

高等学校教材·计算机科学与技术

可赠送课件

jsjc@tup.tsinghua.edu.cn

程序设计方法解析 —— Java描述

沈 军 编著



清华大学出版社

高等学校教材·计算机科学与技术

程序设计方法解析

——Java 描述

沈 军 编著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书首先论述程序设计的本质,给出程序设计的三个视图,然后从语言、环境和应用三个方面分别解析程序设计,使读者逐步掌握程序设计的系统化思维、相关技术思想和方法,对程序设计有一个全面的认识,最后通过丰富实例介绍了程序设计的基本模式及其建构思想。书中所有思想和方法均通过Java语言进行描述。

本书可以作为普通高校计算机相关专业的本科教材,也可作为理工科各专业的公共课教材,同时适合于对程序设计思想有兴趣的软件从业人员参考。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13901104297 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。

本书防伪标签采用清华大学核研院专有核径迹膜防伪技术,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

程序设计方法解析:Java描述/沈军编著. —北京:清华大学出版社,2004.11

(高等学校教材·计算机科学与技术)

ISBN 7-302-09764-X

I. 程… II. 沈… III. ①程序设计—方法—高等学校—教材 ②JAVA语言—程序设计—高等学校—教材
IV. ①TP311.1 ②TP312

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第107284号

出 版 者:清华大学出版社

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

社总机:010-62770175

地 址:北京清华大学学研大厦

邮 编:100084

客户服务:010-62776969

责任编辑:付弘宇

封面设计:王 永

印 刷 者:清华大学印刷厂

装 订 者:三河市金元装订厂

发 行 者:新华书店总店北京发行所

开 本:185×260 印张:18.25 字数:443千字

版 次:2004年11月第1版 2004年11月第1次印刷

书 号:ISBN 7-302-09764-X/TP·6741

印 数:1~3000

定 价:24.00元

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、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)62770175-3103或(010)62795704

清华大学出版社计算机教材

编审委员会成员

(按地区排序)

清华大学	周立柱 教授	北京大学	杨冬青 教授
	章 征 教授		陈 钟 教授
	王建民 教授		陈立军 副教授
	刘 强 副教授	中国人民大学	王 珊 教授
	冯建华 副教授		孟小峰 教授
北京航空航天大学	马殿富 教授	北京信息工程学院	陈 红 教授
	吴超英 副教授	石油大学(北京)	孟庆昌 教授
北京交通大学	姚淑珍 教授	天津大学	陈 明 教授
北京科技大学	阮秋琦 教授		艾德才 教授
南开大学	杨炳儒 教授		
	吴功宜 教授		
复旦大学	吴立德 教授	上海交通大学	傅育熙 教授
	吴百锋 教授		蒋建伟 副教授
	杨卫东 副教授	华东师范大学	杨宗源 教授
华东理工大学	邵志清 教授		应吉康 教授
东华大学	乐嘉锦 教授	上海第二工业大学	蒋川群 教授
浙江大学	吴朝晖 教授	南京大学	骆 斌 教授
	李善平 教授	南京理工大学	张功萱 教授
南京航空航天大学	秦小麟 教授	苏州大学	龚声蓉 教授
南京邮电学院	朱秀昌 教授		
江苏大学	宋余庆 教授		
武汉大学	何炎祥 教授	华中科技大学	刘乐善 教授
中南财经政法大学	刘腾红 教授		朱定华 教授
武汉理工大学	李中年 教授	华中师范大学	魏开平 教授
			王林平 副教授

国防科技大学	赵克佳 教授	中南大学	陈松乔 教授
	肖 依 副教授		
湖南大学	林亚平 教授		
	邹北骥 教授		
西安交通大学	沈钧毅 教授	西北大学	周明全 教授
	齐 勇 教授	西安石油学院	方 明 教授
长安大学	巨永峰 教授		
西安邮电学院	陈莉君 副教授		
哈尔滨工业大学	郭茂祖 教授	吉林大学	何 桥 教授
长春工程学院	沙胜贤 教授		徐一平 教授
			毕 强 教授
山东大学	孟祥旭 教授	山东科技大学	郑永果 教授
	郝兴伟 教授		
中山大学	潘小轰 教授	厦门大学	冯少荣 副教授
福州大学	林世平 副教授		
云南大学	刘惟一 教授	重庆邮电学院	王国胤 教授
西南交通大学	杨 燕 副教授		

出版说明

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”,是教育部正在制订的《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以下三个系列:

(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。

清华大学出版社经过近二十年的努力，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。清华版教材经过二十多年的精雕细刻，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。

总策划 李家强

策 划 卢先和 丁 岭

清华大学出版社教材编审委员会

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

luxh@tup.tsinghua.edu.cn

前言

程序是人类思维的产物，是人类思维火花的时间定格，呈现静态特征。作为产生程序的过程，程序设计却是动态的，它反映了人类思维的规律和模式。

思维受环境的影响，而环境是由文化孕育而成。因此，程序设计与文化有着很深的渊源。由于历史的原因，计算机诞生于西方，计算机带来的文化自然带有西方文化的烙印。特别是计算机软件及设计，与其说是一种技术，还不如说是一种文化。

以逻辑为核心的西方刚性文化与以思辨为核心的东方柔性文化有着截然不同的内涵。不同文化的熏陶会形成不同的思维模式。这种文化特征决定了西方软件的发展有着得天独厚的优势，同时也是我国软件核心技术发展受制约的深层原因。

在多年的教学经历中，笔者曾经对不同年龄、不同专业背景、不同知识背景的学员在学习计算机过程中遇到的问题进行分析，并扩展到对计算机学科本身及各种课程教材、教学特点的思考和分析。同时，出于工作的需要，笔者对认知科学理论、教育学理论等方面进行了一定的研究和学习，领悟到计算机教材与教学的特殊性以及与其他学科的相通性。基于这种感悟，笔者形成了具有自身个性的教学理念、风格和方法，并将这些方法直接用于各层次学员的教学实践，效果颇佳。实践的成功促使笔者对教材的体系重新进行认识。

目前的计算机教材基本上分为经典理论基础、实用软件工具使用、程序语言及程序设计三类。经典理论基础类的教材与文化的关系不大。实用软件工具使用涉及文化的痕迹，也就强迫接受西方文化的同化。而程序语言及程序设计与文化的渊源最深。西方文化是基于逻辑的，因此，教材都有一个假设前提。这种假设对西方学生来说习以为常，教材中不需另外讲授这些内容。而对东方学生(特别是初学者)来说，必须补充这一部分知识，才能进行正常教学。补充部分就是由文化带来的思维问题。这在目前教学中没有引起足够的重视，为此也付出了不小的代价。

受制于思维模式和认识层次，目前的程序设计类教材没有处理好语言本身和语言应用之间的关系，由此导致的教学现状是，学会了语言，但不会编程；或过分热衷于算法，但没有掌握阅读程序的方法以及程序中的模式；或有了一定的编程基础，但编程能力得不到提高等。比如，学会C语言的表示，但不会C语言的思考；学会C++语言的表示，但并未领会面向对象的思想本质；学会数据结构中的算法，但不会捕捉算法中的通用模式……，从而也就决定了程序设计能力的薄弱。另一方面，目前的教材将程序开发环境从软件模型中剥离开来，对环境支持的编程模型及其对语言的影响，未能给予重视。事实上，程序设计涉及语言、环境和应用三个方面，三者之间相辅相成，缺一不可。环境给出了基本的程序运行模型，从而间接约束了在其上运行的程序的体系结构，进而决定了程序的构造技术。语言作为描述的基础和手段，用于描述特定问题的解决思路。在各种特定的环境中，同一种语言也会有所不同。应用是整个程序设计的核心，它关注的是解决特定问题的思路和方案。显然，这种思路和方案必须考虑到环境因素、语言因素，对于不同的环境、不同的语言，同一个问题的解决方案会有不同的形态。更深入地，问题的解决思路具有一定的行之

有效的模式,这种模式是思维活动的产物,独立于具体的环境和语言,同时可以映射到具体的环境和语言。可见,应用对于思维的要求比语言和环境对思维的要求更高,因为应用的抽象层次更高。

本书针对程序设计的三个视图——语言、环境和应用,从特殊性和普遍性的辩证关系出发,分别阐述了各自对这种辩证关系的诠释(纵向视角),同时又对三个视图之间的辩证关系给予了论述(横向视角)。本书的目标是阐述程序设计的基本思维和方法,这种思维和方法建立在认识论理论框架基础上,独立于具体计算机语言、开发环境的使用,将具体计算机语言和环境等作为基于思维教学的教学思想演绎的一个案例。也就是说,如果将本书中的 Java 语言换成其他语言,并不影响其本质和教学目标。因此,本书的体系设计、学习内容定位于现有同类书之上,面向程序设计本质教学,为程序设计语言的教学和研究提供新的思路。笔者想以本书抛砖引玉,引起各位同仁对大学本科程序设计课程教学的思考,促进教材、教学思想和方法、教师本身等各方面的变革。

基于本书的目标,第一版没有列入如下几部分内容:

- 对 Java 语言中各种包的内容、各个类或接口的具体细节,本书并没有给出详细描述,因为只要掌握包、接口和类的相关概念以及使用它们的方法,也就掌握了其精髓。而具体的细节在不同的语言中会有不同的具体表现形态,这要根据具体应用时选定的语言而确定。程序设计的学习,本质上是掌握一种思维方法,这种思维方法可以映射到各种具体语言之中。关于各种语言的具体细节,可以参考其他手册类图书的描述或直接查阅相关电子文档。
- 对于开发环境中的具体功能菜单项、对话框的具体参数等,也没有给出详细的描述,因为同一类开发环境对应多种多样的具体产品,但其蕴涵的思想和方法本质都是一致的。具体到某种开发环境的细节,可以参阅该开发环境的相应手册或电子文档。
- 书中没有给出大量的程序,所给范例主要用于解析某个概念或某种思想。
- 第二部分中对于多主线文章的构造思维和方法(映射到 Java 语言中,即多线程程序设计),没有进行解析。对各种语句的应用,也没有给出小案例。这是一个遗憾,将在第二版中力求充实。

本书中的许多观点和思想源于作者自身对程序设计、计算机学科的感悟和认识,难免存在一些片面性、甚至错误,希望读者能够批评指正,作者将在本书再版时尽量给予纠正。作者的电子邮箱是 junshen@seu.edu.cn。另外,本书也引用了某些名家和同行的观点,这些观点经过自身的理解后进行阐述,相应的文献均列入书后的参考文献之中。在此向这些作者表示衷心的感谢!由于作者嗜好读书,内容涉及多个学科,时间跨度较大,有的观点记不起具体的出处,或者融入了作者的主观意识,因此可能会遗漏一些参考文献。恳请这些作者与本书作者联系,以便在本书再版时将其列出。

创作是艰苦的,一本书的出版,绝不是一个人能够完成的。尽管本书只署作者一人之名,但本书的出版凝结了许多人的心血。在此要特别感谢东南大学非计算机专业计算机教学指导小组全体成员。感谢南京广播电视大学开放教育计算机专业教学指导组的张奕、陈国友、陈晖老师,他们将本书倡导的教学思想和方法直接用于开放教育的教学实践,对本书的成稿提出了一些建设性的意见,并为本书的出版做了许多工作。感谢南京广播电视大

学开放教育学院给予的课题立项支持。感谢陈滢同学为本书所做的截图及样例程序调试工作，感谢所有与我共同试验新教学思想的同学们。感谢清华大学出版社的支持，感谢付弘宇编辑为本书付出的辛勤劳动，她对本书的出版提出了一些宝贵意见。

最后，特别感谢我的夫人朱凌和我的儿子沈凌翔，他们给予我极大的鼓励，使本书能够顺利完成。

作 者

2004 年 07 月 20 日于古都金陵

目 录

第一部分 程序设计的内涵与教学策略

第1章 程序设计的内涵及其解析	2
1.1 软件与软件开发	2
1.2 程序与程序设计	3
1.3 程序设计的三个视图	3
1.4 程序设计的本质与内涵	4
练习	6
第2章 程序设计的教学与学习策略	7
2.1 显性知识与隐性知识	7
2.2 演绎策略与归纳策略	8
2.3 程序设计的三个视图的核心	9
2.4 认知科学学习理论对程序设计教学与学习的指导意义	10
2.5 程序设计应有的教学与学习策略	11
练习	13

第二部分 语 言

第3章 语言学与程序设计语言	16
3.1 语言的体系结构	16
3.2 计算机语言的特点	17
3.3 计算机环境对计算机语言的影响	18
3.4 计算机语言与应用	18
3.5 基于语言视角的程序设计语言学习策略	18
练习	19
第4章 基本符号集、词汇与短语	20
4.1 基本符号集	20
4.2 词汇概述	20
4.2.1 词性	21
4.2.2 Java 的基本数据类型	21
4.2.3 Java 的词性转换(数据类型转换)	22
4.3 词汇之一——关键字	23
4.4 词汇之二——标识符	23
4.5 词汇之三——常量	24

4.6	词汇之四——变量	25
4.7	词汇之五——运算符	27
4.8	词汇之六——分隔符	31
4.9	词汇之七——复合词汇	31
4.9.1	数组的声明和定义(复合词汇的说明)	31
4.9.2	创建数组(分配具体的复合词汇空间)	32
4.9.3	初始化数组(设定具体的复合词汇内容)	32
4.9.4	多维数组(以复合词汇数组作为基本词汇, 再进行复合, 即数组的数组)	33
4.10	短语概述	34
4.10.1	短语之一——算术表达式	34
4.10.2	短语之二——关系表达式	34
4.10.3	短语之三——逻辑表达式	35
4.10.4	短语之四——混合表达式	35
4.11	学习策略	36
	练习	37
第 5 章	句子	38
5.1	概述	38
5.2	注释语句	38
5.3	数据组织语句	39
5.4	输入输出语句	39
5.5	计算赋值语句	40
5.6	处理流程控制语句	40
5.6.1	分支控制结构	41
5.6.2	循环控制结构	44
5.6.3	特殊循环流程控制语句	46
5.6.4	异常流程控制语句	48
5.7	学习策略	49
	练习	51
第 6 章	段落	52
6.1	函数的本质	52
6.2	函数的定义与调用	52
6.2.1	函数的定义	53
6.2.2	函数的使用	55
6.2.3	函数使用时的参数传递	55
6.2.4	函数使用的深层解析	57
6.2.5	函数的递归使用	65

6.2.6 函数使用时的变量作用域.....	67
6.3 学习策略	67
练习	68
第 7 章 描写	69
7.1 面向对象思想的语言学映射与理解	69
7.2 面向对象方法中的若干概念	70
7.2.1 对象	70
7.2.2 类	71
7.2.3 实例	72
7.2.4 属性	72
7.2.5 方法	73
7.2.6 构造方法	73
7.2.7 消息	73
7.2.8 封装	74
7.2.9 继承	74
7.2.10 多态	76
7.2.11 接口	78
7.3 Java 语言中类的定义及其应用	78
7.3.1 类的定义	78
7.3.2 接口的定义	79
7.3.3 关于修饰符的进一步说明	80
7.3.4 对象的创建	80
7.3.5 对象的引用	81
7.4 Java 语言中类的组织——包	82
7.4.1 包的定义	82
7.4.2 包的查找	83
7.4.3 包的封装特性与访问	83
7.4.4 包的使用	83
7.4.5 Java 语言的标准包及其应用	84
7.5 一个范例——面向对象概念的 Java 语言视图	91
7.6 学习策略	95
练习	95
第 8 章 文章	96
8.1 文章结构的重要性	96
8.2 Java 语言的程序结构	97
8.2.1 独立程序结构	98
8.2.2 小程序结构	103

8.3 Java 程序范例及分析	105
8.3.1 界面应用	105
8.3.2 多媒体应用	112
8.3.3 网络应用	114
8.3.4 数据库应用	121
8.4 学习策略	125
练习	126

第三部分 环 境

第 9 章 环境及其内涵解析	128
9.1 运行环境与开发环境	128
9.2 运行环境与程序设计	129
9.3 开发环境与程序设计	130
9.4 虚拟机环境	131
9.5 学习策略	132
练习	133
第 10 章 分离式开发环境 JDK	134
10.1 JDK 概述	134
10.2 JDK 的下载、安装与配置	135
10.2.1 下载	135
10.2.2 安装	137
10.2.3 配置	139
10.3 JDK 工具	140
10.3.1 Java 编译器 javac.exe	140
10.3.2 Java 解释器 java.exe	141
10.3.3 小应用程序浏览器 AppletViewer.exe	142
10.3.4 Java 反编译器 javap.exe	144
10.3.5 Java 文档生成器 javadoc.exe	144
10.3.6 Java 调试器 jdb	145
10.3.7 Java 归档程序 jar	148
10.4 通过 JDK 构建 Java 应用程序	149
10.4.1 构建独立应用程序(application)	149
10.4.2 构建小应用程序(applet)	151
10.5 学习策略	153
练习	153
第 11 章 集成式开发环境 JBuilder	154
11.1 集成式开发环境概述	154

11.2 JBuilder 9 的安装	156
11.3 JBuilder 9 开发环境工作方式简介	159
11.4 使用 JBuilder 9 开发独立应用程序	165
11.5 使用 JBuilder 9 开发小应用程序	173
11.6 学习策略	175
练习	175

第四部分 应 用

第 12 章 应用的内涵与解析	178
12.1 应用的本质	178
12.2 应用模式的发掘及其建构方法的建立	179
12.3 技术与技术思想的领悟	180
12.4 学习策略	181
练习	181
第 13 章 应用构造的相关概念与基本方法	182
13.1 软件模型与体系结构	182
13.1.1 软件模型及其演化	182
13.1.2 软件模型与程序结构	187
13.1.3 应用体系结构及其演化	197
13.1.4 应用体系结构与程序结构	201
13.2 应用的基本构造方法	202
13.2.1 建模概述	203
13.2.2 面向功能的分析、设计与描述	204
13.2.3 面向对象的分析、设计与描述	207
13.3 模式在应用构造中的应用	211
练习	212
第 14 章 基本应用模式及其建构	213
14.1 模式的描述	213
14.2 基本模式与建构	213
14.2.1 模式 1 循环模式及其建构	213
14.2.2 模式 2 累加模式、累乘模式及其建构	215
14.2.3 模式 3 模运算模式及其建构	217
14.2.4 模式 4 最大值、最小值模式及其建构	221
14.2.5 模式 5 线性表模式及其建构	223
14.2.6 模式 6 回溯模式及其建构	233
14.2.7 模式 7 有序序列合并	238
14.2.8 模式 8 非递归	245

14.3 对模式及其建构思想的认识	249
练习	249
第 15 章 案例解析	250
15.1 案例说明	250
15.2 应用体系	250
15.3 程序体系	251
15.4 数据库	252
15.5 程序解析	252
15.6 总结	274
参考文献	275

第一部分 程序设计的内涵与教学策略

- ① 软件的重要性
- ② 程序与软件
- ③ 程序设计与软件开发
- ④ 程序设计的内涵及其解析
- ⑤ 程序设计的三个视图
- ⑥ 程序设计的教学与学习策略