



21世纪高职高专规划教材·计算机系列



软件工程案例

开发与实践



曾 岳 彭 军 刘竹林 主 编
卓泽朋 副主编
殷海春 主 审



清华大学出版社
<http://www.tup.com.cn>



北京交通大学出版社
<http://press.bjtu.edu.cn>

21 世纪高职高专规划教材·计算机系列

软件工程案例开发与实践

刘竹林 主 编
曾岳 彭军 卓泽朋 副主编
殷海春 主 审

清华大学出版社
北京交通大学出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

软件工程既是一门理论课程,又是一门实践性极强的实用学科,软件工程研究的目标是让软件开发者在最短时间内以最少的成本开发出高质量的产品。

本书从实用角度出发,介绍了如下内容:软件工程基本概念;软件开发过程概述;项目计划与可行性研究;需求分析;软件概要设计;软件详细设计;数据库设计;用户界面设计;面向对象的分析;面向对象的设计;软件的实现;软件测试流程;软件测试方法;软件能力成熟度模型 CMM;实验指导。

本书适合作为高职教材,也可以作为工程技术人员的参考用书。

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

软件工程案例开发与实践/刘竹林主编. —北京:清华大学出版社;北京交通大学出版社, 2009.2

(21 世纪高职高专规划教材·计算机系列)

ISBN 978-7-81123-508-1

I. 软… II. 刘… III. 软件工程-高等学校:技术学校-教材 IV. TP311.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 012482 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:19.25 字数:480 千字

版 次:2009 年 8 月第 1 版 2009 年 8 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-81123-508-1/TP·463

印 数:1~4000 册 定价:29.00 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。

21 世纪高职高专规划教材·计算机系列

编审委员会成员名单

主任委员 李兰友 边冀英

副主任委员 周学毛 崔世钢 王学彬 丁桂芝 赵伟

韩瑞功 汪志达

委员(按姓氏笔画排序)

马春荣	马辉	万志平	万振凯	王一曙
王永平	王建明	尤晓晔	丰继林	尹绍宏
左文忠	叶华	叶伟	叶建波	付晓光
付慧生	冯平安	江中	佟立本	刘炜
刘建民	刘晶	刘颖	曲建民	孙培民
邢素萍	华铨平	吕新平	陈国震	陈小东
陈月波	陈跃安	李长明	李可	李志奎
李琳	李源生	李群明	李静东	邱希春
沈才梁	宋维堂	汪繁	吴学毅	张文明
张宝忠	张家超	张琦	金忠伟	林长春
林文信	罗春红	苗长云	竺士蒙	周智仁
孟德欣	柏万里	宫国顺	柳炜	钮静
胡敬佩	姚策	赵英杰	高福成	贾建军
徐建俊	殷兆麟	唐健	黄斌	章春军
曹豫莪	程琪	韩广峰	韩其睿	韩劼
裘旭光	童爱红	谢婷	曾瑶辉	管致锦
熊锡义	潘玫玫	薛永三	操静涛	鞠洪尧

出版说明



高职高专教育是我国高等教育的重要组成部分，它的根本任务是培养生产、建设、管理和服务第一线需要的德、智、体、美全面发展的高等技术应用型专门人才，所培养的学生在掌握必要的基础理论和专业知识的基础上，应重点掌握从事本专业领域实际工作的基本知识和职业技能，因而与其对应的教材也必须有自己的体系和特色。

为了适应我国高职高专教育发展及其对教学改革和教材建设的需要，在教育部的指导下，我们在全中国范围内组织并成立了“21 世纪高职高专教育教材研究与编审委员会”（以下简称“教材研究与编审委员会”）。“教材研究与编审委员会”的成员单位皆为教学改革成效较大、办学特色鲜明、办学实力强的高等专科学校、高等职业学校、成人高等学校及高等院校主办的二级职业技术学院，其中一些学校是国家重点建设的示范性职业技术学院。

为了保证规划教材的出版质量，“教材研究与编审委员会”在全国范围内选聘“21 世纪高职高专规划教材编审委员会”（以下简称“教材编审委员会”）成员，并征集教材，并要求“教材编审委员会”成员和规划教材的编著者必须是从事高职高专教学第一线的优秀教师或生产第一线的专家。“教材编审委员会”组织各专业的专家、教授对所征集的教材进行评选，对所选教材进行审定。

目前，“教材研究与编审委员会”计划用 2~3 年的时间出版各类高职高专教材 200 种，范围覆盖计算机应用、电子电气、财会与管理、商务英语等专业的主要课程。此次规划教材全部按教育部制定的“高职高专教育基础课程教学基本要求”编写，其中部分教材是教育部《新世纪高职高专教育人才培养模式和教学内容体系改革与建设项目计划》的研究成果。此次规划教材按照突出应用性、实践性和针对性的原则编写并重组系列课程教材结构，力求反映高职高专课程和教学内容体系改革方向；反映当前教学的新内容，突出基础理论知识的应用和实践技能的培养；适应“实践的要求和岗位的需要”，不依照“学科”体系，即贴近岗位，淡化学科；在兼顾理论和实践内容的同时，避免“全”而“深”的面面俱到，基础理论以应用为目的，以必需、够用为度；尽量体现新知识、新技术、新工艺、新方法，以利于学生综合素质的形成和科学思维方式与创新能力的培养。

此外，为了使规划教材更具广泛性、科学性、先进性和代表性，我们希望全国从事高职高专教育的院校能够积极加入到“教材研究与编审委员会”中来，推荐“教材编审委员会”成员和有特色的、有创新的教材。同时，希望将教学实践中的意见，及时反馈给我们，以便对已出版的教材不断修订、完善，不断提高教材质量，完善教材体系，为社会奉献更多更新的与高职高专教育配套的高质量教材。

此次所有规划教材由全国重点大学出版社——清华大学出版社与北京交通大学出版社联合出版，适合于各类高等专科学校、高等职业学校、成人高等学校及高等院校主办的二级职业技术学院使用。

21 世纪高职高专教育教材研究与编审委员会

2009 年 1 月

21 世纪高职高专规划教材·计算机系列

编审委员会成员名单

主任委员	李兰友	边奠英			
副主任委员	周学毛	崔世钢	王学彬	丁桂芝	赵 伟
	韩瑞功	汪志达			
委 员	(按姓名笔画排序)				
	马春荣	马 辉	万志平	万振凯	王一曙
	王永平	王建明	尤晓玮	丰继林	尹绍宏
	左文忠	叶 华	叶 伟	叶建波	付晓光
	付慧生	冯平安	江 中	佟立本	刘 炜
	刘建民	刘 晶	刘 颖	曲建民	孙培民
	邢素萍	华铨平	吕新平	陈国震	陈小东
	陈月波	陈跃安	李长明	李 可	李志奎
	李 琳	李源生	李群明	李静东	邱希春
	沈才梁	宋维堂	汪 繁	吴学毅	张文明
	张宝忠	张家超	张 琦	金忠伟	林长春
	林文信	罗春红	苗长云	竺士蒙	周智仁
	孟德欣	柏万里	宫国顺	柳 炜	钮 静
	胡敬佩	姚 策	赵英杰	高福成	贾建军
	徐建俊	殷兆麟	唐 健	黄 斌	章春军
	曹豫莪	程 琪	韩广峰	韩其睿	韩 劼
	裘旭光	童爱红	谢 婷	曾瑶辉	管致锦
	熊锡义	潘玫玫	薛永三	操静涛	鞠洪尧

出版说明

高职高专教育是我国高等教育的重要组成部分，它的根本任务是培养生产、建设、管理和服务第一线需要的德、智、体、美全面发展的高等技术应用型专门人才，所培养的学生在掌握必要的基础理论和专业知识的基础上，应重点掌握从事本专业领域实际工作的基本知识和职业技能，因而与其对应的教材也必须有自己的体系和特色。

为了适应我国高职高专教育发展及其对教学改革和教材建设的需要，在教育部的指导下，我们在全国范围内组织并成立了“21世纪高职高专教育教材研究与编审委员会”（以下简称“教材研究与编审委员会”）。“教材研究与编审委员会”的成员单位皆为教学改革成效较大、办学特色鲜明、办学实力强的高等专科学校、高等职业学校、成人高等学校及高等院校主办的二级职业技术学院，其中一些学校是国家重点建设的示范性职业技术学院。

为了保证规划教材的出版质量，“教材研究与编审委员会”在全国范围内选聘“21世纪高职高专规划教材编审委员会”（以下简称“教材编审委员会”）成员和征集教材，并要求“教材编审委员会”成员和规划教材的编著者必须是从事高职高专教学第一线的优秀教师或生产第一线的专家。“教材编审委员会”组织各专业的专家、教授对所征集的教材进行评选，对列选教材进行审定。

目前，“教材研究与编审委员会”计划用2~3年的时间出版各类高职高专教材200种，范围覆盖计算机应用、电子电气、财会与管理、商务英语等专业的主要课程。此次规划教材全部按教育部制定的“高职高专教育基础课程教学基本要求”编写，其中部分教材是教育部《新世纪高职高专教育人才培养模式和教学内容体系改革与建设项目计划》的研究成果。此次规划教材编写按照突出应用性、实践性和针对性的原则编写并重组系列课程教材结构，力求反映高职高专课程和教学内容体系改革方向；反映当前教学的新内容，突出基础理论知识的应用和实践技能的培养；适应“实践的要求和岗位的需要”，不依照“学科”体系，即贴近岗位群，淡化学科；在兼顾理论和实践内容的同时，避免“全”而“深”的面面俱到，基础理论以应用为目的，以必要、够用为度；尽量体现新知识、新技术、新工艺、新方法，以利于学生综合素质的形成和科学思维方式与创新能力的培养。

此外，为了使规划教材更具广泛性、科学性、先进性和代表性，我们希望全国从事高职高专教育的院校能够积极加入到“教材研究与编审委员会”中来，推荐“教材编审委员会”成员和有特色、有创新的教材。同时，希望将教学实践中的意见与建议及时反馈给我们，以便对已出版的教材不断修订、完善，不断提高教材质量，完善教材体系，为社会奉献更多更新的与高职高专教育配套的高质量教材。

此次所有规划教材由全国重点大学出版社——清华大学出版社与北京交通大学出版社联合出版。适合于各类高等专科学校、高等职业学校、成人高等学校及高等院校主办的二级职业技术学院使用。

21世纪高职高专教育教材研究与编审委员会
2009年8月

前 言

实际上,软件工程既是一门理论课程,又是一门实践性极强的实用学科,软件工程研究的目的是让软件开发者在最短时间内以最小的成本开发出高质量的软件产品。所以在学习中,不仅要能掌握其理论、原则与方法,更重要的是要学会熟练地应用。

关于本书

本书作者结合多年来在软件公司担任项目经理的管理经验、编码经验和多年来讲授软件的教学经验,根据《教育部、财政部关于实施国家示范性高等职业院校建设计划加快高等职业教育改革与发展的意见》(教高〔2006〕14号)中“根据高技能人才培养的实际需要,改革课程教学内容、教学方法、教学手段和评价方式,建成一大批体现岗位技能要求、促进学生实践操作能力培养的优质核心课程。统筹规划和建设紧密结合生产实际,具有高职特色的教材体系,规范教材评价选用机制,确保高质量教材进课堂”的精神要求出版了本书。

本书特点

(1) 重点介绍软件设计和软件测试内容。软件设计方面介绍了:概要设计方法和内容,详细设计方法和内容,数据库设计,用户界面的设计,面向对象的分析与设计。软件测试部分介绍了测试工具 LoadRunner。

(2) 软件开发过程以案例“图书管理系统”为主线展开。

本书结构与参考课时

本书的内容涉及以下方面:软件工程综述;软件开发过程概述;项目计划与可行性研究;软件需求;软件概要设计;软件详细设计;数据库设计;用户界面设计;面向对象与UML建模;Rational Rose工具快速掌握;面向对象的分析与设计;软件编程质量;软件测试流程;软件测试方法;软件测试工具 LoadRunner;软件能力成熟度模型 CMM;实验指导。

本课程参考讲授课时如下：（包括实训）

章 节	内 容	讲授课时
第 1 章	软件工程综述	4
第 2 章	软件开发过程概述	4
第 3 章	项目计划与可行性研究	4
第 4 章	软件需求分析	4
第 5 章	软件概要设计	12
第 6 章	软件详细设计	12
第 7 章	数据库设计	12
第 8 章	用户界面设计	8
* 第 9 章	面向对象与 UML 建模	12
* 第 10 章	使用 Rational Rose 工具快速建模	4
* 第 11 章	面向对象的分析与设计	8
第 12 章	软件编程质量	4
第 13 章	软件测试准备	10
第 14 章	软件测试方法	10
* 第 15 章	软件测试工具 LoadRunner	4
* 第 16 章	软件能力成熟度模型 CMM	4
第 17 章	实验指导	8

其中带星号（*）的是可选章节，根据学生的情况安排。

读者对象

本书适合于高等职业学院、高等技术学院、高等专科学校的学生使用，也可以作为软件工程课程参考书或教师、工程技术人员的参考书。

本书由刘竹林主编并统稿，曾岳、彭军、卓泽朋任副主编，参加编写的人员还有：蔡桂洲、周楚远、高英、刘春艳、徐国华。殷海春对全书内容进行了审读。

由于编者水平有限，书中难免出现差错和疏漏，敬请同行专家和广大读者批评指正。

编 者

2009 年 7 月

目 录

第1章 软件工程综述	1
1.1 计算机软件与计算机系统	1
1.1.1 软件的发展	1
1.1.2 计算机系统	2
1.2 工程、项目与软件工程的产生	7
1.2.1 工程和项目	7
1.2.2 软件工程的产生与定义	7
1.2.3 软件工程的原则	9
1.3 软件工程的基本原理	9
1.4 软件体系结构	10
1.4.1 层次结构	11
1.4.2 C/S 结构	11
1.4.3 B/S 结构	11
1.4.4 B/S 和 C/S 比较	12
1.5 软件工程的研究范畴	13
1.5.1 软件工程方法学	13
1.5.2 软件工具和软件支撑环境	13
1.5.3 软件管理	14
1.5.4 软件的规范与标准	14
1.6 软件工程的目标	15
本章小结	16
习 题	16
第2章 软件开发过程概述	18
2.1 软件生存周期	18
2.1.1 问题的定义及规划阶段	18
2.1.2 软件开发阶段	19

2.1.3 软件维护阶段	21
2.2 软件开发方法综述	21
2.2.1 结构化方法	21
2.2.2 面向数据结构的软件开发方法	21
2.2.3 面向问题的分析方法	21
2.2.4 面向对象的开发方法	22
2.2.5 可视化开发方法与工具	22
2.3 软件开发模型	22
2.3.1 瀑布模型	23
2.3.2 螺旋模型	24
2.3.3 增量模型	25
2.3.4 喷泉模型	26
2.4 快速原型开发	26
2.4.1 什么是软件原型化方法	26
2.4.2 软件原型的分类	27
2.4.3 原型生存周期	27
2.4.4 快速原型开发法的优点	29
2.5 软件工程思维的培养	29
2.6 软件开发成本估算	30
本章小结	31
习 题	31
 第3章 项目计划与可行性研究	 33
3.1 项目工作计划	33
3.1.1 人力资源计划	33
3.1.2 硬件资源规划	34
3.1.3 软件资源规划	35
3.2 可行性研究	35
3.2.1 可行性研究的任务	35
3.2.2 可行性研究的步骤	36
3.3 《可行性分析报告》书写规范	36
3.4 项目启动	39
3.4.1 项目立项	39
3.4.2 项目组织的成立	40
本章小结	41

习 题	41
第4章 软件需求分析	43
4.1 软件需求基础.....	43
4.1.1 需求分析的目标.....	43
4.1.2 需求分析的任务.....	44
4.2 软件需求分析过程.....	45
4.2.1 如何获取项目的需求.....	45
4.2.2 分析与综合.....	47
4.2.3 编制需求分析文档.....	47
4.2.4 综合评审.....	47
4.2.5 需求变更管理.....	47
4.3 数据流图.....	48
4.3.1 数据流图的构成.....	49
4.3.2 数据流图的绘制步骤.....	50
4.3.3 举例.....	52
4.4 数据字典.....	54
4.4.1 数据字典的用途.....	54
4.4.2 数据字典的内容.....	54
4.4.3 定义数据的方法.....	56
4.4.4 举例.....	58
4.5 《需求分析报告》书写规范	58
4.6 需求分析报告说明书实例.....	61
本章小结	66
习 题	66
第5章 软件概要设计	70
5.1 概要设计综述.....	70
5.1.1 概要设计的任务.....	70
5.1.2 概要设计的过程.....	71
5.1.3 概要设计原则.....	72
5.2 结构化设计工具.....	73
5.2.1 IPO 图	73
5.2.2 模块结构图.....	75
5.3 结构化设计方法.....	79

5.3.1 事务设计	79
5.3.2 变换设计	81
5.4 概要设计说明书	83
5.5 概要设计实例	85
本章小结	88
习 题	88
第6章 软件详细设计	89
6.1 详细设计的任务	89
6.2 详细设计的原则	89
6.3 详细设计工具	90
6.3.1 程序流程图	90
6.3.2 方块图	92
6.3.3 PAD 图	93
6.3.4 PDL	95
6.4 《详细设计说明书》格式	96
6.5 详细设计实例	97
6.5.1 图书管理子系统菜单设计	97
6.5.2 系统模块	98
6.5.3 系统管理	98
6.5.4 数据流程图	98
本章小结	99
习 题	100
第7章 数据库设计	101
7.1 数据库设计概述	101
7.2 需求分析阶段的设计	102
7.2.1 业务与组织结构分析	102
7.2.2 数据流图	103
7.2.3 数据字典	103
7.3 概念设计阶段	104
7.3.1 概念模型的表示方法	104
7.3.2 E-R 图的绘制步骤	105
7.4 逻辑设计阶段	112
7.4.1 逻辑模型的转换规则	112

7.4.2 模式转换示例	114
7.5 物理设计阶段	116
7.6 物理设计的内容	116
7.7 《数据库设计说明书》书写规范	117
7.8 实例:图书管理系统数据库设计	119
7.8.1 需求分析	119
7.8.2 数据库概念结构设计	119
7.8.3 数据库逻辑结构设计	120
本章小结	122
习 题	123
第8章 用户界面设计	124
8.1 用户分类	124
8.2 用户界面的设计目标	124
8.3 用户界面设计方法	125
8.3.1 界面一致性	125
8.3.2 菜单的设计	125
8.3.3 鼠标与键盘对应原则	127
8.3.4 向导使用原则	128
8.3.5 系统响应时间	128
8.3.6 用户帮助设施	128
8.3.7 出错信息和警告	129
8.3.8 输入界面设计	129
8.3.9 输出界面设计	130
8.3.10 基于 Web 界面设计	131
本章小结	139
习 题	139
第9章 面向对象与 UML 建模	141
9.1 传统开发方法	141
9.2 面向对象的方法及其基本概念	141
9.2.1 对象	142
9.2.2 类	142
9.2.3 实例	143
9.2.4 消息	143

9.2.5	方法	143
9.2.6	属性	143
9.2.7	继承	143
9.2.8	多态性	143
9.2.9	重载	143
9.3	UML 建模语言	144
9.3.1	UML 建模机制与建模方法	144
9.3.2	UML 的结构	144
9.3.3	UML 的关系与符号	145
9.4	UML 图	148
9.4.1	类图	148
9.4.2	用例图	149
9.4.3	对象图	151
9.4.4	包图	151
9.4.5	交互图	151
9.4.6	状态图	153
9.4.7	活动图	154
9.4.8	组件图	155
9.4.9	部署图	156
9.5	系统分析实例	157
9.5.1	用例图	157
9.5.2	类图	157
9.5.3	序列图	157
9.5.4	状态图	158
9.5.5	活动图	159
9.5.6	协作图	159
9.6	结构化方法与面向对象方法的区别	160
	本章小结	161
	习 题	161

第 10 章	使用 Rational Rose 工具快速建模	163
10.1	Rational Rose 简介	163
10.2	Rose 界面简介	164
10.3	创建角色	166
10.4	删除元素	168

10.5 建立角色和用例的关联	168
10.6 创建序列图	169
10.6.1 创建序列图标	169
10.6.2 描述对象	170
10.7 创建协作图	171
10.8 建立静态模型	172
10.8.1 创建类	172
10.8.2 细化类的设计	173
10.9 实现模型	174
本章小结	175
习 题	176
 第 11 章 面向对象的分析与设计	178
11.1 面向对象的分析	178
11.1.1 面向对象分析的任务	178
11.1.2 面向对象分析的步骤	178
11.2 面向对象的设计	179
11.3 面向对象的系统设计原则	180
11.4 面向对象的实施方法	182
11.5 实例:银行 ATM 自动取款机系统的分析与设计	184
11.5.1 系统的需求	184
11.5.2 建立对象模型	185
11.5.3 建立动态模型	189
11.5.4 建立功能模型	193
11.5.5 策划总体用户界面	194
本章小结	195
习 题	195
 第 12 章 软件编程质量	196
12.1 程序设计语言的特点与应用范围	196
12.1.1 程序设计语言的发展与分类	196
12.1.2 选择程序设计语言的方法	197
12.2 Java 程序设计风格	199
12.3 程序设计的算法与效率	202
12.3.1 程序设计的算法	202

12.3.2 程序的运行效率	203
12.4 程序说明书	204
12.4.1 C/S 结构	204
12.4.2 B/S 结构	205
本章小结	205
习 题	205
第 13 章 软件测试准备	207
13.1 软件测试的定义	207
13.2 图书借阅系统需求分析	207
13.3 图书借阅系统测试环境搭建	208
13.4 图书借阅系统软件设计	208
13.5 图书借阅系统的代码设计	209
13.5.1 信息保存	209
13.5.2 信息定义	209
13.5.3 函数	209
13.5.4 代码	210
13.6 测试计划说明书	220
本章小结	222
习 题	222
第 14 章 软件测试方法	223
14.1 软件测试方法介绍	223
14.2 白盒测试方法	223
14.2.1 任务 1: 利用语句覆盖方法设计测试用例	224
14.2.2 任务 2: 利用判断(分支)覆盖方法设计测试用例	226
14.2.3 任务 3: 利用条件覆盖方法设计测试用例	227
14.2.4 任务 4: 利用判断与条件覆盖测试方法设计测试用例	228
14.2.5 任务 5: 利用条件组合覆盖方法设计测试用例	229
14.2.6 任务 6: 利用路径覆盖方法设计测试用例	230
14.3 黑盒测试方法	232
14.3.1 任务 7: 利用等价类划分法设计测试用例	233
14.3.2 任务 8: 利用边界值分析方法设计测试用例	234
14.4 《缺陷报告单》格式	235
14.5 软件测试过程	237