

■ 高等院校信息技术应用型规划教材

Java程序设计

赖小平 主编

- ◆ 知识点全，由浅入深
- ◆ 案例丰富，讲解清晰
- ◆ 配套精美课件、源代码、习题参考答案



清华大学出版社

■ 高等院校信息技术应用型规划教材

Java程序设计

赖小平 主编

梁玉英 向志华 陈雪娟 郭锐 彭雄新 副主编



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

Java 是目前软件设计领域应用广泛且功能极为强大的编程语言,是网络时代最重要的程序设计语言之一。本书注重理论结合实践,采用循序渐进的方法,全面、系统地介绍 Java SE 的核心技术,使读者掌握面向对象的思想和面向对象的程序设计方法。全书共 15 章,主要介绍 Java 语言概述、Java 语法基础、Java 程序流程控制、数组与字符串、类与对象、类的继承与多态、抽象类与接口、异常处理、文件的读写、Java SE API 常用类、泛型与集合、图形用户界面 GUI、JDBC 数据库编程、多线程和 Java 网络编程。每章除了讲解大量的例题,还深入、透彻地分析若干综合实例,内容涵盖当前章节的主要知识点。书中的典型案例有简易计算器、猜数游戏、超级大乐透彩票开奖、手机接口的定义和实现、信号灯程序、简易记事本、学生信息管理系统等。

本书概念清晰,结构合理,叙述简明易懂,适合应用型本科、高职高专院校学生使用。无论是编程新手,还是具有编程基础的读者,都可以从书中获得新知识。

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/赖小平主编. —北京:清华大学出版社,2017

(高等院校信息技术应用型规划教材)

ISBN 978-7-302-46322-1

I. ①J… II. ①赖… III. ①JAVA 语言—程序设计—高等学校—教材 IV. ①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 021359 号

责任编辑:刘翰鹏

封面设计:傅瑞学

责任校对:袁 芳

责任印制:王静怡

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

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

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62770175-4278

印 装 者:北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:26

字 数:624 千字

版 次:2017 年 4 月第 1 版

印 次:2017 年 4 月第 1 次印刷

印 数:1~2000

定 价:58.00 元

产品编号:073649-01



Java 是一种完全面向对象的程序设计语言,具有卓越的通用性、高效性、平台移植性和安全性,得到广泛的应用。在全球云计算和移动互联网产业高速发展的环境下,Java 具备显著的优势和广阔前景。本书以 Java SE 7.0 为基础,注重可读性和实用性,全面、系统地介绍 Java SE 的核心技术。通过条理清晰的知识归纳和通俗易懂的实例讲解,帮助学生快速掌握 Java SE 的核心技术,并能够使用 Java 解决一般问题。

全书共分 15 章。第 1 章主要介绍 Java 语言的特点、运行机制和应用领域,以及 Java 开发环境与开发工具。第 2~4 章介绍 Java 基本语法:标识符与关键字,变量,运算符与表达式,顺序、选择、循环三种流程控制,Java 方法,数组与字符串。第 5 章主要介绍类和对象的关系、类的定义、构造方法、成员变量和局部变量、对象的创建等知识点。第 6 章主要介绍类的继承与多态。第 7 章主要介绍抽象类与接口的概念,以及包的使用。第 8 章探讨如何解决 Java 的异常处理问题。第 9 章主要介绍 Java 标准程序库中各种处理 I/O 操作的类的用途及使用方法。第 10 章介绍 Java SE API 文档中一些常用类和接口的用法。第 11 章介绍泛型,讲解常见的集合框架用法。第 12 章主要讲述 Java 的图形界面技术,包括窗口、组件和菜单设计、布局管理等。第 13 章介绍 Access 数据库、JDBC 的概念、Java 中数据库的常用连接方式、数据库访问,以及数据库的查询、添加、更新和删除操作。通过简单的数据库操作实例,介绍 Java 中使用 JDBC 访问数据库的编程基础。第 14 章主要介绍线程的概念、创建、常用方法及同步等知识。第 15 章介绍网络编程中的 URL 类、InetAddress 类、TCP 程序设计、UDP 程序设计,并通过案例 Echo 程序加强对上述知识的应用。

本书的例题全部在 JDK 1.7 环境下编译通过。

本书由广东理工学院多年从事计算机教学的一线教师编写,由广东理工学院李代平教授主审了教材的内容。其中,第 1 章和第 5~7 章由赖小平编写;第 2~4 章由梁玉英编写;第 8 章和第 9 章由向志华编写;第 10 章和第 11 章由郭锐编写;第 12 章和第 13 章由陈雪娟编写;第 14 章和第 15 章由彭雄新编写。

由于编者水平有限,书中难免有不足之处,恳请广大师生、读者批评、指正。

编 者

2016 年 11 月



第 1 章 Java 语言概述	001
1.1 认识 Java	001
1.1.1 什么是 Java	001
1.1.2 Java 语言的特点	002
1.1.3 Java 程序的运行机制	004
1.1.4 Java 语言的应用领域	005
1.2 Java 开发环境与开发工具	006
1.2.1 Java 开发环境	006
1.2.2 Java 开发工具	010
1.2.3 Java 程序开发过程	013
1.3 Java 程序举例	015
案例 1 简单控制台应用程序	015
案例 2 简单 GUI 应用程序	017
案例 3 Java Applet 小应用程序	017
本章小结	019
习题	019
第 2 章 Java 语法基础	020
2.1 标识符与关键字	020
2.1.1 标识符	020
2.1.2 关键字	020
2.1.3 Java 命名规范	022
2.2 变量	024
2.2.1 变量的概念	024
2.2.2 变量的声明与初始化	024
2.2.3 变量的作用域	026
2.2.4 变量的分类	028
2.3 数据类型	028
2.3.1 数据类型的分类	029
2.3.2 基本数据类型	029
2.3.3 基本数据类型的转换	030

2.4 运算符与表达式	031
2.4.1 表达式的概念	031
2.4.2 运算符的分类	031
2.4.3 运算符的优先级与结合性	038
2.5 Java 程序举例	039
案例 简易计算器	039
本章小结	039
习题	040
第3章 Java 程序流程控制	042
3.1 程序基本控制结构	042
3.2 选择结构	042
3.2.1 if 选择结构	042
3.2.2 if-else 选择结构	043
3.2.3 多重 if 选择结构	044
3.2.4 嵌套 if 选择结构	045
3.2.5 switch 选择结构	046
3.3 循环结构	047
3.3.1 while 语句	048
3.3.2 do-while 语句	049
3.3.3 for 语句	050
3.3.4 break 语句和 continue 语句	052
3.3.5 多重循环	054
3.4 Java 方法	055
3.4.1 方法的定义	055
3.4.2 方法的重载	058
3.4.3 方法的参数	059
3.5 应用实例	060
案例 猜数游戏	060
本章小结	061
习题	062
第4章 数组与字符串	066
4.1 数组的概念	066
4.2 一维数组	067
4.2.1 一维数组的声明	067
4.2.2 一维数组的初始化	068
4.2.3 一维数组的引用	069
4.3 二维数组	070

4.3.1	二维数组的声明	070
4.3.2	二维数组的初始化	071
4.3.3	二维数组的引用	072
4.4	数组操作常用方法	073
4.4.1	数组遍历	073
4.4.2	数组复制	074
4.4.3	数组排序	076
4.5	字符串	077
4.5.1	String 类	077
4.5.2	StringBuffer 类	082
4.5.3	StringBuilder 类	085
4.5.4	String 类、StringBuffer 类和 StringBuilder 类的使用和区别	085
4.6	正则表达式	087
4.7	应用实例	091
	案例 超级大乐透彩票开奖	091
	本章小结	093
	习题	093
第 5 章	类与对象	097
5.1	面向对象程序设计概述	097
5.1.1	面向过程与面向对象	097
5.1.2	面向对象程序设计的特征	098
5.2	类的定义与对象的创建	100
5.2.1	类与对象的关系	100
5.2.2	类的定义	101
5.2.3	构造方法	104
5.2.4	成员变量与局部变量	105
5.2.5	对象的创建	106
5.2.6	访问控制修饰符	109
5.2.7	关键字 this	110
5.2.8	关键字 static	112
5.3	应用实例	113
	案例 1 人类的定义与使用	113
	案例 2 饮料自动售货机	116
	本章小结	120
	习题	120
第 6 章	类的继承与多态	124
6.1	类的继承	124

6.1.1	继承与派生	124
6.1.2	继承的说明	126
6.1.3	super 关键字	128
6.1.4	final 关键字	130
6.2	多态性	131
6.2.1	多态性的概念	131
6.2.2	对象变量多态性	132
6.2.3	方法多态性	135
6.3	应用实例	136
	案例 1 图形类的派生	136
	案例 2 动物多态性	140
	本章小结	143
	习题	143
第 7 章	抽象类与接口	145
7.1	抽象类	145
7.1.1	抽象类与抽象方法	145
7.1.2	抽象类与最终类	147
7.2	接口	148
7.2.1	接口的概念	148
7.2.2	接口的定义与实现	149
7.2.3	接口的多态	153
7.2.4	接口的继承	154
7.3	包	155
7.3.1	Java 系统 API 包	155
7.3.2	包的定义	156
7.3.3	编译与执行带包的类	157
7.3.4	引入包	159
7.4	应用实例	161
	案例 手机接口的定义与实现	161
	本章小结	163
	习题	164
第 8 章	异常处理	166
8.1	异常的概念	166
8.2	异常种类与层次结构	168
8.3	异常处理机制	171
8.4	异常处理语句	172
8.4.1	try-catch	172

8.4.2	try-catch-catch	176
8.4.3	try-finally	177
8.4.4	try-catch...catch-finally	178
8.5	异常抛出 throw 与 throws 子句	180
8.5.1	throw 语句	180
8.5.2	throws 子句	181
8.6	异常处理代码块嵌套	182
8.7	错误与断言	183
8.8	自定义异常类	185
8.9	应用实例	186
	案例 1 定义一个异常类,用于检查月份正确与否	186
	案例 2 构成三角形	188
	本章小结	189
	习题	190
第 9 章	文件的读写	192
9.1	数据流	192
9.2	输入/输出流	193
9.2.1	File 类	193
9.2.2	字节流(InputStream 类和 OutputStream 类)	197
9.2.3	字符流(Reader 类和 Writer 类)	202
9.3	文件对话框与常用对话框	205
9.4	随机访问文件 RandomAccessFile	209
9.5	序列化与对象输入/输出	211
9.6	应用实例	213
	案例 1 文件复制应用程序	213
	案例 2 读/写顺序文本文件	215
	案例 3 读/写随机访问文件	216
	本章小结	218
	习题	218
第 10 章	Java SE API 常用类	220
10.1	Java SE API 介绍	220
10.1.1	下载安装	220
10.1.2	文档结构	220
10.1.3	使用方法	221
10.2	java.lang 包	221
10.2.1	Object 类	222
10.2.2	枚举类型和枚举类	224

10.2.3	Math 类	225
10.2.4	System 类	226
10.3	java.util 包	228
10.3.1	Random 类	228
10.3.2	Arrays 类	229
10.3.3	日期时间类	230
10.4	国际化相关类	233
10.4.1	java.util.Locale 类	233
10.4.2	java.text.MessageFormat 类	234
10.4.3	java.util.ResourceBundle 类	234
10.4.4	Java 程序国际化	234
10.4.5	java.text.NumberFormat 类	236
10.4.6	java.text.DateFormat 类	237
10.5	大数字操作	239
10.5.1	BigInteger 类	239
10.5.2	BigDecimal 类	240
10.6	应用实例	240
	案例 1 计算两日期差	240
	案例 2 编写信号灯程序	241
	本章小结	243
	习题	243
第 11 章	泛型与集合	245
11.1	泛型	245
11.1.1	概述	245
11.1.2	泛型定义	245
11.1.3	从泛型类派生子类	248
11.1.4	实现泛型接口	248
11.1.5	有界类型参数	249
11.1.6	泛型方法	249
11.1.7	类型参数的通配符	250
11.1.8	泛型的局限	250
11.2	集合	251
11.2.1	集合框架概述	251
11.2.2	Collection 接口	252
11.2.3	Iterator 迭代器	255
11.2.4	Collection 子接口的 List 接口	255
11.2.5	Collection 子接口的 Set 接口	257
11.2.6	Map 接口及实现类	262

11.2.7	Collections 工具类	266
11.2.8	泛型集合类	269
11.3	应用实例	270
	案例 用 List 管理 Student 对象	270
	本章小结	272
	习题	272
第 12 章	图形用户界面 GUI	274
12.1	图形用户界面概述	274
12.1.1	AWT 包	274
12.1.2	Swing 包	276
12.1.3	Component 类	276
12.2	容器组件	278
12.2.1	JFrame 窗口	278
12.2.2	JPanel 面板	280
12.3	基本组件	281
12.3.1	JLabel 标签	281
12.3.2	JButton 按钮	282
12.3.3	JTextField 文本框与 JPasswordField 密码框	283
12.3.4	JRadioButton 单选按钮与 ButtonGroup 按钮组	283
12.3.5	JCheckBox 复选框	285
12.3.6	JComboBox 下拉组合框	285
12.3.7	JList 列表框	286
12.3.8	JTextArea 文本区	286
12.4	布局	287
12.4.1	FlowLayout 流布局	287
12.4.2	BorderLayout 边框布局	289
12.4.3	GridLayout 网格布局	290
12.4.4	GridBagLayout 网格包布局	291
12.4.5	CardLayout 卡片布局	293
12.4.6	null 空布局	293
12.5	事件处理	293
12.5.1	事件处理机制	294
12.5.2	事件、接口、适配器与事件处理方法对应表	296
12.5.3	常见的事件处理	297
12.6	菜单组件	302
12.6.1	JMenuBar 菜单栏	302
12.6.2	JMenu 菜单	303
12.6.3	JMenuItem 菜单项	305

12.6.4	JPopupMenu 弹出菜单	307
12.6.5	JCheckBoxMenuItem 复选菜单	308
12.7	其他组件	310
12.7.1	JToolBar 工具栏	310
12.7.2	JTabbedPane 选项卡	311
12.7.3	JTable 数据表格	312
12.7.4	JTree 树	315
12.8	应用实例	318
案例 1	简易计算器	318
案例 2	简易记事本	323
	本章小结	327
	习题	328
第 13 章	JDBC 数据库编程	329
13.1	Access 数据库管理系统	329
13.1.1	建立数据库	329
13.1.2	建立表	330
13.2	JDBC 概述	331
13.3	连接数据库方式	332
13.3.1	JDBC-ODBC 桥接器	332
13.3.2	加载 Java 数据库驱动程序	332
13.4	访问数据库	335
13.4.1	DriverManager 类	335
13.4.2	Connection 接口	336
13.4.3	Statement 接口	336
13.4.4	PreparedStatement 接口	337
13.4.5	ResultSet 接口	338
13.5	数据库操作	340
13.5.1	查询记录	340
13.5.2	添加记录	342
13.5.3	更新记录	343
13.5.4	删除记录	344
13.6	应用实例	345
案例	学生信息管理系统	345
	本章小结	359
	习题	359
第 14 章	多线程	361
14.1	线程简介	361

14.1.1	什么是线程	361
14.1.2	每个 Java 程序都使用线程	362
14.1.3	为什么使用线程	362
14.2	线程创建	364
14.2.1	继承 Thread 类创建线程类	364
14.2.2	实现 Runnable 接口创建线程类	367
14.2.3	线程间的资源共享	368
14.3	线程常用方法	370
14.3.1	操作线程名称	370
14.3.2	测试线程是否处于活动状态	371
14.3.3	等待该线程终止 join()	372
14.3.4	线程睡眠	373
14.3.5	中断线程	374
14.3.6	线程优先级	375
14.4	线程同步	377
14.4.1	为什么要线程同步	377
14.4.2	使用同步解决问题	378
14.4.3	死锁	380
14.5	应用实例	382
	案例 生产者及消费者	382
	本章小结	385
	习题	385
第 15 章	Java 网络编程	386
15.1	URL 类	386
15.1.1	URL 的组成	386
15.1.2	URL 类的常用方法	387
15.1.3	URLConnection 类	388
15.2	InetAddress 类	389
15.3	TCP 程序设计	390
15.3.1	ServerSocket 类与 Socket 类	391
15.3.2	第一个 TCP 程序	391
15.4	UDP 程序设计	393
15.4.1	UDP 简介	393
15.4.2	UDP 程序实现	394
15.5	应用实例	396
	案例 Echo 程序	396
	本章小结	398
	习题	398
	参考文献	399

Java 语言概述

Java 是一门面向对象的程序设计语言。本章首先介绍 Java 的发展历程,让读者对 Java 有基本的认识,了解 Java 的特点和运行机制;然后详细讲解 Java 开发环境的搭建和开发流程,包括一些基本的注意事项。

通过本章的学习,达到以下目标。

- 认识 Java,并了解其发展历程。
- 熟悉 Java 语言的特点及应用领域。
- 掌握安装并配置 Java 开发环境的方法。
- 掌握 Java 中 Path 及 classpath 属性的作用。
- 能够编写并运行一个简单的 Java 程序。
- 掌握 Java 的开发流程。
- 了解常用的 Java 开发工具。

1.1 认识 Java

1.1.1 什么是 Java

在认识 Java 之前,先了解几个基本概念。

1. 软件开发

软件开发是根据用户要求建造软件系统或者系统中的软件部分的过程。软件开发是一项包括需求捕捉、需求分析、设计、实现和测试的系统工程。软件是一系列按照特定顺序组织的计算机数据和指令的集合,分为系统软件和应用软件。软件一般使用某种程序设计语言来实现,通常采用相应的开发工具进行开发。

开发出来的软件系统可以帮助人们解决和处理各种问题,必然产生人机交互。人机交互方式有两种:图形化界面(Graphical User Interface, GUI)和命令行方式(Command Line Interface, CLI)。第一种方式简单直观,用户易于接受,容易上手操作,如 Windows 操作系统;第二种方式需要一个控制台,用户输入特定的指令,让计算机完成操作,较为麻烦,需要用户记住一些命令,如 DOS 操作系统。

2. 计算机语言

语言是人与人之间用于沟通的一种方式。例如,中国人与中国人用普通话沟通;中国人要和英国人交流,需要学习英语。计算机语言是人与计算机交流的方式。如果人要与计算机交流,需要学习计算机语言。计算机语言有很多种,如 C、C++、Java、PHP 等。

Java 是 Sun 公司(全称 Stanford University Network, 1982 年成立。2009 年 4 月 20 日,被甲骨文公司以约 74 亿美元收购)开发的一套编程语言,主设计者是 James Gosling (见图 1-1),最早来源于一个叫 Green 的项目。这个项目最初的目的是为家用电子消费产品开发一个小巧、易用、安全稳定、与平台无关的分布式代码系统,以便通过网络对家用电器进行控制。一开始, Sun 公司的工程师们准备采用 C++ 语言来开发,但由于 C++ 过于复杂,安全性差,于是他们决定基于 C++ 开发一种符合自己要求的新语言。1991 年 4 月,历时 18 个月,新语言的第一个版本诞生了。命名时, James Gosling 看到窗口的橡树(见图 1-2),遂为其取名为 Oak,希望它能够有橡树一般坚强的生命力。后来,他发现“Oak”是 Sun 公司另外一种语言的注册商标,于是 1995 年将这种新语言更名为“Java”,即太平洋上一个盛产咖啡的岛屿的名字。Java 是一种用于网络的,精巧而安全的语言,使得程序能够最大限度地利用网络资源。

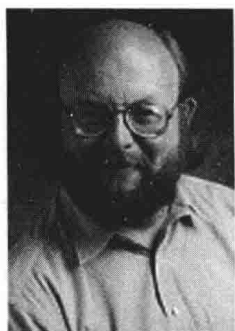


图 1-1 James Gosling



图 1-2 印度橡树

Java 语言发展到今天,有过多个版本。1995 年 5 月 23 日, Sun 公司推出 Java JDK 1.0 版,标志着 Java 正式进军 Internet。1998 年, Sun 公司对 JDK 1.0 升级,并推出 JDK 1.2 的开发包,加入大量的轻量级组件包。从此, Java 正式命名为 Java 2。

Java 语言经历了以下 3 个发展方向。

(1) J2SE(Java 2 Platform Standard Edition): 包含构成 Java 语言核心的类,如数据库连接、接口定义、输入/输出和网络编程,主要用于开发一般个人电脑上的应用软件。

(2) J2ME(Java 2 Platform Micro Edition): 包含 J2SE 中的一部分类,用于消费类电子产品的软件开发,如呼机、智能卡、手机、PDA 和机顶盒。

(3) J2EE(Java 2 Platform Enterprise Edition): 即 Java 企业版,包含 J2SE 中的所有类,还包含用于开发企业级应用的类,如 EJB、Servlet、JSP、XML 和事务控制,也是现在 Java 应用的主要方向,用于开发企业级应用软件。

上述 3 项中的核心部分是 J2SE, J2ME 和 J2EE 是在 J2SE 基础上发展起来的。

【注】在 2005 年“Java 十周年大会”之后,上述 3 门技术被重新命名。

(1) J2SE 更名为 Java SE。

(2) J2ME 更名为 Java ME。

(3) J2EE 更名为 Java EE。

1.1.2 Java 语言的特点

Java 总是和 C++ 联系在一起,而 C++ 是从 C 语言派生而来的,所以 Java 语言继承了这

两种语言的大部分特性。Java 的语法从 C 语言继承而来,Java 许多面向对象的特性都受到 C++ 的影响。事实上,Java 中的几个自定义特性都来自于或可以追溯到它的这些前驱语言。略有不同的是,Java 语言完全面向对象,摒弃了 C 和 C++ 的不足。Java 语言的诞生与过去近 30 年中计算机语言的不断改进和发展密切相关。

Sun 公司在《Java 白皮书》中对 Java 的定义是:“Java: A simple, object-oriented, distributed, interpreted, robust, architecture-neutral, secure, portable, high-performance, multi-threaded, and dynamic language.”即 Java 是一种具有简单、面向对象、分布式、解释型、健壮、安全、与体系结构无关、可移植、高性能、多线程和动态执行等特性的语言。下面简述 Java 的主要特性。

1. 简单易用

Java 语言是一种相当简洁的面向对象程序设计语言,它省略了 C++ 语言中所有难以理解、容易混淆的特性,如头文件、指针、结构、单元、运算符重载和虚拟基础类等,更加严谨、简洁。

Java 源代码的书写不拘泥于特定的环境,可以使用记事本、文本编辑器等;将源文件编译后,可直接运行;再通过调试,得到预期的结果。

此外,Java 可以自动完成垃圾收集工作,回收不再使用的内存,使用户无须担心内存管理之类的事情。

2. 面向对象

面向对象是指以对象为基本粒度,其下包含属性和方法。对象的说明用属性表达,通过使用方法来操作这个对象。可以这么说,面向对象是软件工程学的一次革命,大大提升了人类的软件开发能力,是一个伟大的进步,是软件发展重大的里程碑。作为一种现代编程语言,是不能偏离面向对象这一方向的,Java 语言也不例外。

Java 是一种面向对象的语言,具有面向对象的诸多优点,如代码扩展、代码复用等。

3. 分布式

Java 语言具有强大的、易于使用的联网能力,非常适合开发分布式计算的程序。Java 应用程序可以像访问本地文件系统那样通过 URL 访问远程对象。

使用 Java 语言编写 Socket 通信程序比使用其他任何语言都简单。它适用于公共网关接口(CGI)脚本的开发,还可以利用 Java 小应用程序(Applet)、Java 服务器页面(Java Server Page,JSP)、Servlet 等手段构建更丰富的网页。

4. 解释型

Java 是一种解释型语言,相对于 C/C++,用 Java 语言写出来的程序效率低,执行速度慢。但它可以通过在不同平台上运行 Java 解释器,解释 Java 代码,实现“一次编写,到处运行”的目标。为此,牺牲效率是值得的。而且,现在的计算机技术日新月异,运算速度越来越快,用户不会感到太慢。

5. 健壮

Java 语言在伪编译时做了许多早期潜在问题的检查,在运行时又做了一些相应的检查,可以说是一种最严格的编译器。它的这种“防患于未然”的手段将许多程序中的错误扼杀在“摇篮”之中,使得许多在其他语言中必须通过运行才会暴露出来的错误,在编译阶段就被发现了。

另外,Java 语言具备保证程序稳定、健壮的特性,有效地减少了错误,使 Java 应用程序更加健壮。

6. 具有较高的安全性

人们设计 Java 语言时,在安全性方面考虑得很仔细,做了许多探究,使其成为目前最安全的一种程序设计语言。

对 Java 来说,安全性分为 4 个层面,即语言级安全性、编译时安全性、运行时安全性和可执行代码安全性。语言级安全性指 Java 的数据结构是完整的对象,这些封装过的数据类型具有安全性。编译时,要进行 Java 语言和语义的检查,保证每个变量对应一个值,编译后生成 Java 类。运行时,Java 类需要使用类加载器载入,由字节码校验器校验之后才可以运行。Java 类在网络上使用时,对其权限进行了设置,以保证被访问用户的安全性。

7. 可移植性

对于程序员而言,写出来的程序如果不需要修改就能够同时在 Windows、Mac OS、UNIX 等平台上运行,简直就是美梦成真,Java 语言让这个原本遥不可及的事越来越近。使用 Java 语言编写的程序,只需较少的修改,甚至有时根本不需修改,即可在不同平台上运行。

8. 拥有较高的性能

由于 Java 是一种解释型语言,其执行效率就会低一些,但采取下述两种措施,可使其拥有较高的性能。

(1) Java 语言源程序编写完成后,先使用 Java 伪编译器进行伪编译,将其转换为中间码(也称为字节码)再解释。

(2) 提供了一种准实时(Just-In-Time,JIT)编译器。当需要更快的速度时,使用 JIT 编译器将字节码转换成机器码,将其缓冲下来,速度就会更快。

9. 具有多线程处理能力

线程是一种轻量级进程,是现代程序设计中必不可少的一种特性。多线程是指允许一个应用程序同时存在两个或以上的线程,用于支持事务并发和多任务处理。多线程处理能力使程序具有更好的交互性和实时性。

Java 在多线程处理方面性能超群,除了内置的多线程技术之外,还定义了一些类、方法来建立和管理用户定义的多线程,具有让用户惊喜的强大功能,而且在 Java 语言中进行多线程处理也很简单。

10. 是一种动态语言

Java 是一种动态的语言,表现在以下两个方面。

(1) 在 Java 语言中,可以简单、直观地查询运行时的信息。

(2) 可以将新代码加入到正在运行的程序中。

1.1.3 Java 程序的运行机制

在 Java 中处理代码的过程如图 1-3 所示。

从图 1-3 中可以看出,Java 源文件名的后缀为 .java,通过编译,生成 *.class 文件,在计算机上执行。此时执行 *.class 的计算机并不是物理上可见的,而是 Java 自己设计的一台计算机——Java 虚拟机(Java Virtual Machine,JVM)。Java 通过 JVM 进行可移植性操作。