

可下载教学资料

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



高等学校教材
计算机应用

Java 2 程序设计

基础

陈国君 陈 磊 陈锡祯 刘 洋 编著



清华大学出版社

高等学校教材
计算机应用

Java 2 程序设计 基础

陈国君 陈 磊 陈锡楨 刘 洋 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

Java 语言是近年来最流行的计算机程序设计语言。本书全面系统地介绍了 Java 语言的特点及应用技术,内容上以 Java 2 的基础程序设计、面向对象程序设计和事件处理为三大主线,利用浅显易懂的语言、丰富简单的实例完整地介绍了 Java 2 面向对象程序设计的要点和难点。全书共分 16 章,其中第 1~5 章介绍基础程序设计;第 6~11 章介绍面向对象程序设计;第 12~13 章介绍界面设计和事件处理;第 14 章介绍绘图程序设计;第 15 章介绍 Applet 程序设计;第 16 章介绍 Java 语言网络编程。

本书可以作为高等院校计算机及其相关专业的教学用书,也可作为各学校程序设计公共选修课的教材,同时还可用作职业教育的培训用书和 Java 2 初学者的入门教材或为具有一定 Java 语言编程经验的开发人员学习使用。

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 2 程序设计基础/陈国君等编著. —北京:清华大学出版社,2006.1

(高等学校教材·计算机应用)

ISBN 7-302-12055-2

I. J… II. 陈… 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 126852 号

出 版 者: 清华大学出版社 地 址: 北京清华大学学研大厦

<http://www.tup.com.cn> 邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175 客 户 服 务: 010-62776969

组稿编辑: 索 梅

文稿编辑: 顾 冰

印 刷 者: 清华大学印刷厂

装 订 者: 三河市新茂装订有限公司

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 185×260 印 张: 22 字 数: 546 千字

版 次: 2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-12055-2/TP·7804

印 数: 1~4000

定 价: 29.00 元

改革开放以来,特别是党的十五大以来,我国教育事业取得了举世瞩目的辉煌成就,高等教育实现了历史性的跨越,已由精英教育阶段进入国际公认的大众化教育阶段。在质量不断提高的基础上,高等教育规模取得如此快速的发展,创造了世界教育发展史上的奇迹。当前,教育工作既面临着千载难逢的良好机遇,同时也面临着前所未有的严峻挑战。社会不断增长的高等教育需求同教育供给特别是优质教育供给不足的矛盾,是现阶段教育发展面临的基本矛盾。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2001年8月,教育部下发了《关于加强高等学校本科教学工作,提高教学质量的若干意见》,提出了十二条加强本科教学工作提高教学质量的措施和意见。2003年6月和2004年2月,教育部分别下发了《关于启动高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作的通知》和《教育部实施精品课程建设提高高校教学质量和人才培养质量》文件,指出“高等学校教学质量和教学改革工程”是教育部正在制定的《2003—2007年教育振兴行动计划》的重要组成部分,精品课程建设是“质量工程”的重要内容之一。教育部计划用五年时间(2003—2007年)建设1500门国家级精品课程,利用现代化的教育信息技术手段将精品课程的相关内容上网并免费开放,以实现优质教学资源共享,提高高等学校教学质量和人才培养质量。

为了深入贯彻落实教育部《关于加强高等学校本科教学工作,提高教学质量的若干意见》精神,紧密配合教育部已经启动的“高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作”,在有关专家、教授的倡议和有关部门的大力支持下,我们组织并成立了“清华大学出版社教材编审委员会”(以下简称“编委会”),旨在配合教育部制定精品课程教材的出版规划,讨论并实施精品课程教材的编写与出版工作。“编委会”成员皆来自全国各类高等学校教学与科研第一线的骨干教师,其中许多教师为各校相关院、系主管教学的院长或系主任。

按照教育部的要求,“编委会”一致认为,精品课程的建设工作从开始就要坚持高标准、严要求,处于一个比较高的起点上;精品课程教材应该能够反映各高校教学改革与课程建设的需要,要有特色风格、有创新性(新体系、新内容、新手段、新思路,教材的内容体系有较高的科学创新、技术创新和理念创新的含量)、先进性(对原有的学科体系有实质性的改革和发展、顺应并符合新世纪教学发展的规律、代表并引领课程发展的趋势和方向)、示范性(教材所体现的课程体系具有较广泛的辐射性和示范性)和一定的前瞻

性。教材由个人申报或各校推荐(通过所在高校的“编委会”成员推荐),经“编委会”认真评审,最后由清华大学出版社审定出版。

目前,针对计算机类和电子信息类相关专业成立了两个“编委会”,即“清华大学出版社计算机教材编审委员会”和“清华大学出版社电子信息教材编审委员会”。首批推出的特色精品教材包括:

(1) 高等学校教材·计算机应用——高等学校各类专业,特别是非计算机专业的计算机应用类教材。

(2) 高等学校教材·计算机科学与技术——高等学校计算机相关专业的教材。

(3) 高等学校教材·电子信息——高等学校电子信息相关专业的教材。

(4) 高等学校教材·软件工程——高等学校软件工程相关专业的教材。

(5) 高等学校教材·信息管理与信息系统。

清华大学出版社经过近 20 年的努力,在教材尤其是计算机和电子信息类专业教材出版方面树立了权威品牌,为我国的高等教育事业做出了重要贡献。清华版教材经过 20 多年的精雕细刻,形成了技术准确、内容严谨的独特风格,这种风格将延续并反映在特色精品教材的建设中。

清华大学出版社教材编审委员会

E-mail: dingl@tup.tsinghua.edu.cn

前言

随着计算机技术日新月异的变化及网络化发展的趋势,Java 语言已成为目前最具吸引力且功能强大的程序设计语言。Java 语言是完全面向对象的,并且具有容易学习、功能强大、程序的可读性好等优点,是其他传统语言无可比拟的。

由于教材是体现教学内容和教学方法的知识载体,是进行教学的基本工具,也是深化教育教学改革,全面推进素质教育,培养创新人才的重要保证,因此,本教材在内容的编排上做了精心的设置与选取,注重基本知识的理解与基本技能的培养。全书思路清晰,结构严谨,叙述由浅入深,循序渐进,用语规范,全面准确讲述基本语法和面向对象技术等理论内容,完整地介绍了 Java 2 面向对象程序设计的要点和难点。尤其在结构上特别注重前后内容的连贯性,做到了抓住关键、突出重点、分解难点,体现“理论性、实用性、技术性”三者相结合的编写特色。同时,将实用性强的应用程序穿插在理论叙述中,以实例体现和巩固理论知识,并结合新技术的发展趋势,介绍网络通信机制等。这些实例汇集了作者多年从事计算机教学和软件开发过程中的案例精品。

本书可以作为高等院校计算机及其相关专业的教学用书,也可作为各学校程序设计公共选修课的教材,同时还可用作职业教育的培训用书和 Java 2 初学者的入门教材或为具有一定 Java 语言编程经验的开发人员学习使用。

全书共分 16 章:第 1 章是 Java 语言概述,第 2 章介绍 Java 语言开发环境,第 3 章介绍 Java 语言基础,第 4 章介绍流程控制,第 5 章介绍数组与字符串,第 6 章介绍类与对象,第 7 章介绍 Java 类的特性,第 8 章介绍继承、抽象类和接口,第 9 章介绍异常处理,第 10 章介绍 Java 语言的输入输出与文件处理,第 11 章介绍多线程,第 12 章介绍图形界面设计,第 13 章介绍事件处理,第 14 章介绍绘图程序设计,第 15 章介绍 Applet 程序设计,第 16 章介绍 Java 语言网络编程。

本教材由陈国君教授主编,其中,第 1~4 章与刘洋合编;第 5~10 章与陈锡祯合编;第 11~16 章与陈磊合编。本书中所有程序均上机调试通过。由于作者水平有限,书中不妥之处恳请广大读者批评指正。

编者

2005 年 8 月

第 1 章 Java 语言概述	1
1.1 Java 语言的诞生与发展	1
1.2 Java 语言的特点	1
1.3 Java 技术简介	4
1.4 Java 虚拟机	4
1.5 Java 程序种类和结构	5
习题	8
第 2 章 Java 语言开发环境	9
2.1 Java 语言开发工具	9
2.1.1 JDK 的下载与安装	9
2.1.2 设置 JDK 的操作环境	12
2.2 JDK 参考文件下载与安装	14
2.2.1 下载 JDK 参考文件	14
2.2.2 安装 JDK 参考文件	15
2.3 JDK 的使用	17
2.3.1 编译与运行 Java 应用程序	17
2.3.2 编译与运行 Java 小程序	19
2.4 Java 语言开发工具 JCreator 的使用	21
2.4.1 下载 JCreator	22
2.4.2 安装 JCreator	23
2.4.3 首次激活 JCreator 时的设置	23
2.4.4 JCreator 的使用	25
习题	35
第 3 章 Java 语言基础	36
3.1 数据类型	36

3.2	关键字与标识符	38
3.3	常量	39
3.4	变量	41
3.5	数据类型转换	42
3.6	由键盘输入数据	45
3.7	运算符与表达式	48
3.7.1	算术运算符	48
3.7.2	关系运算符	50
3.7.3	逻辑运算符	50
3.7.4	位运算符	51
3.7.5	赋值运算符	54
3.7.6	条件运算符	55
3.7.7	字符串运算符	55
3.7.8	表达式及运算符的优先级、结合性	56
	习题	57
第 4 章	流程控制	58
4.1	语句与复合语句	58
4.2	顺序结构	59
4.3	分支结构	60
4.3.1	if 条件语句	60
4.3.2	switch 选择语句	62
4.4	循环结构	64
4.4.1	while 语句	64
4.4.2	do-while 语句	66
4.4.3	for 循环语句	69
4.4.4	多重循环	70
4.5	循环中的跳转语句	71
4.5.1	break 语句	71
4.5.2	continue 语句	72
4.5.3	return 语句	72
	习题	72
第 5 章	数组与字符串	74
5.1	数组的基本概念	74
5.2	一维数组	75
5.2.1	一维数组的定义	75
5.2.2	一维数组元素的访问	77
5.2.3	一维数组的初始化及应用	78

5.3	多维数组	81
5.3.1	二维数组	81
5.3.2	三维以上的多维数组	85
5.4	字符串	85
5.4.1	字符串变量的创建	86
5.4.2	String 类的常用方法	87
习题	88
第 6 章	类与对象	90
6.1	类的基本概念	90
6.2	定义类	91
6.3	对象的创建与使用	94
6.3.1	创建对象	94
6.3.2	对象的使用	96
6.3.3	在类定义内调用方法	99
6.4	参数的传递	100
6.4.1	以变量为参数调用方法	100
6.4.2	以数组作为参数或返回值的方法调用	102
6.5	匿名对象	104
习题	105
第 7 章	Java 语言类的特性	106
7.1	类的私有成员与公共成员	106
7.1.1	私有成员	106
7.1.2	公共成员	107
7.1.3	友元	108
7.2	方法的重载	109
7.3	构造方法	110
7.3.1	构造方法的作用与定义	110
7.3.2	默认的构造方法	112
7.3.3	构造方法的重载	112
7.3.4	从一个构造方法调用另一个构造方法	114
7.3.5	公共构造方法与私有构造方法	115
7.4	静态成员	117
7.4.1	实例成员	117
7.4.2	静态变量	118
7.4.3	静态方法	120
7.4.4	静态初始化器	121
7.5	对象的应用	122

7.5.1	对象的赋值与比较	122
7.5.2	引用变量作为方法的返回值	125
7.5.3	类类型的数组	126
7.5.4	以对象数组为参数进行方法调用	127
习题	128
第 8 章	继承、抽象类和接口	129
8.1	类的继承	129
8.1.1	子类的创建	129
8.1.2	在子类中访问父类的成员	134
8.1.3	覆盖	135
8.1.4	不可被继承的成员与最终类	138
8.1.5	Object 类	140
8.2	抽象类	144
8.2.1	抽象类与抽象方法	144
8.2.2	抽象类的应用	145
8.3	接口	147
8.3.1	接口的定义	147
8.3.2	接口的实现与引用	147
8.3.3	接口的继承	149
8.3.4	利用接口实现类的多重继承	151
8.4	内部类与匿名类	152
8.4.1	内部类	152
8.4.2	匿名内部类	155
8.5	包	157
8.5.1	包的概念	157
8.5.2	使用 package 语句创建包	157
8.5.3	Java 语言中的常用包	158
8.5.4	利用 import 语句引用 Java 定义的包	160
8.5.5	Java 程序结构	161
8.6	Java 的垃圾回收	161
习题	162
第 9 章	异常处理	164
9.1	异常处理的基本概念	164
9.1.1	错误与异常	164
9.1.2	Java 语言异常处理机制	165
9.2	异常处理类	165
9.3	捕获与处理异常	167

9.4 抛出异常	171
9.5 自定义异常类	176
习题	179
第 10 章 Java 语言的输入输出与文件处理	180
10.1 Java 语言的输入输出类库	180
10.1.1 流的概念	180
10.1.2 输入输出流类库	181
10.2 使用 InputStream 和 OutputStream 流类	183
10.2.1 基本的输入输出流	183
10.2.2 输入输出流的应用	184
10.3 使用 Reader 和 Writer 流类	194
10.3.1 使用 FileReader 类读取文件	195
10.3.2 使用 FileWriter 类写入文件	196
10.3.3 使用 BufferedReader 类读取文件	196
10.3.4 使用 BufferedWriter 类写入文件	198
10.4 文件的处理与随机访问	199
10.4.1 Java 程序的文件与目录管理	199
10.4.2 对文件的随机访问	202
习题	205
第 11 章 多线程	206
11.1 线程的概念	206
11.1.1 程序、进程、线程和多任务	206
11.1.2 线程的状态与生命周期	208
11.1.3 线程的调度与优先级	210
11.2 Java 语言的 Thread 线程类与 Runnable 接口	210
11.2.1 利用 Thread 类的子类来创建线程	211
11.2.2 用 Runnable 接口来创建线程	214
11.3 线程的同步机制	216
习题	220
第 12 章 图形界面设计	221
12.1 图形用户界面概述	221
12.2 抽象窗口工具集 AWT	222
12.2.1 AWT 组件分类	222
12.2.2 颜色类与字体类	227
12.3 创建组件	228
12.3.1 创建标签	228

12.3.2	创建命令按钮	230
12.3.3	创建文本编辑组件	231
12.3.4	创建复选框组件	234
12.4	布局管理器	236
12.4.1	流式布局管理器 FlowLayout	236
12.4.2	边界式布局管理器 BorderLayout	238
12.4.3	网格式布局管理器 GridLayout	240
12.4.4	卡片式布局管理器 CardLayout	241
12.4.5	网袋布局管理器 GridBagLayout	243
12.5	Swing 简介	244
	习题	245
第 13 章	事件处理	246
13.1	Java 语言事件处理机制——委托事件模型	246
13.2	Java 语言事件处理类	251
13.3	适配器类	254
13.4	操作事件类 ActionEvent	254
13.5	选项事件类 ItemEvent	256
13.6	文本事件类 TextEvent	258
13.7	窗口事件类 WindowEvent	259
13.8	按键事件类 KeyEvent	262
13.9	鼠标事件类 MouseEvent	265
13.10	列表框及相应的事件处理	267
13.11	下拉列表框及相应的事件处理	270
13.12	菜单栏设计	272
13.13	滚动条设计及相应的事件处理	279
13.14	对话框设计及相应的事件处理	281
13.15	文件对话框设计及相应的事件处理	284
	习题	286
第 14 章	绘图程序设计	288
14.1	绘图类	288
14.2	绘图程序设计	292
	习题	296
第 15 章	小程序设计	297
15.1	Applet 的基本工作原理	297
15.2	Applet 类	298
15.3	Java 小程序编程实例	300

15.4	将应用程序转换成小程序及小程序的安全性	304
15.5	图像文件处理	305
15.6	播放音乐	307
15.7	动画程序设计	309
	习题	314
第 16 章	Java 网络编程	316
16.1	网络基础	316
16.1.1	TCP/IP 协议	316
16.1.2	通信端口	317
16.1.3	URL 概念	318
16.1.4	Java 语言的网络编程	318
16.2	URL 编程	319
16.2.1	创建 URL 对象	319
16.2.2	使用 URL 类访问网络资源	321
16.3	用 Java 语言实现底层网络通信	322
16.3.1	InetAddress 程序设计	322
16.3.2	基于连接的 Socket 通信程序设计	324
16.3.3	无连接的数据报通信程序设计	332
	习题	337
	参考文献	338

Java 语言概述

Java 语言是一种简单易用、完全面向对象、与平台无关、安全可靠、主要面向 Internet 的开发工具。

1.1 Java 语言的诞生与发展

Java 语言诞生于 20 世纪 90 年代初期,从它的正式问世以来,它的快速发展已经让整个 Web 世界发生了翻天覆地的变化。

Java 语言的前身是 Sun Microsystems 公司开发的一种用于智能化家电的名为 Oak(橡树)的语言,它的基础是当时最为流行的 C 和 C++ 语言。但是,由于一些非技术上的原因,Oak 语言并没有得到迅速地推广。直到 1993 年,WWW(万维网)迅速发展,Sun 公司发现可以利用 Oak 语言的技术来创造含有动态内容的 WWW 网页,于是已受人冷落了 Oak 语言又被重新开发和改造。于是,便将改造后的 Oak 语言改名为 Java 语言,即太平洋上一个盛产咖啡的岛屿的名字。终于,在 1995 年,Java 这个被定位于网络应用的程序设计语言被正式推出。

Java 语言问世的时间虽不长,但却已被业界所接受,IBM、Apple、DEC、Adobe、HP、Oracle、Toshiba、Netscape 和 Microsoft 等大公司都已经购买了 Java 语言的许可证。Microsoft 公司还从其 Web 浏览器 Explorer 3.0 版起开始增加了对 Java 语言的支持。同时,众多的软件开发商也开发了许多支持 Java 语言的产品。在目前以网络为中心的计算机时代,不支持 HTML 和 Java 语言,就意味着应用程序的应用范围只能限于同质的环境。

随着 Java Servlet 的推出,Java 语言在电子商务方面开始崭露头角。最新的 JSP(Java server page)技术的推出,更是让 Java 语言成为基于 Web 应用程序的首选开发工具。Internet 的普及和迅猛发展,以及 Web 技术的不断渗透,使得 Java 语言在现代社会的经济发展和科学研究中,占据了越来越重要的地位。

1.2 Java 语言的特点

Java 语言是一种跨平台、适合于分布式计算环境的面向对象编程语言。它具有的特点很多,如简单性、面向对象、分布式、解释型、可靠性、安全性、平台无关性、可移植性、高性能、

多线程、动态性等。下面介绍 Java 语言的几个重要特性。

1. 简单易学

Java 语言虽然衍生自 C++，但与 C++ 相比，Java 是一个完全面向对象的编程语言。出于安全性和稳定性的考虑，Java 去掉了 C/C++ 支持的 3 个不易理解和掌握的数据类型：指针(pointer)、联合体(union)和结构体(structure)。这样做的目的是用户不能通过 Java 程序直接访问内存地址，从而保证了程序更高的安全性。而 C/C++ 中联合体和结构体的功能，完全可以在 Java 中用类及类的属性等面向对象的方法来实现，这不但更加合理规范，而且还降低了学习难度。

2. 面向对象

Java 语言最吸引人之处，就在于它是一种以对象为中心，以消息为驱动的面向对象的编程语言。面向对象的语言都支持 3 个概念：封装、继承和多态，Java 语言也是如此。

- **封装** 所谓封装就是指利用抽象数据类型将数据和基于数据的操作封装在一起，数据被保护在抽象数据类型的内部，系统的其他部分只有通过封装在数据外面的被授权的操作，才能够与这个抽象数据类型交流和交互。简单地说，即用一个自主式框架把对象的数据和方法连在一起，形成一个整体。所以，对象是支持封装的基本单位，是支持封装的手段。Java 语言的封装性很强，它没有全局变量。在 Java 语言中，除了简单的数值类型、字符类型和布尔类型，大部分的成员都是对象。而对于这些类型，Java 语言也提供了相应的对象类型，以便与其他对象交互操作。
- **继承** 继承是指一个对象直接使用另一个对象的属性和方法。Java 给用户提供了系列的类，并且 Java 的类很有层次结构，子类可以继承父类的属性和方法。但是，与其他一些面向对象的编程语言所不同的是，Java 语言只支持单一继承，这样就大大降低了复杂度。在 Java 语言中，可以通过接口来实现多重继承。
- **多态** 多态是指一个程序中同名的多个不同方法共存的情况，即一个对外接口，多个内在实现方法。面向对象的程序中多态的情况有多种，可以通过子类对父类方法的覆盖实现多态，也可以利用重载在同一个类中定义多个同名的不同方法。多态的特点大大提高了程序的抽象程度和简洁性，同时，也最大限度地降低了类和程序模块之间的耦合性，使得它们不需了解对方的具体细节，就可以很好地共同工作。这个优点，对程序的设计、开发和维护都有很大的好处。

3. 平台无关性

Java 是与平台无关的语言，这是指使用 Java 语言编写的应用程序不用修改就可在不同的软硬件平台上运行。

平台无关有两种：源代码级和目标代码级。C 和 C++ 语言具有一定程度的源代码级平台无关，即用 C 和 C++ 语言编写的应用程序不用修改只需重新编译就可以在不同平台上运行。Java 语言是靠 Java 虚拟机(JVM)在目标代码级实现平台无关性的，可以说，JVM 是 Java 平台无关的基础(关于 JVM 的使用，在 1.4 节介绍)。

Java 语言的平台无关性意义深远。它使得编程人员只开发一次软件，就能够在任意平

台上运行,大大加快和促进了软件产品的开发。

4. 分布式

分布式包括数据分布和操作分布。数据分布是指数据可以分散在网络的不同主机上;操作分布是指把一个计算分散在不同的主机上处理。Java 语言支持 WWW 客户机-服务器计算模式,因此,它支持这两种分布性。对于数据分布,Java 语言提供了一个称为 URL 的对象,利用这个对象,可以打开并访问 URL 地址上的对象,访问方式与访问本地文件系统相同。对于操作分布,Java 的小程序(Applet)可以从服务器下载到客户端,即部分计算在客户端进行,提高系统执行效率。同时,Java 语言提供了一整套网络类库,开发人员可以利用类库进行网络程序设计,方便地实现 Java 语言的分布式特性。

5. 可靠性

Java 语言虽源于 C++ 语言,但是它消除了 C++ 语言中的许多不可靠因素,防止了很多编程错误,可以说 Java 语言具有很高的可靠性。首先,Java 语言是强类型的语言,要求显式的方法说明,这就保证了编译器可以发现方法的调用错误,保证了程序更加可靠;其次,Java 语言不支持指针,这就避免了对内存的非法访问;第三,Java 语言的自动单元收集功能防止了内存丢失等动态内存分配导致的问题;第四,Java 解释器运行时实施检查,可以发现数组和字符串访问的越界;最后,Java 语言提供了异常处理机制,可以把一组错误的代码放在一个地方,这样可以简化错误处理任务,便于恢复。

6. 安全性

Java 语言是一种主要用于网络应用程序开发的语言,因此,对安全性要有较高的要求。如果没有安全保证,用户从网络上下载程序执行就会非常危险。

Java 具有较高的安全性,它通过自己的安全机制防止了病毒程序的产生和下载程序对本地系统的威胁破坏。当 Java 字节码进入解释器时,首先,必须经过字节码校验器的检查;其次,Java 语言解释器将决定程序中类的内存布局;再次,类装载器负责把来自网络的类装载到单独的内存区域,避免应用程序之间相互干扰破坏;最后,客户端用户还可以限制从网络上装载的类只能访问某些文件系统。综合了上述几种机制,使得 Java 语言成为了安全的编程语言。

7. 支持多线程

线程是比传统的进程更小的、可并发执行的单位。C 和 C++ 语言采用了单线程体系结构,而 Java 语言却提供了多线程支持。Java 语言在两方面支持多线程。一方面,Java 环境本身就是多线程的,若干个系统线程运行,负责必要的无用单元回收、系统维护等系统级操作;另一方面,Java 语言内置多线程控制,可以大大简化多线程应用程序开发。同时,Java 的线程还包括一组同步原语,这些原语负责对线程实行并发控制。利用 Java 的多线程编程接口,开发人员可以方便地写出支持多线程的应用程序,提高程序执行效率。但是,需要注意的是,Java 语言的多线程在一定程度上受到运行时支持平台的限制。

8. 支持网络编程

Java 语言通过它所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。Java Applet 是动态、安全、跨平台的网络应用程序。Java 的小程序嵌入 HTML 在文档中,通过主页发布到 Internet。网络用户访问服务器的小程序时,这些小程序从网络上进行传输,然后在支持 Java 的浏览器中运行。由于 Java 语言的安全机制,用户一旦载入小程序,就可以放心地生成多媒体的用户界面或完成复杂的计算而不必担心病毒的人侵。虽然小程序可以和图像、声音、动画等一样从网络上下载,但它并不同于这些多媒体的文件格式,它可以接收用户的输入,动态地进行改变,而不仅仅是动画的显示和声音的播放。

9. 编译与解释并存

Java 编译器将 Java 源程序编译成字节码文件。字节码非常类似于机器指令,但字节码是与具体机器无关的,并不能在具体的平台上执行,而要通过 Java 运行系统中的解释器来解释执行。也就是说,Java 程序的运行要经过两个步骤来完成:首先是由编译器将 Java 源程序编译成字节码文件,然后再由 Java 运行系统解释执行字节码文件,这就是所谓的编译与解释并存。从本质上说,Java 语言属于解释型的高级程序设计语言,但 Java 语言通过字节码的方式,又在一定程度上克服了传统解释型语言执行效率低的缺点,同时又保留了解释型语言可移植的特点。所以,Java 程序运行时比较高效。而且,由于字节码并不专对一种特定的机器,因此,Java 程序无须重新编译便可在多种不同的计算机上运行。

1.3 Java 技术简介

目前,Java 技术主要包括以下 3 个方面。

(1) J2SE(Java 2 stand edition)。这是 Java 2 平台的标准版,是用于工作站、PC 机的 Java 标准平台。它体现了 Sun 公司的开放精神,被称为是“Internet 上的世界语”。

(2) J2ME(Java 2 micro edition)。这是 Java 2 平台的精简版,是致力于消费产品和嵌入式设备的最佳解决方案。J2ME 是移动商务最佳的应用典范,无线通信、手机、PDA 等小型电子装置均可采用 J2ME 作为开发工具及应用平台。J2ME 提供了 HTTP 高级 Internet 协议,可以使移动电话能以客户机-服务器方式直接访问 Internet 的全部信息。不同的客户机访问不同的文件,还能访问本地存储区,提供最高效率的无线交流。

(3) J2EE(Java 2 enterprise edition)。这是 Java 2 平台的企业版,它是为企业为环境而开发应用程序的解决方案。它提供了企业 e-Business 架构及 Web Services 服务,其优越的跨平台能力与开放的标准,深受广大企业用户的喜爱,目前已经成为开发商创建电子商务应用的事实标准。

1.4 Java 虚拟机

大部分程序语言都必须先经过编译(compile)或解释(interpret)的操作才能在计算机上运行,例如 C/C++ 等是属于编译型的语言,而 BASIC 与 Lisp 等则是属于解释型的语言。然