



21世纪高等学校电子信息类专业规划教材

Java 程序设计

曲朝阳 杨杰明 曹杰 杨胜春 编著



清华大学出版社

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



北京交通大学出版社

<http://press.bjtu.edu.cn>

21 世纪高等学校电子信息类专业规划教材

Java 程序设计

曲朝阳 杨杰明 编 著
曹 杰 杨胜春

清华大学出版社
北京交通大学出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书从 Java 语言自身的特点和学生学习 Java 语言的实际要求出发,通过一个贯穿全书的项目,全面系统地介绍了 Java 语言程序设计的基础知识、基本语法、编程技巧和 Java 语言面向对象的特征,以及 Java 语言在图形界面设计、网络编程、数据库编程等方面的应用。通过该项目将 Java 语言编程技术与面向对象程序设计相结合,帮助学生建立面向对象编程的主要原则和思维方法,全面介绍 Java 语言的特点和应用技术,注重实际应用能力的培养。

全书共分 13 章,内容安排合理,实用性很强。第 1 章至第 3 章是对 Java 语言基本概念、基本特征及面向对象的基本思想的介绍,第 4 章是贯穿全文项目的分析与设计,第 5 章至第 10 章为异常处理、GUI 编程、输入/输出流与文件、网络通信、数据库操作,第 11 章至第 13 章为 Applet 编程、远程方法调用和 Servlet 与 Jsp 的基础知识。

本书主要作为高等学校计算机及相关专业本科生、专科生的 Java 程序设计课程教材,同时也可供自学人员使用。

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 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

Java 程序设计/曲朝阳等编著. —北京:清华大学出版社;北京交通大学出版社,2008.10
(21 世纪高等学校电子信息类专业规划教材)

ISBN 978-7-81123-416-9

I. J… II. 曲… III. JAVA 语言-程序设计 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 154702 号

责任编辑:郭东青

出版发行:清华大学出版社 邮编:100084 电话:010-62776969

北京交通大学出版社 邮编:100044 电话:010-51686414

印刷者:北京交大印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印张:23 字数:574 千字

版 次:2008 年 10 月第 1 版 2008 年 10 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-81123-416-9/TP·441

印 数:1~4 000 册 定价:35.00 元

本书如有质量问题,请向北京交通大学出版社质监组反映。对您的意见和批评,我们表示欢迎和感谢。

投诉电话:010-51686043, 51686008; 传真:010-62225406; E-mail: press@bjtu.edu.cn。

前 言

Java 语言是应用最广泛的面向对象的程序设计语言之一，由于 Java 语言具有强大功能，并且具有突出的简单性、可移植性、安全性及支持并发机制的程序设计等优良特性，使得它成为基于 Internet 网络应用开发的首选语言。本书是基于作者多年来讲授“Java 语言程序设计”的经验，以及作者本人的研究和开发经验编写的，其中融入了多年授课过程中获取的学生反馈信息，突出了重点和难点。

一、本书目标

目前，大多数的院校都开设了 Java 语言这门课程，所采用的教材各不相同，并且所带来的教学质量也不尽相同。作者多年来与学生接触过程中了解到，就某个知识点而言，学生可以很容易地掌握，但是如果让学生真正解决某个实际问题，他们就会感到无从下手。因此，本书的目标是不仅让学生快速掌握所学的知识，而且还要掌握利用所学知识解决实际问题的思路和方法。

二、本书特色

1. 知识点驱动与应用驱动并重

现有教材的编写基本上都是按照 Java 知识点的分类来进行的，也就是以知识点驱动，强调的是知识点。在实际应用中我们需要解决各种问题，不同的问题需要不同的知识点，即实际中是以问题为驱动的。所以本书以应用为中心，围绕着如何解决应用中的问题进行讲解，即完成相关功能需要什么知识点，就介绍什么知识点。

2. 提供完整的项目贯穿全书

本书的内容都围绕着一个项目进行，每一部分完成项目的一个功能，实训也是整个项目的一部分。这样当课程结束之后，学生就可以完成一个完整的项目。

3. 不仅教学生如何实现，并且教学生如何设计

对于每一个例子，不仅教学生如何编写程序，更重要的是教学生如何进行设计，这样学生就能够触类旁通了。

4. 先模仿后自创

每次介绍完一个案例之后，都要求学生完成一个类似的功能，通过这样的模仿来加深理解所学的知识，最后由学生再独立完成一部分功能。

5. 内容全面、深入浅出、立体配套

本书不仅详细介绍 Java 语言本身,而且介绍了面向对象的设计思想和编程方法、UML 建模语言。不仅使读者掌握 Java 语言本身,而且要能够了解到现实世界中较简单的问题及其解决方法。

6. 本书所有程序都能运行

本书所有的程序都经测试通过,以确保程序源代码的正确性。

三、主要内容

第1章作为全书的开篇,首先介绍面向对象程序设计的基本概念和 Java 语言的特点及 Java 的运行机制;通过几个简单而典型的例子使读者对 Java 程序有个感性认识;然后讲述了 Java 环境的获取和配置;最后给出了 Java 语言的编程规范,使学生一开始学习 Java 就养成严格按照规范编写程序的习惯。

第2章详细介绍 Java 的基本数据类型和表达式;最后讲解数组的概念、创建和引用。

第3章主要介绍类与对象的基本概念、类的声明、对象的生成与销毁、类的组织,最后简要介绍统一模型语言 UML。

第4章将一个实际的项目经过简化需求、简化分析、简化设计,突出了用 Java 实现的技术要点。为此,本章先对在线教学测评系统作系统分析,并提出相应的设计要求。

第5章专门讲述了 Java 的异常处理。

第6章介绍 AWT、Swing 的基础和主要特点、使用方法,容器的层次结构,布局管理,以及如何在 Java application 中引入图形用户界面。最后讲解了如何利用所学的知识实现在线测评系统的客户端界面。

第7章根据项目的需要,首先讲述了网络编程的基础及如何利用 Java 语言来实现网络连接,最后讲解了在线测评系统的服务器和客户端的连接。

第8章概要介绍基本的输入输出流类,重点介绍最常用的文件读写方式,在此基础上讲解了利用输入输出流来实现服务器和客户端的数据通信。

第9章介绍线程的概念,以及如何创建及使用线程等问题。同时,讲解了如何利用多线程来实现在线测评系统的多客户端的情况。

第10章首先介绍数据库的基本概念,以及基本 SQL 语句的使用,然后介绍在 Java 程序中如何实现对数据库的操作。

第11章讲述了 Applet 的生命周期和一些常用的方法,列举了 Application 和 Applet 的区别和联系。

第12章讲述了 RMI 的运行原理及 RMI 的实现方式。

第13章首先对与网络相关的概念进行简单讲解,然后简单介绍 Java 语言 Servlet 程序的开发方法,最后介绍 JSP 的基本概念和语法。

四、使用对象

本书定位于高等院校的学生及相关的培训学校的学员,也适合对 Java 语言程序设计感兴趣的读者。

目 录

第 1 章 Java 程序设计概述	1
1.1 面向对象程序设计	1
1.2 程序设计语言	2
1.3 Java 语言介绍	3
1.3.1 什么是 Java	3
1.3.2 一切都是对象	4
1.3.3 Java 的实现机制	5
1.3.4 Java 语言的特点	6
1.4 Java 资源的获取与安装	8
1.4.1 安装 Java 2 SDK	8
1.4.2 更新系统环境变量	11
1.5 Java 程序的开发过程	14
1.5.1 Java 程序开发、编译和执行	14
1.5.2 Application 举例	14
1.5.3 Applet 举例	16
1.5.4 Servlet 举例	18
1.5.5 JSP 举例	19
1.6 Java 程序规范	21
1.6.1 制定编码规范的必要性	21
1.6.2 Java 文件格式	21
1.6.3 命名规范	24
1.6.4 代码编写格式	25
1.6.5 注释规范	26
1.6.6 排版规范	27
1.6.7 Java 源程序示例	27
1.7 Java 开发工具介绍	29
1.8 本章小结	30
1.9 习题	30

第2章 Java 程序设计基础	32
2.1 常量	32
2.1.1 整型常量	32
2.1.2 浮点型常量	32
2.1.3 布尔常量	33
2.1.4 字符常量	33
2.1.5 字符串常量	33
2.2 变量	33
2.2.1 变量的名字	34
2.2.2 变量初始化	35
2.2.3 final 变量	36
2.3 Java 基本数据类型及相互转换	36
2.3.1 整型	36
2.3.2 实型	37
2.3.3 字符型	37
2.3.4 布尔型	38
2.3.5 基本数据类型的相互转换	38
2.4 运算符与表达式	39
2.4.1 算术运算符	39
2.4.2 关系与逻辑运算符	42
2.4.3 位运算符	44
2.4.4 赋值运算符	45
2.4.5 其他运算符	45
2.4.6 表达式	46
2.5 控制语句	48
2.5.1 赋值语句	48
2.5.2 分支语句	48
2.5.3 循环语句	51
2.5.4 跳转语句	54
2.6 数组	55
2.6.1 一维数组	55
2.6.2 二维数组	57
2.7 本章小结	58
2.8 习题	59
第3章 Java 的面向对象程序设计	63
3.1 面向对象的概念	63
3.1.1 面向过程编程与面向对象编程	63
3.1.2 面向对象编程的基本概念	64

3.1.3	面向对象编程的特征	64
3.2	类	65
3.2.1	类的结构	65
3.2.2	类声明	66
3.2.3	类修饰符	66
3.2.4	成员变量	67
3.2.5	方法	68
3.2.6	内部类	72
3.3	对象	73
3.3.1	对象的创建	73
3.3.2	构造方法	74
3.3.3	对象的使用	76
3.4	类的继承	77
3.4.1	子类、父类与继承机制	77
3.4.2	继承的实现	78
3.4.3	特殊变量	82
3.4.4	类转换	83
3.4.5	终结方法和终结类	84
3.5	类的多态	84
3.5.1	重载	85
3.5.2	重构	86
3.5.3	多态应用	87
3.6	接口	88
3.6.1	抽象类	88
3.6.2	接口的定义、实现与使用	91
3.6.3	接口、抽象类区别	93
3.7	包	93
3.8	UML 简介	95
3.8.1	UML 形成	95
3.8.2	UML 价值	96
3.8.3	UML 的定义	96
3.8.4	UML 的建模机制	99
3.9	本章小结	99
3.10	习题	100
第4章	在线教学测评系统分析与设计	105
4.1	在线教学测评系统概述	105
4.1.1	系统描述	105
4.1.2	涉众和用户	105

4.1.3	功能特性和约束	106
4.1.4	其他需求和属性	107
4.2	系统需求	107
4.2.1	需求概述	107
4.2.2	定义系统	107
4.2.3	精化系统定义	110
4.3	系统分析	111
4.3.1	分析概述	111
4.3.2	定义初始框架	111
4.3.3	分析行为	113
4.4	系统设计	115
4.4.1	设计概述	115
4.4.2	精化架构	115
4.4.3	细化设计	117
4.5	系统实施	117
4.5.1	实施概述	117
4.5.2	构造实施模型	117
4.5.3	实施设计元素	118
4.6	本章小结	118
4.7	习题	118
第5章	Java 的异常处理	119
5.1	异常与异常类	119
5.1.1	Java 异常的概念	119
5.1.2	异常处理机制	119
5.1.3	异常类的层次	121
5.1.4	异常处理的特点	123
5.2	异常的处理	123
5.2.1	异常的抛出	123
5.2.2	异常的捕获	126
5.2.3	多异常的处理	128
5.2.4	正确使用异常	129
5.3	本章小结	130
5.4	习题	130
第6章	Java 的图形用户界面	133
6.1	GUI 编程基础	133
6.2	使用 Swing 组件	134
6.2.1	框架	136

6.2.2	对话框	137
6.2.3	JOptionPane 类	139
6.2.4	面板	143
6.2.5	标签	144
6.2.6	文本域	145
6.2.7	多行文本框	146
6.2.8	按钮	148
6.2.9	菜单	150
6.3	布局管理器	153
6.3.1	FlowLayout	153
6.3.2	BorderLayout	155
6.3.3	GridLayout	156
6.3.4	组合布局管理器	158
6.3.5	GridBagLayout	158
6.4	Java 的事件处理	162
6.4.1	事件处理的基本过程	162
6.4.2	Java 的事件处理	163
6.5	从 AWT 到 Swing 的转换	169
6.6	在线测评系统的界面设计	171
6.6.1	客户端的界面实现	171
6.6.2	客户端程序的事件处理	175
6.7	本章小结	176
6.8	习题	176
第 7 章	Java 网络编程基础	180
7.1	网络通信概述	180
7.1.1	通信主体的定位	181
7.1.2	TCP 协议和 UDP 协议	182
7.1.3	网络程序设计的基本方式	182
7.2	使用 URL 类访问 WWW 资源	183
7.2.1	资源定位器 URL 和 URL 类	183
7.2.2	URLConnection 类和 InetAddress 类	186
7.3	连接通信	189
7.3.1	Socket 和连接	189
7.3.2	Socket 类和 ServerSocket 类	190
7.3.3	Client/Server 结构的通信实例	191
7.4	在线测评系统客户端与服务器的连接	196
7.5	本章小结	198
7.6	习题	198

第8章 I/O 流和文件	199
8.1 I/O 流概述	199
8.1.1 流的概念	199
8.1.2 流的分类及层次	199
8.1.3 File 类	201
8.2 字节流	203
8.2.1 字节输入流	203
8.2.2 字节输出流	209
8.3 字符流	212
8.3.1 字符输入流	212
8.3.2 字符输出流	216
8.4 对象流	218
8.4.1 对象串行化	218
8.4.2 串行化方法	219
8.4.3 串行化的注意事项	220
8.5 随机文件读写	221
8.6 在线测评系统客户端与服务器的通信	223
8.7 本章小结	227
8.8 习题	227
第9章 多线程	228
9.1 多线程的基本概念	228
9.1.1 程序、进程和多任务	228
9.1.2 线程	228
9.1.3 多线程	229
9.1.4 Java 的多线程机制与线程的生命周期	229
9.2 线程的使用方法	231
9.2.1 通过继承 Thread 类创建线程	231
9.2.2 通过 Runnable 接口创建线程	234
9.3 线程的优先级	235
9.4 线程的资源共享及同步	236
9.4.1 线程间的资源共享	236
9.4.2 线程间的通信	241
9.4.3 死锁	243
9.5 在线测评系统中的多线程	243
9.6 本章小结	246
9.7 习题	247

第 10 章 Java 与数据库的连接	249
10.1 数据库基础知识	249
10.1.1 关系数据库的基本概念	249
10.1.2 数据定义语言	250
10.1.3 数据操纵语言	251
10.1.4 数据查询语句	252
10.2 ODBC 概述	252
10.3 JDBC 概述	253
10.3.1 什么是 JDBC API	253
10.3.2 JDBC 的工作流程	254
10.3.3 JDBC 驱动程序	254
10.3.4 JDBC API 简介	255
10.4 通过 JDBC 访问数据库	260
10.4.1 设置数据源	260
10.4.2 JDBC-ODBC 桥接器	265
10.4.3 本地协议纯 Java 驱动程序	267
10.5 在线测评系统中的数据库访问	269
10.6 本章小结	273
10.7 习题	273
第 11 章 Applet 编程	276
11.1 Applet 简介	276
11.2 Applet 的生命周期及常用方法	276
11.2.1 Applet 生命周期的基本方法	276
11.2.2 Applet 的其他常用方法	279
11.3 运行 Applet 程序的步骤	282
11.4 Applet 和 Application	283
11.4.1 Applet 与 Application 的区别	283
11.4.2 Applet 和 Application 的联系	283
11.4.3 Applet 参数传送	285
11.5 Applet 在 Web 中的应用	287
11.5.1 访问 WWW 资源	287
11.5.2 访问网络资源	288
11.6 小应用程序的安全性限制	289
11.7 本章小结	289
11.8 习题	290
第 12 章 远程方法调用	291
12.1 远程方法调用相关概述	291

12.2 RMI 的原理	292
12.2.1 RMI 系统运行机理	292
12.2.2 对象序列化	293
12.2.3 RMI 系统的组成	294
12.3 RMI 的具体实现	294
12.3.1 分布式应用的实现和运行步骤	294
12.3.2 分布式应用的实例	295
12.4 RMI 的优点	297
12.5 将现有应用程序转换为客户端-服务器应用程序	298
12.6 本章小结	299
12.7 习题	299
 第 13 章 Servlet 和 JSP 核心编程	 300
13.1 Servlet 和 JSP 概述	300
13.1.1 Java Servlet 及其特点	300
13.1.2 JSP 及其特点	301
13.2 JSP Servlet 设置开发、运行环境	302
13.2.1 安装 Servlet 和 JSP 开发工具	302
13.2.2 安装支持 Servlet 的 Web 服务器	302
13.3 JSP Servlet 基础知识	303
13.3.1 Servlet 基本结构	303
13.3.2 输出纯文本的简单 Servlet	304
13.3.3 输出 HTML 的 Servlet	305
13.3.4 几个 HTML 工具函数	306
13.4 处理表单数据	307
13.4.1 表单数据概述	307
13.4.2 实例：读取三个表单变量	308
13.4.3 实例：输出所有的表单数据	309
13.5 读取 HTTP 请求头	312
13.5.1 HTTP 请求头概述	312
13.5.2 在 Servlet 中读取请求头	312
13.5.3 实例：输出所有的请求头	313
13.6 访问 CGI 变量	314
13.6.1 CGI 变量概述	314
13.6.2 标准 CGI 变量的 Servlet 等价表示	314
13.6.3 实例：读取 CGI 变量	315
13.7 HTTP 应答状态	317
13.7.1 状态代码概述	317
13.7.2 设置状态代码	317

13.7.3	HTTP 1.1 状态代码及其含义	318
13.7.4	实例：访问多个搜索引擎	320
13.8	设置 HTTP 应答头	322
13.8.1	HTTP 应答头概述	322
13.8.2	常见应答头及其含义	323
13.8.3	实例：内容改变时自动刷新页面	324
13.9	处理 Cookie	327
13.9.1	Cookie 概述	327
13.9.2	Servlet 的 Cookie API	327
13.9.3	几个 Cookie 工具函数	328
13.9.4	实例：定制的搜索引擎界面	329
13.10	会话状态	332
13.10.1	会话状态概述	332
13.10.2	会话状态跟踪 API	333
13.10.3	实例：显示会话信息	335
13.11	JSP 及语法概要	336
13.11.1	概述	336
13.11.2	JSP 语法概要表	337
13.11.3	关于模板文本（静态 HTML）	340
13.12	JSP Servlet 脚本元素、指令和预定义变量	340
13.12.1	JSP 脚本元素	340
13.12.2	JSP 指令	341
13.12.3	实例：脚本元素和指令的应用	343
13.12.4	JSP 预定义变量	344
13.13	JSP 动作	345
13.13.1	jsp: include 动作	345
13.13.2	jsp: useBean 动作	346
13.13.3	关于 jsp: useBean 的进一步说明	347
13.13.4	jsp: setProperty 动作	348
13.13.5	jsp: getProperty 动作	350
13.13.6	jsp: forward 动作	350
13.13.7	jsp: plugin 动作和特殊的标记或字符	350
13.14	本章小结	351
13.15	习题	351

第 1 章

Java 程序设计概述

1.1 面向对象程序设计

Java 语言是一种面向对象（Object Oriented, OO）的程序设计语言。无论是 Java 应用程序，还是 Java 程序，它们都是以类为基础构建的。在认识 Java 程序前，这里先介绍一些关于面向对象程序设计的概念。

传统与面向对象程序设计语言

传统的面向过程的程序设计方法从解决问题的每一个步骤入手，较适合于解决比较小的简单问题。如广为流传的传统程序设计语言 BASIC、C 等采用面向过程的程序设计模型，但是由于这类语言本身几乎没有支持代码重用的语言结构，并且缺乏统一的接口，使得当程序的规模达到一定程度时，程序员很难控制其复杂性。面向对象的程序设计方法则按照现实世界的特点来管理复杂的事物，把它们抽象为对象，具有自己的状态和行为，通过对消息的反应来完成一定的任务。

面向对象程序设计（OOP）是当今计算机领域最流行的程序设计方法。这里的“对象”是什么含义呢？借用一个现实世界中“车”的例子来说明对象的含义。

在现实生活中，人们理解的“车”有各种各样的种类，如手推车、自行车、摩托车、汽车等。从各种车可归纳出它们的共性，如车有车轮、重量、颜色等，如果是汽车还有车速、耗油量等。这些是从“车”这类事物抽象出来的共性，即面向对象程序中所谓的数据、数据成员或属性。车不仅有这些静态的数据，还有很多与这些数据有关的动作和行为，如车的启动、加速、刹车和修理等，这就是面向对象程序中所谓的代码、成员函数或方法。将上述车的数据和动作代码组合起来，就得到一个车类（class）。

在 Java 语言中定义一个关于车的类，一般的形式为：

```
class 车{           // 定义一个车类
    // 车的数据成员定义
    车轮数;
    车的颜色;
    车的重量;
```



```
    车速;  
    .....  
    //车的成员方法定义  
    启动();  
    加速();  
    刹车();  
    修理();  
    .....  
}
```

有了抽象的车类后，一辆实际的车，如一辆自行车、一辆汽车等，就是车类的一个一个对象或实例。对象是一个实体，而不像车是一个抽象概念。现实世界中，人们使用的一辆自行车、一辆汽车是车类的一个对象。类是一类事物共性的反映，而对象是一类事物中的一个，是个性的反映。每个对象都有与其他对象不完全一样的特性，如你和我的自行车虽然都是自行车，但两者的颜色、重量等就不可能完全一致。

通过抽象来处理复杂事物的方法可从现实世界对应到计算机程序设计。传统的算法程序可以抽象成各种要处理的对象，一个对象就是数据和相关的方法的集合，其中，数据表明对象的状态，方法表明对象所具有的行为。一个对象的数据构成这个对象的核心，包在它外面的方法使这个对象和其他对象分离开来。每个对象都封装了自己的行为，将这些对象甚至程序对象当做现实世界具体的实例，它们能响应外界的刺激并进行相应的动作，这就是面向对象编程的基础。与人类理解复杂事物的方式一样，面向对象的概念构成了 Java 的核心。

1.2 程序设计语言

计算机只识别二进制数。一组由 0 和 1 组成的数值代码构成某台计算机的一条指令，可控制计算机进行相应的动作，称做机器指令。例如，用 11 表示做加法运算，需将计算机内存 0010 单元中的数加到 0001 单元中。该功能的机器指令可写为 1100010010。机器指令是控制计算机进行特定动作的二进制码，是用户与计算机进行沟通信息的特定语言。某台计算机机器指令的集合称为该台计算机的机器语言。机器语言十分烦琐，枯燥无味，直观性差，而且编程工作量大。为了提高用户编程的效率，人们将机器指令用特定符号来编写，即形成符号语言，又称为汇编语言。例如，用汇编语言（符号语言）实现上例加法运算的语句为：

```
ADD A, B;
```

该语句表示将 CPU（中央处理单元）中 A 寄存器的数值与 B 寄存器中的数值相加，其结果存放在 A 寄存器中。汇编语言中的每一条语句与相应计算机的机器指令一一对应。在计算机问世初期，其运算速度很慢，且内存容量又太小，但是汇编语言发挥了很大的作用。值得注意的是，机器指令随计算机类型的不同而不同，各种类型的计算机都有各自特定的机器指令系统，互不兼容。为此，要求具有与所用计算机无关，并能实现结构化、模块化，更接近人们日常应用、思维习惯的语言，于是就产生了高级程序设计语言。Java 语言是高级程

序设计语言中的一种。上例中的汇编语言语句用 Java 语言可以写成:

$A = A + B;$ 或者 $A + = B;$

显而易见,高级语言与人们习惯用的语言和数学公式极为相似。高级语言具有以下特点。

(1) 用户不必学习机器指令,也不必懂得计算机内部的详细结构和工作原理,而能方便地利用这类语言在计算机上处理数据信息。

(2) 高级语言适用于各种计算机系统。为完成这一功能,每种高级语言都配备了相应的编译系统,该系统能将高级语言编写的程序翻译成计算机所能接受的机器指令程序。高级语言在计算机上执行的情况如图 1-1 所示。

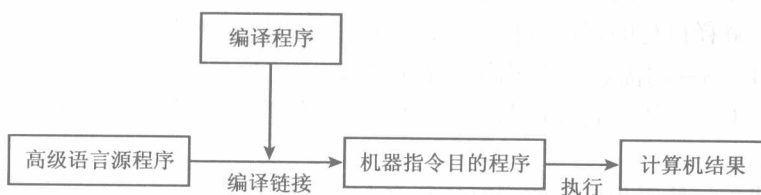


图 1-1 高级语言在计算机上执行的示例

迄今为止,世界上已有很多高级语言。按其应用情况分,常用的高级语言大致可分为以下几类。

过程语言: FORTRAN、PL/1、COBOL、BASIC、Pascal、C

函数语言: Lisp、ML

逻辑语言: Prolog

面向对象语言: C++、Smalltalk、Ada、Java

高级语言解题的过程如下。

(1) 根据实际问题构造数学模型,即归纳为数学公式。

(2) 选择适当的计算方法,即将数学公式转换成适合计算机解题的方法。

例:求 π 值可用如下方法:

a. $22/7$

b. $\pi^2/6 = 1/1^2 + 1/2^2 + 1/3^2 + \cdots + 1/n^2$

c. $\pi/2 = 2.2/1.3 * 4.4/2.5 * 6.6/5.7 * \cdots$

(3) 用高级语言编写程序(必要时设计程序语言框图)。

(4) 上机调试程序,直到最后结果正确无误。

1.3 Java 语言介绍

1.3.1 什么是 Java

1991 年,美国 Sun Microsystems 公司的某个研究小组为了能够在消费电子产品上开发应