 1 章 Java 语言概述

本章知识目标:

- 了解面向对象程序设计的特性。
- 掌握 Java 应用程序和 Applet 程序的调试过程。
- 了解 Java 的开发与运行环境。
- 了解 Java 语言的特点。

从 1995 年问世至今, Java 得到众多厂商的支持, 已成为软件开发的主流技术。Java 是面向对象的程序设计语言, 拥有跨平台、多线程等众多特性, 在网络计算中得到广泛应用。

1.1 面向对象程序设计的特性

早期的编程语言如 Fortran、C 等都是面向过程的语言, 面向过程编程的一个明显特点是数据与程序的分开, 随着计算机软件的发展, 程序越做越大, 软件维护也日益困难。面向对象编程贴近于人类思维方式, 面向对象的软件开发将世界上的事物均看作对象。对象有两个特征, 即状态与行为, 对象可以通过自身的行为来改变自己的状态。最新的程序设计语言一般为面向对象的语言, 面向对象程序设计具有如下四大特性。

1. 封装性 (Encapsulation)

面向对象的第一个原则是把数据和对该数据的操作都封装在一个类中, 类的概念和现实世界中的“事物种类”是一致的。例如, 电视机就是一个类。每台电视都有尺寸、品牌、频道等属性。可通过“on/off”开关来开启电视, 并更改频道让电视播放不同的节目。

对象是类的一个实例化结果, 对象具有类所描述的所有属性以及方法。对象是个性化的, 在程序设计语言中, 每个对象都有自己的存储空间来存储对象的各个属性值, 有些属性本身也可能是由别的对象构成的。

每个对象都属于某个类。面向对象程序设计就是设计好相关的类, 类中有属性和方法。在统一建模语言 UML 中使用如图 1-1 所示的符号来描述对象和类的结构, 其中, 属性用来描述对象的状态, 而方法则描述对象的行为。

2. 继承性 (Inheritance)

继承是在类、子类以及对象之间自动地共享属性和方法的机制。类的上层可以有父类, 下层可以有子类, 从而形成一种层次结构。一个类将直接继承其父类的属性和行为, 而且, 继承还具有传递性, 因此, 它还将间接继承所有祖先类的属性和行为。

图 1-2 给出了以学生为主体的类继承层次。

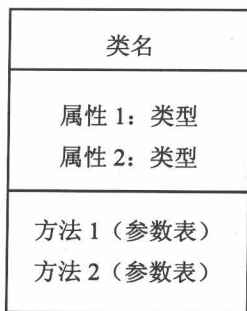


图 1-1 类的表示

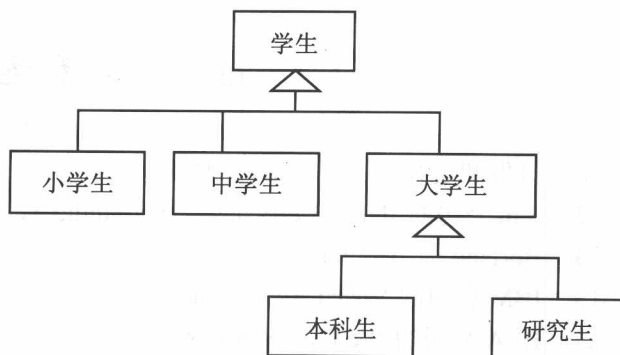


图 1-2 类的继承层次

继承最主要的优点是重复使用性，在继承已有类的基础上加以改写，进而得到功能的不断扩充，可达到程序共享的好处，也可提高软件开发的效率。

继承的另一个优点在于接口的一致性。当超类繁衍出许多子类时，它的行为接口通过继承可以传给其所有子类。因此，可以通过统一的行为接口去访问不同子类对象的行为，但不同子类中具体行为实现可能不一样。子类中对父类定义的行为重新定义是下面将介绍的多态性的一种体现。

3. 多态性 (Polymorphism)

多态是指在表示特定功能时，有多种不同的形态或实现方法。常见的多态形式有以下两种：

(1) 方法的重载 (overloading)。即在同一个类中某个方法有多种形态。方法名相同，但参数不同，所以也称参数多态。

(2) 方法的覆盖 (overriding)。对于父类的某个方法，在子类中重新定义一个相同形态的方法，这样，在子类中将覆盖从父类继承来的那个方法。

多态为描述客观事物提供了极大的能动性。参数多态提供方法的多种使用形式，这样方便使用者的调用；而覆盖多态则可以用同样的方式对待不同的对象，不同的对象可以用各自的方式响应同一消息。通过父类定义的变量可引用子类的对象，执行对象方法时则表现出每个子类对象各自的行为，这种特性也称运行时的多态性。

4. 抽象性 (Abstraction)

这里，抽象有两个层次的含义，一是体现在类的层次设计中，高层类是底层类的抽象表述。类层次设计体现着不断抽象的过程。例如，Java 中有一个类 `Object`，它处于类层次结构的顶端，该类中定义了所有类的公共属性和方法。可以用 `Object` 类的变量去引用任何子类的对象，通过 `Object` 对象引用能访问的成员，在子类中总是存在的。

第二体现在类与对象之间的关系上，类是一个抽象的概念，而对象是具体的。面向对象编程的核心是设计类，但实际运行操作的是对象。类是对象的模板，对象的创建是以类为基础。同一类创建的对象具有共同的属性，但属性值不同。

1.2 Java 开发和运行环境

Java 开发和运行环境有很多，例如：

- ☐ Sun 公司的 JDK、NetBeans、Java Studio 5、Java Workshop、Jcreator 等。
- ☐ Borland 公司的 Jbuilder。
- ☐ IBM 公司的 Visual Age for Java。
- ☐ BEA 公司的 WebLogic Workshop。
- ☐ Macromedia 公司的 JRUN。

在以上工具中，只有 JDK 是字符环境，其他均是图形环境。JDK 可以从 Sun 公司的主页下载，本书以 JDK 为开发环境进行介绍。JDK 包括运行环境和开发工具（编译器、调试器、工具库等）。Java 运行环境 JRE（Java Runtime Environment），也称 Java 虚拟机，包含在 JDK 中，也可单独下载安装，主要担负以下三大任务：

- （1）加载代码——由类加载器执行。
- （2）检验代码——由字节码校验器执行。
- （3）执行代码——由运行时解释执行。

JDK 下载后需要安装，如果安装在 C:\jdk15 目录下，其他采用默认安装即可，安装完毕后会在此目录下建立 5 个子目录：

- ☐ bin 目录存放 JDK 的可执行程序，如 javac.exe、java.exe、appletviewer.exe 等。
- ☐ demo 目录存放 Sun 公司提供的一些经典示例。
- ☐ include 目录存放用于本地方法的文件。
- ☐ jre 目录是 Java 的运行环境，如果只是为了能够运行 Java 字节码，可以只安装 jre，它会在系统中已安装的浏览器下安装相应的解析环境，使浏览器能够运行 Java。
- ☐ lib 目录下是一些库文件。

1.3 Java 程序及调试步骤

根据结构组成和运行环境的不同，本书介绍的 Java 程序可以分为 Java 应用程序（Java Application）和小应用程序（Java Applet）两类。

1.3.1 Java 应用程序的调试

本小节将以 Java 应用程序为例介绍程序的调试过程。调试 Java 应用程序包括编辑、编译和运行 3 个步骤，如图 1-3 所示。

1. 编辑源程序

可以用任意文本编辑器（如 Edit、记事本或 IDE 集成开发环境中的编辑窗口）编辑源