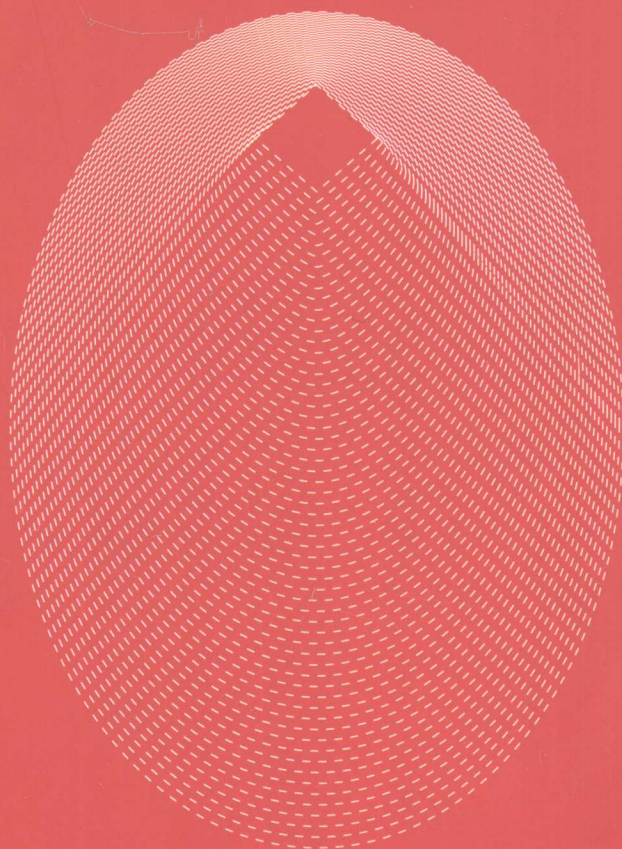


中国高等院校计算机基础教育课程体系规划教材

丛书主编 谭浩强

Java软件编程实例教程

孙燮华 编著



清华大学出版社

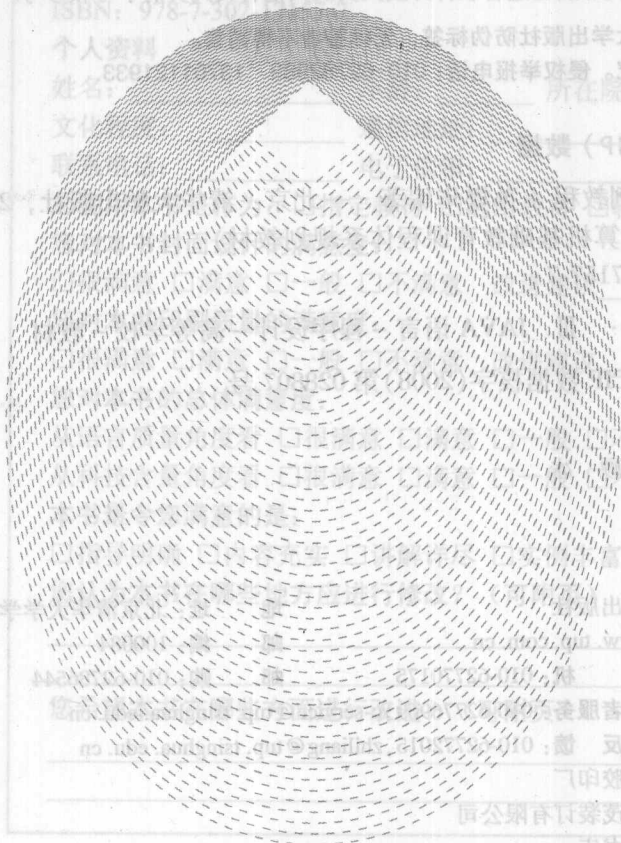


中国高等院校计算机基础教育课程体系规划教材

丛书主编 谭浩强

Java软件编程实例教程

孙燮华 编著



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

随着 Internet、无线网络和手机通信的迅速发展,Java 语言在手机游戏软件和嵌入式家用电器软件等开发中,得到普遍使用,已成为首选的“网络”开发工具。

本书为实例教程,注重软件编程实践,采用“从游泳中学游泳”的学习方法。全书共分 12 章,从结构上可分为两部分,其中第 1 部分由前 4 章组成。它们是概论、Java 语言基础、程序控制流和 Java 的面向对象特性,为学习 Java 语言的基础部分。第 2 部分由后 8 章组成,它们是真正的学习实例编程的部分。在第 2 部分中,通过完成 8 个实例,学习 Java 的 AWT 和 SWING 用户界面设计、多媒体技术、Applet 的设计与异常处理、多线程与动画设计、数据库及其应用、信息管理软件设计和网络编程初步等内容。为配合完成这些实例还另设一些例题,通过这些例题学习在编程中遇到的 Java 知识与技巧。在这些例题中,也不乏具有应用价值的实例程序。

本书特别注重培养学生实践开发编程的能力。为此,本书将 8 个实例分解为较简单且代码较短的“小”实例,从简单到复杂,一步一步地深入完成整个实例。通过这样的方法让读者“从游泳中学游泳”,从编程实践中学习编程知识和技能。

本书通俗易懂,深入浅出,算法分析详细,适合高等院校非计算机专业本科生、高职和大专学校计算机专业学生和自学者使用,也适合软件开发人员及其他有关人员的学习和参考。

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 软件编程实例教程 / 孙燮华编著. —北京:清华大学出版社,2008.9

(中国高等院校计算机基础教育课程体系规划教材)

ISBN 978-7-302-17157-7

I. J… II. 孙… 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(2008)第 028807 号

责任编辑:张 民 顾 冰

责任校对:白 蕾

责任印制:何 芊

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:22.25

字 数:522 千字

版 次:2008 年 9 月第 1 版

印 次:2008 年 9 月第 1 次印刷

印 数:1~5000

定 价:32.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:010-62770177 转 3103 产品编号:027967-01

中国高等院校计算机基础教育课程体系规划教材

编审委员会

主 任：谭浩强

委 员：(按姓氏笔画为序)

王路江 冯博琴 刘瑞挺 吴文虎 吴功宜

张 森 高 林 龚沛曾 焦金生 焦 虹

策划编辑：张 民

序

PREFACE

从 20 世纪 70 年代末、80 年代初开始,我国的高等院校开始面向各个专业的全体大学生开展计算机教育。特别是面向非计算机专业学生的计算机基础教育,牵涉的专业面广、人数众多,影响深远。高校开展计算机基础教育的状况将直接影响我国各行各业、各个领域计算机应用的发展水平。这是一项意义重大而且大有可为的工作,应该引起各方面的充分重视。

20 多年来,全国高等院校计算机基础教育研究会和全国高校从事计算机基础教育的老师始终不渝地在这片未被开垦的土地上辛勤工作,深入探索,努力开拓,积累了丰富的经验,初步形成了一套行之有效的课程体系和教学理念。20 年来高等院校计算机基础教育的发展经历了三个阶段:20 世纪 80 年代是初创阶段,带有扫盲的性质,多数学校只开设一门入门课程;20 世纪 90 年代是规范阶段,在全国范围内形成了按 3 个层次进行教学的课程体系,教学的广度和深度都有所发展;进入 21 世纪,开始了深化提高的第 3 阶段,需要在原有基础上再上一个新台阶。

在计算机基础教育的新阶段,要充分认识到计算机基础教育面临的挑战。

(1) 在世界范围内信息技术以空前的速度迅猛发展,新的技术和新的方法层出不穷,要求高等院校计算机基础教育必须跟上信息技术发展的潮流,大力更新教学内容,用信息技术的新成就武装当今的大学生。

(2) 我国国民经济现在处于持续快速稳定发展阶段,需要大力发展信息产业,加快经济与社会信息化的进程,这就迫切需要大批既熟悉本领域业务,又能熟练使用计算机,并能将信息技术应用于本领域的新型专门人才。因此需要大力提高高校计算机基础教育的水平,培养出数以百万计的计算机应用人才。

(3) 从 21 世纪初开始,信息技术教育在我国中小学中全面开展,计算机教育的起点从大学下移到中小学。水涨船高,这样也为提高大学的计算机教育水平创造了十分有利的条件。

迎接 21 世纪的挑战,大力提高我国高等学校计算机基础教育的水平,培养出符合信息时代要求的人才,已成为广大计算机教育工作者的神圣使命和光荣职责。全国高等院校计算机基础教育研究会和清华大学出版社于 2002 年联合成立了“中国高等院校计算机基础教育改革课题研究组”,集中了一批长期在高校计算机基础教育领域从事教学和研究的专家、教授,经过深入调查研究,广泛征求意见,反复讨论修改,提出了

高校计算机基础教育改革思路和课程方案,并于2004年7月公布了《中国高等院校计算机基础教育课程体系2004》(简称CFC 2004)。CFC 2004公布后,在全国高校中引起强烈的反响,国内知名专家和从事计算机基础教育工作的广大教师一致认为CFC 2004提出了一个既体现先进又切合实际的思路和解决方案,该研究成果具有开创性、针对性、前瞻性和可操作性,对发展我国高等院校的计算机基础教育具有重要的指导作用。根据近年来计算机基础教育的发展,课题调研组对CFC 2004进行了修订和补充,使之更加完善,于2006年7月公布了《中国高等院校计算机基础教育课程体系2006》(简称CFC 2006),由清华大学出版社出版。

为了实现课题调研组提出的要求,必须有一批与之配套的教材。教材是实现教育思想和教学要求的重要保证,是教学改革中的一项重要的基本建设。如果没有好的教材,提高教学质量只是一句空话。要写好一本教材是不容易的,不仅需要掌握有关的科学技术知识,而且要熟悉自己工作的对象、研究读者的认识规律、善于组织教材内容、具有较好的文字功底,还需要学习一点教育学和心理学的知识等。一本好的计算机基础教材应当具备以下5个要素。

(1) 定位准确。要十分明确本教材是为哪一部分读者写的,要有的放矢,不要不问对象,提笔就写。

(2) 内容先进。要能反映计算机科学技术的新成果、新趋势。

(3) 取舍合理。要做到“该有的有,不该有的没有”,不要包罗万象、贪多求全,不应把教材写成手册。

(4) 体系得当。要针对非计算机专业学生的特点,精心设计教材体系,不仅使教材体现科学性和先进性,还要注意循序渐进、降低台阶、分散难点,使学生易于理解。

(5) 风格鲜明。要用通俗易懂的方法和语言叙述复杂的概念。善于运用形象思维,深入浅出,引人入胜。

为了推动各高校的教学,我们愿意与全国各地区、各学校的专家和老师共同奋斗,编写和出版一批具有中国特色的、符合非计算机专业学生特点的、受广大读者欢迎的优秀教材。为此,我们成立了“中国高等院校计算机基础教育课程体系规划教材”编审委员会,全面指导本套教材的编写工作。

这套教材具有以下几个特点。

(1) 全面体现CFC 2004和CFC 2006的思路和课程要求。本套教材的作者多数是课题调研组的成员或参加过课题研讨的专家,对计算机基础教育改革的方向和思路有深切的体会和清醒的认识。因可以说,本套教材是CFC 2004和CFC 2006的具体化。

(2) 教材内容体现了信息技术发展的趋势。由于信息技术发展迅速,教材需要不断更新内容,推陈出新。本套教材力求反映信息技术领域中新的发展、新的应用。

(3) 按照非计算机专业学生的特点构建课程内容和教材体系,强调面向应用,注重培养应用能力,针对多数学生的认知规律,尽量采用通俗易懂的方法说明复杂的概念,使学生易于学习。

(4) 考虑到教学对象不同, 本套教材包括了各方面所需要的教材(重点课程和一般课程; 必修课和选修课; 理论课和实践课), 供不同学校、不同专业的学生选用。

(5) 本套教材的作者都有较高的学术造诣, 有丰富的计算机基础教育的经验, 在教材中体现了研究会所倡导的思路和风格, 因而符合教学实践, 便于采用。

本套教材统一规划、分批组织、陆续出版。希望能得到各位专家、老师和读者的指正, 我们将根据计算机技术的发展和广大师生的宝贵意见随时修订, 使之不断完善。

全国高等院校计算机基础教育研究会会长
“中国高等院校计算机基础教育课程体系规划教材”编审委员会主任

谭浩强

前言

FOREWORD

Java 语言是“网络语言”。在当今这个网络时代，随着 Internet 和手机无线网络通信的日益扩大和普及，Java 语言的使用也越来越广泛。网络、手机、游戏或嵌入式产品的开发往往使用 Java 语言。因此，可以说“Java 语言是程序员必备的语言”。

本实例教程共分 12 章，从结构上可分为两部分。第 1 部分为 Java 语言基础，由第 1~4 章组成。第 2 部分为实例编程，由第 5~12 章组成。第 1 部分是为第 2 部分完成实例编程提供比较系统的语言基础知识、程序控制流和面向对象的程序设计方法等。第 2 部分的主要目的是完成 8 个实例。在完成这些实例的过程中，学习 AWT 和 SWING 用户界面设计、多媒体技术、Applet 的设计与异常处理、多线程与动画设计、数据库及其应用、信息管理软件设计和网络编程初步等编程知识和技巧。为配合完成这些实例，本教程还另设了一些例题，通过这些例题学习有关的 Java 编程知识与技巧。在这些例题中，也不乏具有应用价值的实例程序。

本实例教程与其他的实例教程比较有所不同。不同之处主要在两个方面，第一，本教程的实例是“比较大”的程序，接近于实际应用的软件。因此，读者通过学习本教程实例的编程和算法，将获得实际软件开发的训练并掌握初步的应用技能。第二，本教程的“较大”的实例是通过分解成“较小”的实例，由浅入深，由简单到复杂，一步一步地学习的。本教程这样的安排将使 Java 的初学者，在学习的开始阶段就能够理论联系实际地学习。其主要的目的是，使读者能在学习语言基础知识后，直接进入“从游泳中学游泳”的境界，或者说，通过实际的软件编程，学习 Java 编程的知识与技巧。

特别感谢清华大学出版社高级策划编辑张民女士，是她提出用这样的思想方法编写本实例教程。回想当初构思本书的写作提纲时，对目前出版的几乎所有的“实例教程”或“案例教程”之类的书翻看了一个遍。结果是“尚未看到用如上方法编写的教程”。一些实例教程的实例很好，但其程序太大也太复杂，不适合初学者学习。而另一些实例教程的实例虽然适于初学者学习，但离软件编程的主题又较远。为此，作者参考了其他一些著作分别创作、改编和简化了一批实例和例题，并配置一些学习性的例题。但本书能否实现“从游泳中学游泳”的目的，读者能否从本实例教程的学习中受到更大益处，对于这些问题，读者是最有发言权的。倘若读者学习本书后，能获得更多的 Java 知识，掌握更多的编程技能，作者将感到欣慰。

最后，作者对本书写作过程中参考和引用过的一些参考书的作者们表示感谢。

孙燮华

2008 年 1 月 20 日

目 录

CONTENTS

第 1 章 概论	1
1.1 为什么要学习 Java	1
1.2 初识 Java	3
1.2.1 Java 的运行环境简介.....	3
1.2.2 独立应用程序举例.....	3
1.2.3 小应用程序 Applet 举例	9
1.3 Java 程序的编写、编译和运行	11
1.3.1 Java 程序的编写	11
1.3.2 Java 程序的编译和运行	13
1.4 Java 程序的基本结构.....	13
习题	14
第 2 章 Java 语言基础	16
2.1 标识符与关键词.....	16
2.1.1 标识符	16
2.1.2 关键词	17
2.2 Java 的数据类型.....	17
2.2.1 基本数据类型	18
2.2.2 数据类型的转换	19
2.2.3 变量、说明和赋值.....	19
2.3 表达式与语句.....	20
2.3.1 运算符与表达式	20
2.3.2 语句	28
2.4 数组.....	29
2.4.1 一维数组	30
2.4.2 二维数组	33
习题	36

第3章 程序控制流	38
3.1 选择语句	38
3.1.1 if 语句	38
3.1.2 switch 语句	39
3.2 循环语句	41
3.2.1 while 循环	41
3.2.2 for 循环	42
3.3 跳转语句	43
3.3.1 break 语句	43
3.3.2 continue 语句	44
3.3.3 return 语句	45
习题	46
第4章 Java 的面向对象特性	49
4.1 概述	49
4.2 类和对象	50
4.2.1 类的定义	50
4.2.2 对象的创建、初始化和使用	53
4.2.3 构造方法	54
4.2.4 成员变量和成员方法	56
4.2.5 方法的重载	59
4.2.6 抽象类	62
4.2.7 封装	63
4.3 类的继承和多态	64
4.3.1 继承的概念	64
4.3.2 继承的实现	65
4.3.3 单重继承	66
4.3.4 多态性	66
4.3.5 方法和域的覆盖	66
4.4 包与接口	71
4.4.1 Java 的包	71
4.4.2 接口	72
4.5 Java 程序的访问控制	73
4.5.1 限定访问权限的修饰符	73
4.5.2 static 修饰符	73
4.5.3 与继承有关的关键字	75
习题	75

第5章 AWT 用户界面设计	77
5.1 标签与文本框	78
5.1.1 标签类 Label	79
5.1.2 文本框类 TextField	80
5.1.3 关于窗口的设置	81
5.1.4 独立应用程序和 main 方法	82
5.2 复选框与单选按钮	82
5.2.1 复选框类 Checkbox	84
5.2.2 单选按钮类 CheckboxGroup	85
5.3 选择框 Choice	85
5.4 文本域与按钮	87
5.4.1 文本域类 TextArea	87
5.4.2 按钮类 Button	88
5.5 事件与监视器接口	90
5.5.1 事件类 Event	90
5.5.2 监视器接口	91
5.6 框架类 Frame	98
5.6.1 框架类 Frame	99
5.6.2 框架类举例	99
5.7 面板类 Panel	101
5.8 布局管理器之一	101
5.8.1 边界布局管理器 BorderLayout	101
5.8.2 网格布局管理器 GridLayout	104
5.8.3 实例1 注册软件之界面实现——使用布局管理器	105
习题	112
第6章 SWING 用户界面设计	113
6.1 实例2 学生信息系统之界面设计	114
6.1.1 SWING 菜单大类	114
6.1.2 文本窗格类 JTextPane	116
6.1.3 SWING 的按钮与标签及分隔线控件	120
6.2 布局管理器之二	128
6.2.1 不设置布局管理器	128
6.2.2 字体类 Font 和颜色类 Color	130
6.3 表格控件的设计	132
6.3.1 表格类 JTable	132
6.3.2 滚动窗格类 JScrollPane	134
6.3.3 默认表格模型类 DefaultTableModel	135

6.3.4	表格行的删除	137
6.4	弹出窗口的设计	140
6.5	实例 2 之按钮功能的实现	140
6.5.1	“添加”和“查询”按钮基本功能	140
6.5.2	按钮功能的全部实现	145
习题		152
第 7 章	多媒体技术	154
7.1	实例 3 多媒体电子相册	154
7.1.1	界面设计	154
7.1.2	在独立应用程序中播放音乐的方法	156
7.1.3	独立应用程序中图像的载入和图像类	159
7.1.4	图片翻动功能设计	164
7.1.5	加入显示缩放功能	165
7.1.6	实例 3 的完全实现	167
7.1.7	文件的输入与输出	171
7.2	实例 4 音乐日历时钟之图形设计	175
7.2.1	整体界面和图形设计	175
7.2.2	日历类和双缓冲技术	177
7.2.3	图像映射	182
7.3	图形技术	185
习题		188
第 8 章	Applet 的设计与异常处理	191
8.1	小应用程序 Applet	191
8.1.1	独立应用程序与 Applet 的转换	191
8.1.2	Applet 类和图像在 Applet 中的载入方法	194
8.2	HTML 文件和参数的加入	197
8.2.1	HTML 与标记 <APPLET>	197
8.2.2	<APPLET> 标记的属性	198
8.2.3	利用参数向 Applet 传递信息	200
8.2.4	Applet 中声音的载入和播放	201
8.3	异常处理	204
8.3.1	Java 异常处理机制	204
8.3.2	异常的处理	205
8.3.3	MediaTracker 类和异常处理应用	206
8.4	时间触发器 Timer 的应用	209
习题		214

第9章 多线程与动画设计	216
9.1 多线程	216
9.1.1 不调用多线程和调用多线程比较试验	216
9.1.2 异或模式绘图与动画	220
9.2 文字动画	224
9.2.1 逐个显示字符串	224
9.2.2 文字浮动的多线程程序	228
9.3 图形动画	231
9.3.1 实例4 音乐日历时钟的完全实现	231
9.3.2 实例5 多媒体动画 WelcomeYou	239
*9.4 实例6 具有立体感的动画飞鱼的设计	246
9.4.1 图像处理简介	247
9.4.2 动画制作算法	248
9.4.3 具有立体感的动画飞鱼的实现	259
习题	265
第10章 数据库及其应用	267
10.1 关系数据库与 SQL 语言	267
10.1.1 关系数据库的基本概念	267
10.1.2 数据定义语言	268
10.1.3 数据操纵语言	269
10.1.4 数据查询语言	270
10.2 使用 JDBC 连接数据库	270
10.2.1 JDBC 编程要点	270
10.2.2 安装 ODBC 驱动程序示例	271
10.3 JDBC 编程举例	275
10.3.1 创建和删除数据表	275
10.3.2 添加记录	276
10.3.3 修改数据	278
10.3.4 删除记录	279
10.3.5 查询数据库	280
10.4 实例1 注册软件的完全实现	282
10.5 实例2 学生信息系统的完全实现	284
10.5.1 添加功能的实现	284
10.5.2 删除功能的实现	286
10.5.3 修改功能的实现	287
10.5.4 全部功能的实现	287
习题	297

第 11 章 信息管理软件设计	299
11.1 实例 7 图书管理系统	299
11.1.1 登录与注册界面设计	300
11.1.2 注册程序设计	304
11.1.3 管理员界面程序设计	307
11.1.4 图书入库程序设计	308
11.1.5 用户界面程序设计	311
11.1.6 图书信息程序设计	312
11.2 布局管理器之三——网袋布局管理器	316
习题	318
* 第 12 章 网络编程初步	320
12.1 Socket 接口	320
12.1.1 Socket 的基本概念	320
12.1.2 ServerSocket 类	322
12.2 实例 8 简易聊天室	325
12.2.1 简易聊天室服务器端程序	325
12.2.2 简易聊天室客户端程序	327
习题	330
附录 A 实例和部分例题索引(索引举例:实例 章节)	331
附录 B 类和接口索引(索引举例:章节)	333
附录 C 选择题参考答案	335
参考文献	337
后记 怎样使用本书和学习 Java——作者的建议	338

注:具有“*”号的章节稍有难度,可作选用教材或自学。

第1章

概 论

什么是 Java 语言? Java 语言有什么用处? 本章将要回答这些问题,并将简要地介绍 Java 程序的编写、编译和运行等基本知识。

1.1 为什么要学习 Java

Java 语言诞生于 1991 年。它是 Sun Microsystems 公司由 James Gosling、Patrick Naughton、Chris Warth、Ed Frank 和 Mike Sheridan 等组成的开发小组在开发 Green 项目时完成的。该项目本意是开发一种与平台无关的、用于消费类电子产品(如微波炉、遥控器等各种家用电器设备)的软件技术。到 1994 年, Sun 公司的两个开发人员创建了 HotJava 的第一个版本。当时称为 Web Runner, 这就是现在 Web 上使用的图形浏览器。此后, 又称之为 Java。1995 年 5 月, Sun 公司在 SunWorld95 大会上正式推出 Java 语言。Java 最重要的功能是将用户同信息连接到一起, 无论信息来自 Web 服务器、数据库、信息供应商, 还是能够想象到的其他任何信息源。其实 Java 是当时能真正实现这一功能的唯一一种编程语言。由于 Internet 的飞速发展, Java 语言被推到计算机语言设计的最前沿, 因为 Internet 需要的正是与平台无关的可移植的程序。

Java 语言是一种网络编程语言, 它最大限度地利用了网络资源。用 Java 可以编写的程序有以下几类。

- 独立应用程序(Application);
- 嵌入 Web 页面的 Java 小应用程序(Applet);
- 小服务器程序(Servlet);
- 用于移动电话、家用电器或嵌入式设备的程序;
- 用于 IC 卡(智能卡)的程序。

Applet 可以跨平台、跨操作系统、跨网络运行。此外, 由于 Applet 代码短小, 易于在网络上快速下载和发送, 而且具有不需要修改应用程序就可以增加 Web 页面新功能的特性, 所以 Java 在 Internet/Intranet 中得到广泛的应用。此外, Java 配有丰富的类库, 为用户编程提供了极大的方便。

Java 语言与其他主要语言相比较, 具有以下特点。其中, 平台无关性和安全性是

Java 独有的特点。

1. 平台无关性

Internet 是由世界范围内数以万计的各种各样的计算机系统组成,这些系统中的计算机软件 and 硬件千差万别。要让应用软件在网络上的任何一台计算机系统中正常运行,就像是专门为该系统设计的一样,就必须使软件具有平台无关性。也就是说,软件本身不受计算机硬件和操作系统的限制,软件的代码可以在不同的计算机环境中良好地运行。

长期以来,软件的平台无关性一直是软件发展和编程人员追求的目标,而 Java 就是一种具有平台无关性的编程语言。它在源程序级保证了基本数据类型与平台无关。Java 源程序经编译后产生的二进制代码是一种与具体机器指令无关的指令集合,通过 Java 虚拟机 (Java Virtual Machine, JVM),可以在不同的平台上运行,只要计算机安装了 JVM,就可以运行 Java 程序。这就是说,JVM 隔离了复杂的外部网络世界,只要安装了支持 Java 的浏览器,如 Internet Explorer、Netscape Navigator 等,Applet 就可运行于 Windows 2000/XP/Vista、Mac 或 UNIX 等不同的平台上。

2. 安全性

在网络和分布环境下,防止病毒入侵和恶意攻击是必须重视的重大问题。作为 Web 编程语言,Java 具有强大的安全结构和策略。代码在编译和实际运行过程中都会接收层层安全检查。可以防止具有恶意的程序和病毒的入侵。为了实现其安全性,Java 取消了在 C/C++ 中的指针操作。一切对内存的访问都必须通过对象的实例变量来实现,这样就防止了攻击者使用“特洛伊木马”等黑客软件访问对象的私有变量。同时也避免了指针操作中容易产生的错误。

下面的一些特点并不是 Java 语言所独有的,例如,C++、Delphi 等都是面向对象的语言,也具有多线程和扩展性等。但 Java 作为一门优秀的语言在以下的几个方面进行了改进。

3. 面向对象

面向对象的编程技术是当今世界软件开发中最常见的技术之一。Java 就是一种新型的面向对象的程序设计语言。它使用类和对象,代码可重用和可扩展。这样,可以将这些由变量和方法组成的类作为一个模板,增加其他功能来创建其他的类,而无须重写父类或超类的代码。使应用程序的开发变得很容易和简单,且代码较少。

4. 多线程

Java 通过多线程运行机制来支持多任务和并行处理。多线程机制使应用程序能够并行地执行,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,程序设计者可以分别用不同的线程完成特定的行为,而不需要采用全局的事件循环机制。这样就很容易地实现网络上的实时交互行为。

5. 可扩展性

Java 的设计使它能适应一个不断发展的环境。在 Java 的类库中可以自由地加入新