

高等院校软件工程专业规划教材



软件工程与计算（卷一）

软件开发的 编程基础

骆斌 主编 邵栋 任桐炜 编著

*S*oftware Engineering
and Computing (Volume I)
**Programming Fundamentals of
Software Development**



机械工业出版社
China Machine Press

013038384

高等院校软件工程专业规划教材

TP311.5-43

182

V1

软件工程与计算 (卷一)

软件开发的 编程基础

骆斌 主编 邵栋 任桐炜 编著

*S*oftware Engineering
and Computing (Volume I)
Programming Fundamentals of
Software Development



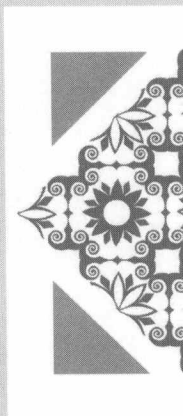
北航

C1643930



机械工业出版社
China Machine Press

TP311.5-43
182
V1



013038384

图书在版编目 (CIP) 数据

软件工程与计算 (卷一): 软件开发的编程基础 / 骆斌主编. —北京: 机械工业出版社, 2012.12

(高等院校软件工程专业规划教材)

ISBN 978-7-111-40697-6

I. 软… II. ①骆… ②邵… ③任… III. ①软件工程—高等学校—教材 ②软件开发—高等学校—教材
IV. TP311.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 045060 号

版权所有·侵权必究

封底无防伪标均为盗版

本书法律顾问 北京市展达律师事务所

本书是国家精品课程“软件工程与计算”系列课程的第一门课程配套教材; 以一个典型的软件开发过程为线索讲授基本的软件工程方法和基于 Java 语言的中小规模软件开发, 强调个体级软件开发能力; 从培养学生软件工程理念出发, 侧重于程序设计教学, 培养读者在个人开发级别的小规模软件系统构建能力, 让读者初步体验软件工程方法与技术 in 系统开发中的关键作用。

本书可作为高等院校软件工程、计算机及相关专业本科生学习软件工程入门课程的教材, 也可作为从事软件开发和应用的有关人员的参考书。

机械工业出版社 (北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 李 荣

北京瑞德印刷有限公司印刷

2012 年 12 月第 1 版第 1 次印刷

185mm × 260mm • 17.75 印张

标准书号: ISBN 978-7-111-40697-6

定 价: 39.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

客服热线: (010) 88378991 88361066

投稿热线: (010) 88379604

购书热线: (010) 68326294 88379649 68995259

读者信箱: hzsjj@hzbook.com

软件工程专业教育源于软件产业界的现实人才需求和计算学科教程 CC1991/2001/2005 的不断推动, CC1991 明确提出计算机科学学科教学计划已经不适应产业需求, 应将其上升到计算学科教学计划予以考虑, CC2001 提出了计算机科学、计算机工程、软件工程、信息系统 4 个子学科, CC2005 增加了信息技术子学科, 并发布了正式版的软件工程等子学科教学计划建议。我国的软件工程本科教育启动于 2002 年, 与国际基本同步, 目前该专业招生人数已经进入国内高校本科专业前十位, 软件工程专业课程体系建设与教材建设是摆在中国软件工程教育工作者面前的一个重要任务。

国际软件工程学科教程 CC-SE2004 建议, 软件工程专业教学计划的技术课程包括初级课程、中级课程、高级课程和领域相关课程。

- 初级课程。包括离散数学、数据结构与算法两门公共课程, 另三门课程可以组织成计算机科学优先方案(程序设计基础、面向对象方法、软件工程导论)和软件工程优先方案(软件工程与计算 I / 软件工程与计算 II / 软件工程与计算 III)。
- 中级课程。覆盖计算机硬件、操作系统、网络、数据库以及其他必备的计算机硬件与计算机系统基本知识, 课程总数与计算机专业相比应大幅度缩减。
- 高级课程。六门课程, 覆盖软件需求、体系结构、设计、构造、测试、质量、过程、管理和人机交互等。
- 领域相关课程。与具体应用领域相关的选修课程, 所有学校应结合办学特色开设。

CC-SE2004 的实践难点在于: 如何把计算机专业的一门软件工程课程按照教学目标有效拆分成初级课程和六门高级课程? 如何裁剪与求精计算机硬件与系统课程? 如何在专业教学初期引入软件工程观念, 并将其在教学中与程序设计、软件职业、团队交流沟通相结合?

南京大学一直致力于基于 CC-SE2004 规范的软件工程教学实践与创新, 在专业教学早期注重培养学生的软件工程观与计算机系统观, 按照软件系统由小及大的线索从一年级开始组织软件工程类课程。具体做法是: 在求精计算机硬件与系统课程的基础上, 融合软件工程基础、程序设计、职业团队等知识实践的“软件工程与计算”系列课程, 通过案例教授中小规模软件系统构建; 围绕大中型软件系统构建知识分领域组织软件工程高级课程; 围绕软件工程应用领域建设领域相关课程。南京大学的“软件工程与计算”、“计算系统基础”和“操作系统”是国家级精品课程, “软件需求工程”、“软件过程与管理”是教育部-IBM 精品课程, 软件工程专业工程化实践教学体系和人才培养体系分别获得第五届与第六届高等教育国

家级教学成果奖。

此次集中出版的五本教材是软件工程专业课程建设工作的第二波，包括《软件工程与计算卷》的全部三分册（《软件开发的编程基础》、《软件开发的技术基础》、《团队与软件开发实践》）和《软件工程高级技术卷》的《人机交互——软件工程视角》与《软件过程与管理》。其中《软件工程与计算卷》围绕个人小规模软件系统、小组中小规模软件系统和模拟团队级中规模软件产品构建实践了 CC-SE2004 软件工程优先的基础课程方案；《人机交互——软件工程视角》是为数不多的“人机交互的软件工程方法”教材；《软件过程与管理》则结合了个人级、小组级、组织级的软件过程。这五本教材在教学内容组织上立意较新，在国际国内可供参考的同类教科书很少，代表了我们对软件工程专业新课程教学的理解与探索，因此难免存在瑕疵与谬误，欢迎各位读者批评指正。

本教材系列得到教育部“质量工程”之软件工程主干课程国家级教学团队、软件工程国家级特色专业、软件工程国家级人才培养模式创新实验区、教育部“十二五本科教学工程”之软件工程国家级专业综合改革试点、软件工程国家级工程实践教育基地、计算机科学与软件工程国家级实验教学示范中心，以及南京大学 985 项目和有关出版社的支持。在本教材系列的建设过程中，南京大学的张大良先生、陈道蓄先生、李宣东教授、赵志宏教授，以及国防科学技术大学、清华大学、中国科学院软件所、北京航空航天大学、浙江大学、上海交通大学、复旦大学的一些软件工程教育专家给出了大量宝贵意见。特此鸣谢！

南京大学软件学院

2012 年 10 月

《软件工程与计算》使用说明

如何在软件工程专业教育早期培养学生的工程观念，并为高阶课程提供合理的知识和技能基础是摆在软件工程教育者面前的一个重要问题。我们编写了《软件工程与计算》三卷本教材（《软件开发的编程基础》、《软件开发的技术基础》、《团队与软件开发实践》）作为软件工程本科专业入门课程教材，帮助学生以工程化方法构建中小规模软件系统的知识和技能，并为后继高阶课程的学习打下全面基础。

教学实施建议

在使用《软件工程与计算》三卷本作为教材时，应当注意本套教材并不是“程序设计基础”、“面向对象方法”、“软件工程导论”、“软件职业基础”和“团队交流动力学”等课程的简单对应。在教学方式上，“软件工程与计算”的教学应当围绕构建中小规模计算系统（软件）这一主线，体现程序设计、面向对象方法、软件工程技术、软件工程管理、软件职业基础、团队交流技术的教学融合。

- 在教学中结合软件系统构造，培养学生的软件工程观念与职业认知。
- 建立围绕计算系统示例逐次构建不同规模软件系统的教学主线，以软件产品构建示例组织教学活动，借助三个典型的软件开发过程模型（迭代式开发模型、瀑布模型、螺旋模型），从小规模系统向中规模系统构建实践逐步演进。同时应当围绕该教学主线，组织学生进行实践，在实践中学习知识并将知识运用融会贯通。
- 加强学生对软件工程制品和软件工程工具的全面认知，始终强调软件开发制品，而不是在分离课程中分别强调计算系统代码和软件工程文档。
- 强调学生的课后阅读，强化学生的自学能力。工程标准、语言规范、工具使用、文档格式等材料更多地应该通过课后阅读（而不是课堂讲解）传授给学生，学生通过系统地阅读这些材料并进一步在实践中加以运用，来提高自学能力。
- 在教学执行过程中还应该考虑对知识产权的尊重，这本身是软件职业基础的一部分。

前驱课程

在完整使用《软件工程与计算》（三卷）作为软件工程专业入门课程教材使用时，考虑

到学生对于软件工程的理解难度,建议学生应当先修“计算系统基础”课程(也可以是计算机导论等课程)(下图方案一),使学生了解计算系统的分层构建方法和结构化程序设计基础。如果希望以本教材第一卷《软件工程与计算(卷一):软件开发的编程基础》作为第一门专业课程教材,教师应当在课程中适当增加内容与课时,为学生建立起计算系统的基本概念并加强程序设计的教学时数(下图方案二),这样学生才能够更好地理解软件系统的构建。

建议“软件工程与计算”课程在大一下、大二上、大二下三个学期实施。

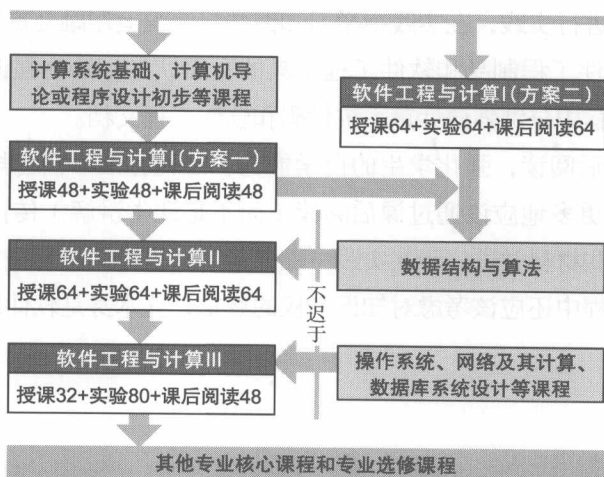
后继课程

本教材注重于中小规模计算系统(软件)构建中适用的软件工程方法和程序设计技术,按照“适与精”的原则组织软件工程与程序设计知识的教学内容。而软件工程学科知识的深度和全面性则应在后继课程中考虑:

- 那些没有被涉及的“系统全面”的软件工程知识与“适用于大规模系统”的软件工程方法,应按照领域组织在面向软件工程的专业核心课程群(例如软件需求、设计、构造、测试、质量、过程、管理等高阶软件工程课程)中。
- 其他程序设计类课程(数据结构与算法、软件设计、软件构造、软件架构等课程)讲解专门程序设计机制的使用。
- 适用于特定计算环境的软件工程高级方法和系统级应用程序设计接口应安排在“数据库系统设计”、“操作系统”、“网络及其计算”等面向计算环境的专业核心课程中。

课程的建议教学次序与建议教学课时数

软件工程专业或计算学科偏软件专业在实施“软件工程与计算”课程教学时,可以参照下图给出的教学顺序。



图《软件工程与计算》在专业教学中的建议执行次序与教学课时数

如上图所示，基于多年的教学实践和总结，我们建议在专业教学中实施“软件工程与计算”课程教学时采用如下执行次序和教学课时数：

- “软件工程与计算 I” 有两套教学执行方案：
 - “软件工程与计算 I” 可以按照方案一在执行“计算系统基础”先导课程的基础上执行，在大学一年级下学期开设，建议教学课时数为授课 48+ 实验 48+ 课后阅读 48。
 - “软件工程与计算 I” 也可以按照方案二作为专业入门课程，在一年级开设，建议教学课时数为授课 64+ 实验 64+ 课后阅读 64。
- “数据结构与算法” 在“软件工程与计算 I” 之后开设，“软件工程与计算 II” 在“数据结构与算法” 之后或同步开设，一般在二年级执行，建议教学课时数为授课 64+ 实验 64+ 课后阅读 64。
- “操作系统”、“网络及其计算”、“数据库系统设计” 在“数据结构与算法” 之后开设，“软件工程与计算 III” 与“操作系统”、“网络及其计算”、“数据库系统设计” 同步开设，一般在二年级下学期或三年级上学期执行，建议教学课时数为授课 32+ 实验 80+ 课后阅读 48。
- 其他课程在“软件工程与计算 III” 之后开设。

独立使用教材

本教材也可以独立使用，但应当注意以下事项。

《软件工程与计算（卷一）：软件开发的编程基础》：如果独立使用本书进行程序设计课程教学，那么需要容纳更多的程序设计知识的教学课时数，但是建议保持对调试、构建等与程序设计联系较为紧密的知识的教学以培养学生的实践能力。

《软件工程与计算（卷二）：软件开发的技术基础》：如果独立使用本书进行软件工程概论或者软件工程导论课程教学，那么可以适当弱化对详细设计和构造知识的教学，并补充过程与管理知识，强化软件需求与软件体系结构知识。

《软件工程与计算（卷三）：团队与软件开发实践》：如果独立使用本书进行软件工程实践课程教学，那么可以适当弱化课程的理论部分，补充技术回顾知识。

本书从培养学生软件工程理念出发，侧重于程序设计的教学，以一个计算示例的迭代式开发实践为线索，培养读者在个人开发级别的小规模软件系统构建能力，让读者初步体验软件工程方法与技术 in 系统开发中的关键作用。本书在写作过程中遵循了以下思路：

1) 以培养读者采用工程化方法构建个人级小规模软件系统能力为目标，内容融合了面向对象程序设计、Java 编程语言和个人级软件工程方法与实践。第 3、9、12 章侧重介绍面向对象程序设计；第 4、5、6、7、10、13 章侧重介绍 Java 编程语言；第 1、8、11、14 章侧重介绍软件工程方法和实践；第 2 章介绍本书的计算示例。在展开内容时，本书注意了内容之间的融合，介绍软件工程方法和实践时，采用了具体程序作为例子；在介绍程序设计语言时，强调了编码规范等工程规范要求。

2) 以一个计算示例为线索组织内容。该计算示例是一个图书借阅系统，它的开发分为 3 个迭代：独立类开发、多个类协同系统、具有图形用户界面和网络功能的复杂系统。在示例开发过程中逐次展开面向对象程序设计、Java 编程语言和个人级软件工程方法与实践，便于读者由易到难逐步学习。

3) 强调软件工程理论与实践相结合。本书既描述了软件工程的方法和理论，也详细介绍了其具体实践。整本书的内容围绕一个计算示例的三个开发迭代展开，针对每个迭代开发目标，介绍相应的软件工程方法和实践，并且针对这些方法与实践给出了在图书借阅系统开发中的具体实践，同时在每个章节中提供了另外一个对应的实践用例，方便读者练习。

根据上述写作思路，本书的内容共分为四个部分：

第一部分“绪论”，介绍了个人级工程化软件开发的一些基本概念，并且给出了计算示例和实践示例的说明。

第二部分“类职责的设计与实现”，围绕使用工程化方法设计和实现一个基本的类展开，介绍了类的基本概念和相应的语法实现，同时给出了一些工程化实践。

第三部分“类协作的设计与实现”，在第二部分的基础上围绕使用工程化方法设计和实现多个类协同系统展开，介绍了面向对象的继承和多态的概念及相应语法实现，强调了使用 UML 来描述面向对象分析和设计，并较为详细地介绍了集成和单元测试的工程实践。

第四部分“系统的设计与实现”，围绕使用图形用户界面和网络编程构建相对复杂的个人级软件系统展开，介绍了面向对象分析和设计方法，强调了使用简单文档来描述工程行为，并介绍了软件发布和项目回顾的方法。

本书面向的主要读者对象是学习软件工程入门课程的高等院校低年级学生。

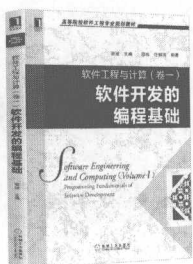
骆斌老师主持策划了本书，参加了书稿写作的全部讨论，并对整个书稿的具体写作内容进行了指导和审阅。邵栋老师编写了本书的第1、3、8、9、11、12、14章。任桐炜老师编写了本书的第2、4、5、6、7、10、13章。同时，感谢张瑾玉、黄蕾、谢明娟女士以及郑滔、丁二玉、刘钦、刘嘉、庄晨熠先生对本书提出的宝贵意见和帮助，感谢上海交通大学邹恒明教授对本书进行了评审。本书直接或间接引用了许多专家学者的文献和著作，在此向他们表示衷心的感谢。

由于作者水平有限，书中难免有疏漏和不妥之处，敬请读者批评指正。如对本书有任何意见和建议，可通过电子邮件 luobin@nju.edu.cn、dongshao@nju.edu.cn、rentw@software.nju.edu.cn 与我们联系。

作者

2012年10月于南京大学北园

推荐阅读

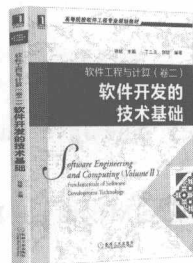


软件工程与计算（卷一）：软件开发的编程基础

作者：骆斌 主编 邵栋 任桐炜 编著

ISBN: 978-7-111-40697-6 定价：39.00元

本书从培养学生的软件工程理念出发，侧重于程序设计教学，培养学生在个体开发级别的小规模软件系统构建能力，让学生初步体验软件工程方法与技术 in 系统开发中的关键作用。

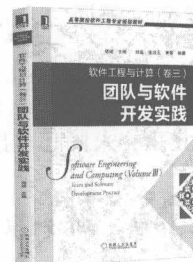


软件工程与计算（卷二）：软件开发的技术基础

作者：骆斌 主编 丁二玉 刘钦 编著

ISBN: 978-7-111-4w0750-8 定价：55.00元

本书以经典软件工程方法与技术为主线，软件设计与构造知识为教学重点，软件系统构建实例为切入点，培养学生基于瀑布模型的、简单小组开发级别的、中小规模软件系统构建能力。

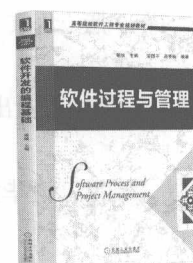


软件工程与计算（卷三）：团队与软件开发实践

作者：骆斌 主编 刘嘉 张瑾玉 黄蕾 编著

ISBN: 978-7-111-40749-2 定价：39.00元

本书以培养学生采用工程化方法构建小组级中等规模软件系统实践为目标，逐次展开软件工程方法、软件工程实践活动、程序设计与开发、团队交流协作以及软件工程制品的学习和实践。强调对软件工程专业基础课程的总结，以及与实际应用相结合的原则。



软件过程与管理

作者：骆斌 主编 荣国平 葛季栋 编著

ISBN: 978-7-111-40748-5 定价：39.00元

本书从个体软件过程、团队软件过程以及组织软件过程IDEAL模型三个层面系统地介绍软件过程管理的理论、方法和技术，将软件过程改进和项目管理有机结合，有助于软件开发组织和个人通过加强软件过程管理提高软件质量。



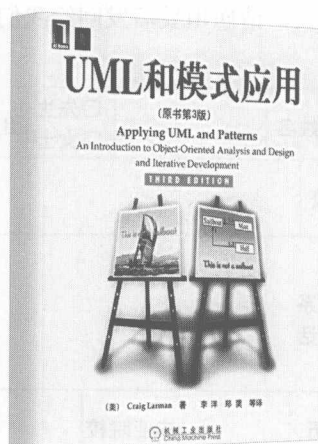
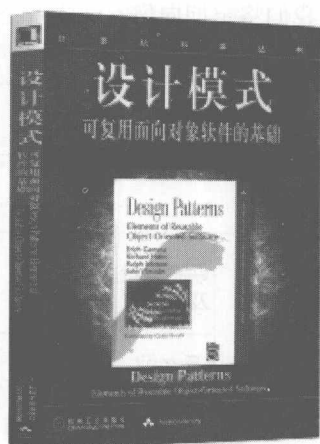
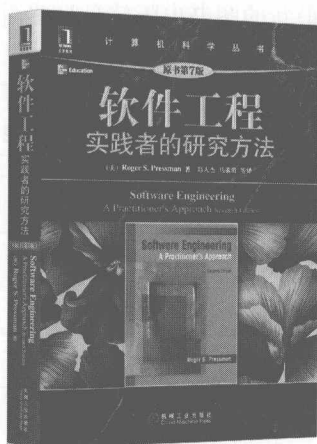
人机交互—软件工程视角

作者：骆斌 主编 冯桂焕 编著

ISBN: 978-7-111-40747-8 定价：39.00元

本书创新地从软件工程视角探讨怎样进行交互设计和提升交互式软件系统的用户体验。全书共分三部分，分别是介绍人机交互背景知识的基础篇、构建交互式系统软件的设计篇和度量交互式软件系统交互性能和用户体验的评估篇。

推荐阅读



软件工程：实践者的研究方法（第7版）

作者：Roger S. Pressman 译者：郑人杰等 改编者：陈越

中文版：978-7-111-33581-8 定价：79.00元

英文版：978-7-111-31871-2 定价：75.00元

中文精编版：978-7-111-35350-8 定价：55.00元

英文精编版：978-7-111-35965-4 定价：49.00元

UML和模式应用（第3版）

作者：Craig Larman 译者：李洋 郑龔

中文版：7-111-18682-6 定价：68.00元

英文版：7-111-17841-6 定价：75.00元

面向对象分析与设计（第2版）

作者：麻志毅 ISBN：978-7-111-40751-5 定价：35.00元

设计模式：可复用面向对象软件的基础

作者：Erich Gamma Richard Helm Ralph Johnson John Vlissides

译者：李英军 马晓星 蔡敏 刘建中等 审校：吕建

中文版：7-111-07575-7 定价：35.00元

英文版：7-111-09507-3 定价：38.00元

双语版：7-111-21126-6 定价：69.00元

软件工程概论

作者：郑人杰 马素霞 殷人昆

ISBN：978-7-111-28381-2

定价：36.00元

软件项目管理案例教程（第2版）

作者：韩万江 ISBN：978-7-111-26753-9 定价：36.00元

教师服务登记表

尊敬的老师：

您好！感谢您购买我们出版的_____教材。

机械工业出版社华章公司为了进一步加强与高校教师的联系与沟通，更好地为高校教师服务，特制此表，请您填妥后发回给我们，我们将定期向您寄送华章公司最新的图书出版信息！感谢合作！

个人资料（请用正楷完整填写）

教师姓名		<input type="checkbox"/> 先生 <input type="checkbox"/> 女士	出生年月		职务		职称： <input type="checkbox"/> 教授 <input type="checkbox"/> 副教授 <input type="checkbox"/> 讲师 <input type="checkbox"/> 助教 <input type="checkbox"/> 其他	
学校				学院			系别	
联系电话	办公： 宅电： 移动：			联系地址及邮编				
				E-mail				
学历		毕业院校						国外进修及讲学经历
研究领域								
主讲课程			现用教材名		作者及出版社	共同授课教师	教材满意度	
课程： <input type="checkbox"/> 专 <input type="checkbox"/> 本 <input type="checkbox"/> 研 人数： 学期： <input type="checkbox"/> 春 <input type="checkbox"/> 秋							<input type="checkbox"/> 满意 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 不满意 <input type="checkbox"/> 希望更换	
课程： <input type="checkbox"/> 专 <input type="checkbox"/> 本 <input type="checkbox"/> 研 人数： 学期： <input type="checkbox"/> 春 <input type="checkbox"/> 秋							<input type="checkbox"/> 满意 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 不满意 <input type="checkbox"/> 希望更换	
样书申请								
已出版著作				已出版译作				
是否愿意从事翻译/著作工作 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 方向								
意见和建议								

填妥后请选择以下任何一种方式将此表返回：（如方便请赐名片）

地址：北京市西城区百万庄南街1号 华章公司营销中心 邮编：100037

电话：(010) 68353079 88378995 传真：(010)68995260

E-mail:hzedu@hzbook.com marketing@hzbook.com 图书详情可登录<http://www.hzbook.com>网站查询



北航

C1643930

软件工程教材序

《软件工程与计算》使用说明

前言

第一部分 绪论

第1章 软件开发概述 2

1.1 问题、解决方案、算法与编程 2

1.1.1 问题 3

1.1.2 解决方案 3

1.1.3 算法 4

1.1.4 编程 4

1.2 编程 4

1.2.1 机器语言与汇编语言 4

1.2.2 面向问题的语言 6

1.2.3 编译和解释 7

1.3 软件开发与软件工程职业 8

1.4 软件开发过程模型 10

1.5 个人软件过程基础 14

1.5.1 基本原则 15

1.5.2 时间度量 15

1.5.3 缺陷度量 16

1.6 习题 18

第2章 计算系统示例说明 19

2.1 系统功能说明 19

2.1.1 系统功能要求 19

2.1.2 系统功能详细分析 20

2.2 开发阶段规划与约束说明 21

2.2.1 开发阶段规划 21

2.2.2 迭代一开发需求说明 22

2.2.3 迭代二开发需求说明 22

2.2.4 迭代三开发需求说明 25

2.3 项目实践示例说明 28

2.3.1 系统功能要求 28

2.3.2 开发阶段规划 29

2.3.3 迭代一开发要求 29

2.3.4 迭代二开发要求 30

2.3.5 迭代三开发要求 31

2.4 项目实践 33

第二部分 类职责的设计与实现

第3章 类和对象 37

3.1 类和对象的概念 37

3.2 职责的概念 39

3.3 UML 与简单的类图 40

3.4 使用 Java 语言编写简单类 42

3.4.1 Java 简介 42

3.4.2 安装 Java 开发环境 43

3.4.3 编写一个 Java 程序

 HelloWorld 43

3.4.4 编写一个类 Car 44

3.5 项目实践 45

3.6 习题 46

第4章 类的状态实现——成员变量	47	5.3.3 switch 语句	86
4.1 变量	47	5.3.4 循环语句	87
4.2 成员变量的命名	48	5.3.5 跳转语句	90
4.2.1 标识符	48	5.4 方法重载	91
4.2.2 关键字和保留字	49	5.5 函数副作用	92
4.2.3 命名规范	50	5.6 项目实践	93
4.3 成员变量的类型	51	5.7 习题	94
4.3.1 数据类型概述	51	第6章 类的封装	95
4.3.2 基本数据类型	51	6.1 类的声明	95
4.3.3 引用类型	54	6.2 成员变量和方法的访问	97
4.3.4 数组	55	6.2.1 通过对象的访问	97
4.3.5 命名常量	56	6.2.2 静态变量与静态方法	97
4.3.6 枚举类型	57	6.3 访问控制 I	99
4.4 成员变量的操作	57	6.3.1 私有权限	99
4.4.1 表达式和语句	57	6.3.2 默认权限	100
4.4.2 赋值与初始化	61	6.3.3 公开权限	101
4.4.3 算术运算	65	6.4 封装的作用	103
4.4.4 关系运算	67	6.5 对象初始化和清理 I	105
4.4.5 布尔逻辑运算	67	6.5.1 构造器	105
4.4.6 类型转换	68	6.5.2 对象的初始化	107
4.4.7 优先级和结合性	71	6.5.3 垃圾回收器	109
4.5 作用域与生存期	72	6.6 项目实践	110
4.5.1 作用域	72	6.7 习题	111
4.5.2 生存期	73	第7章 Java简单类库的使用	112
4.5.3 全局变量	74	7.1 数组	112
4.6 项目实践	74	7.2 字符串	115
4.7 习题	75	7.2.1 String 类	115
第5章 类的行为实现——成员方法	76	7.2.2 常用的字符串操作	116
5.1 方法	76	7.2.3 StringBuffer 类和 StringBuilder 类	121
5.2 参数传递	81	7.3 容器	122
5.3 控制语句	83	7.3.1 容器的概念	122
5.3.1 顺序语句	83	7.3.2 ArrayList 类	122
5.3.2 条件语句	83		

7.3.3	迭代器	124
7.4	输入和输出	124
7.4.1	流的概念	124
7.4.2	字节流和字符流	124
7.4.3	文件的读写	125
7.4.4	缓冲区的读写	126
7.4.5	对象的序列化读写	126
7.4.6	标准输入/输出	128
7.5	项目实践	128
7.6	习题	129
第8章 软件工程工具与调试		130
8.1	集成开发环境	130
8.2	代码管理	131
8.3	版本控制	132
8.3.1	软件配置管理概述	133
8.3.2	版本控制概念	133
8.3.3	常用版本控制工具	135
8.4	基本调试技术	136
8.4.1	概述	136
8.4.2	调试基本过程	137
8.4.3	基本调试操作	137
8.4.4	调试示例	139
8.5	准备测试	142
8.6	项目实践	143
8.7	习题	143

第三部分 类协作的设计与实现

第9章 协作行为分析和设计		146
9.1	类的协作	146
9.2	用例文本描述	148
9.3	用例图	150
9.4	类图	151

9.5	顺序图	153
9.6	项目实践	156
9.7	习题	156

第10章 协作行为的实现

10.1	类的复用	157
10.1.1	聚合和组合	157
10.1.2	内部类	159
10.1.3	继承	159
10.1.4	接口	168
10.1.5	多态	170
10.2	对象初始化和清理 II	174
10.3	访问控制 II	174
10.4	异常处理	176
10.4.1	异常的概念	176
10.4.2	异常的抛出	177
10.4.3	异常的捕获和处理	178
10.4.4	Java 标准异常	179
10.4.5	自定义异常	181
10.5	项目实践	181
10.6	习题	184

第11章 集成与测试

11.1	自动化集成	185
11.1.1	集成概念	185
11.1.2	集成过程	185
11.1.3	自动化构建工具 Ant	186
11.1.4	集成频率	192
11.2	测试的简单分类	192
11.3	单元测试	193
11.3.1	单元测试是什么	193
11.3.2	如何进行单元测试	193
	用例设计	193
11.4	自动化单元测试 (JUnit)	196
11.4.1	简单 JUnit 测试用例	196

11.4.2	断言	196	13.1.2	常用容器	218
11.4.3	骨架	197	13.1.3	常用组件	220
11.4.4	套件	198	13.1.4	布局管理器	228
11.4.5	测试执行器	199	13.1.5	事件处理	231
11.4.6	JUnit 4 新特性	200	13.2	网络通信编程	234
11.5	集成测试	202	13.2.1	网络通信基本概念	234
11.6	系统测试	202	13.2.2	套接字编程	235
11.7	项目实践	203	13.3	项目实践	244
11.8	习题	204	13.4	习题	245
 			第14章 发布与项目总结 246		
第四部分 系统的设计与实现			14.1 程序部署与发布 246		
第12章 软件系统分析与设计 206			14.2 用户培训 248		
12.1 系统 206			14.3 文档 249		
12.2 系统分析 207			14.4 项目评审与回顾 251		
12.2.1 面向对象分析基础 207			14.5 项目实践 252		
12.2.2 软件需求文档 208			14.6 习题 252		
12.3 系统设计 209			附录 A 软件工程道德和职业实践规范		
12.3.1 CRC 卡 209			(5.2 版) 的八项规则 253		
12.3.2 图书借阅系统 CRC 卡设计 211			附录 B Java程序设计补充阅读 257		
12.3.3 软件设计文档 215			附录 C 图书借阅系统设计与实现		
12.4 项目实践 215			说明 261		
12.5 习题 216			参考文献 267		
第13章 Java部分常用类库 217					
13.1 图形用户界面编程 217					
13.1.1 Swing 217					