

可下载教学资料

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

21世纪普通高校计算机公共课程规划教材

软件工程实用教程 (第2版)

陶华亭 主编

吴洁 魏里 副主编

清华大学出版社



21 世纪普通高校计算机公共课程规划教材

软件工程实用教程

(第2版)

陶华亭 主编

吴洁 魏里 副主编

彭晓青 汪伟 张鸿彦 程浩 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书在第1版的基础上不仅补充了“软件工程”学科的较新内容,又在体系结构上进行了调整,使内容和形式都更适用于教学。

“项目管理”和“工程技术”是软件工程两大部分内容,为强调项目管理的重要性,本书打破了传统教材的内容体系模式,把“项目管理”内容安排在前面,这样就可以在一个学期的前半部分只进行课堂教学。第1章介绍基本理论与概念;第2章介绍软件开发过程,第3章介绍软件项目管理;第4~9章基于结构化方法,介绍了软件工程技术、方法、工具和软件工程思想;第10~16章介绍面向对象的方法,重点结合案例介绍了基于UML的分析与设计过程,强调培训面向对象的分析和设计技能;附录部分补充了Rational Rose简介和课程教学计划及试题样卷。

本书案例完整,内容详实,可操作性强,注重对学生实践能力的培养,适合作为高等院校计算机和相关专业“软件工程”课程的教材。

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

软件工程实用教程/陶华亭主编. —2版. —北京:清华大学出版社,2012.9

21世纪普通高校计算机公共课程规划教材

ISBN 978-7-302-27568-8

I. ①软… II. ①陶… III. ①软件工程—高等学校—教材 IV. ①TP311.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第270932号

责任编辑:付弘宇 张为民

封面设计:常雪影

责任校对:李建庄

责任印制:沈 露

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦A座 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

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者:北京密友胶印厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:19.25

字 数:480千字

版 次:2010年3月第1版

2012年9月第2版

印 次:2012年9月第1次印刷

印 数:1~3000

定 价:33.00元

产品编号:044192-01

出版说明

随着我国改革开放的进一步深化,高等教育也得到了快速发展,各地高校紧密结合地方经济建设发展需要,科学运用市场调节机制,加大了使用信息科学等现代科学技术提升、改造传统学科专业的投入力度,通过教育改革合理调整和配置了教育资源,优化了传统学科专业,积极为地方经济建设输送人才,为我国经济社会的快速、健康和可持续发展以及高等教育自身的改革发展作出了巨大贡献。但是,高等教育质量还需要进一步提高以适应经济社会发展的需要,不少高校的专业设置和结构不尽合理,教师队伍整体素质亟待提高,人才培养模式、教学内容和教学方法需要进一步转变,学生的实践能力和创新精神亟待加强。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2007年1月,教育部下发了《关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见》,计划实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程(简称‘质量工程’)”,通过专业结构调整、课程教材建设、实践教学改革、教学团队建设等多项内容,进一步深化高等学校教学改革,提高人才培养的能力和水平,更好地满足经济社会发展对高素质人才的需要。在贯彻和落实教育部“质量工程”的过程中,各地高校发挥师资力量强、办学经验丰富、教学资源充裕等优势,对其特色专业及特色课程(群)加以规划、整理和总结,更新教学内容、改革课程体系,建设了一大批内容新、体系新、方法新、手段新的特色课程。在此基础上,经教育部相关教学指导委员会专家的指导和建议,清华大学出版社在多个领域精选各高校的特色课程,分别规划出版系列教材,以配合“质量工程”的实施,满足各高校教学质量和教学改革的需要。

本系列教材立足于计算机公共课程领域,以公共基础课为主、专业基础课为辅,横向满足高校多层次教学的需要。在规划过程中体现了如下一些基本原则和特点。

(1) 面向多层次、多学科专业,强调计算机在各专业中的应用。教材内容坚持基本理论适度,反映各层次对基本理论和原理的需求,同时加强实践和应用环节。

(2) 反映教学需要,促进教学发展。教材要适应多样化的教学需要,正确把握教学内容和课程体系的改革方向,在选择教材内容和编写体系时注意体现素质教育、创新能力与实践能力的培养,为学生知识、能力、素质协调发展创造条件。

(3) 实施精品战略,突出重点,保证质量。规划教材把重点放在公共基础课和专业基础课的教材建设上;特别注意选择并安排一部分原来基础比较好的优秀教材或讲义修订再版,逐步形成精品教材;提倡并鼓励编写体现教学质量和教学改革成果的教材。

(4) 主张一纲多本,合理配套。基础课和专业基础课教材配套,同一门课程有针对不同层次、面向不同专业的多本具有各自内容特点的教材。处理好教材统一性与多样化,基本书与辅助教材、教学参考书,文字教材与软件教材的关系,实现教材系列资源配套。

(5) 依靠专家,择优选用。在制定教材规划时要依靠各课程专家在调查研究本课程教

材建设现状的基础上提出规划选题。在落实主编人选时,要引入竞争机制,通过申报、评审确定主题。书稿完成后要认真实行审稿程序,确保出书质量。

繁荣教材出版事业,提高教材质量的关键是教师。建立一支高水平教材编写梯队才能保证教材的编写质量和建设力度,希望有志于教材建设的教师能够加入到我们的编写队伍中来。

21 世纪普通高校计算机公共课程规划教材编委会

联系人:魏江江 weijj@tup.tsinghua.edu.cn

前言

本书出版以来,得到了广大师生的好评,同时,也得到了一些宝贵反馈意见,主要涉及内容的增补、体系结构调整及教学资源等方面。

第2版继续保持“项目管理”内容前置,确保软件工程原理、开发过程、项目管理等内容在教学过程中的连贯性,对软件项目管理的内容进行了增补,引入了敏捷方法,使高校课堂教学与软件开发项目实际更接近,改编了面向对象部分的全程案例“选课系统”,使之更适合于教学过程。同时,对案例进行开发,提供从文档到代码完整案例的支持。对各章后面的习题,也编写了参考答案。

在结构上,进一步展开了面向对象部分的叙述,使内容与基于UML的建模过程基本对应,目的在于呈现一个清晰、完整的建模过程框架,更便于组织课堂和实验教学活动。

本人任主编,做了全书的统稿和审阅工作,并编写了第9~11章。河南信息工程学校的吴洁老师和河南卫生职工学院的魏里老师任副主编,对本书的内容及资料进行了查阅和整理,吴洁编写了第1~3章,魏里编写了第4~5章。河南工程学院的程浩编写了第6~8章。河南信息工程学校的彭晓青编写了第12~13章。河南工程学院的汪伟、张鸿彦共同完成了教学案例的分析、设计,并编写了第14~16章。在此,本人对参编人员的辛勤劳动表示真诚的感谢。

为了配合教学过程,本书的教学辅助资料,包括各章习题的参考答案、教学课件、教学案例的文档和代码,可以通过电子信箱 taohuating@126.com 联系获取。

由于作者水平有限,恳请读者不吝赐教。

陶华亭

2012年7月

目 录

第 1 章 概述	1
1.1 软件工程学科的诞生	1
1.1.1 软件的特点	1
1.1.2 软件生产的发展	2
1.1.3 软件危机	3
1.1.4 软件工程学科的诞生	5
1.1.5 软件工程学科的知识体系	6
1.2 基本概念和原理	7
1.2.1 软件工程的概念	7
1.2.2 软件工程面临的主要问题	7
1.2.3 软件工程的目标	8
1.2.4 软件生存周期	9
1.2.5 软件工程的基本原理	10
1.3 软件工程的主要内容	11
1.3.1 软件开发过程	11
1.3.2 软件工程技术	11
1.3.3 软件项目管理	12
1.3.4 计算机辅助软件工程	12
1.4 软件工程师职业道德规范与要求	13
1.4.1 软件工程师的职业素质	13
1.4.2 职业软件工程师要注意的十大问题	14
本章小结	15
习题	15
第 2 章 软件过程	16
2.1 软件过程的概念	16
2.1.1 软件过程的概念及理论基础	16
2.1.2 软件过程讨论的主要内容	16
2.2 常见的软件过程模型	17
2.2.1 边改边做模型	17
2.2.2 瀑布模型	17
2.2.3 演化模型	19

2.2.4	增量迭代模型	22
2.2.5	喷泉模型	23
2.3	软件过程的新发展	23
2.4	敏捷方法	24
2.4.1	敏捷过程	24
2.4.2	极限编程	25
2.4.3	敏捷方法的实践小技巧	27
2.5	RUP	28
2.5.1	RUP 的特点	28
2.5.2	RUP 简介	28
2.6	软件过程改进与 CMM	30
	本章小结	35
	习题	36
第3章	软件项目管理	37
3.1	概述	37
3.1.1	软件工程项目的特殊性	37
3.1.2	软件工程管理的重要性	37
3.1.3	软件项目管理的主要内容	38
3.2	软件规模估算	38
3.2.1	代码行技术	38
3.2.2	功能点技术	40
3.3	工作量估算	42
3.3.1	静态单变量模型	42
3.3.2	动态多变量模型	43
3.3.3	COCOMO2 模型	43
3.4	开发周期估算	44
3.5	估算方法	45
3.6	项目进度计划与控制	46
3.6.1	项目进度控制的主要目标	46
3.6.2	甘特图	47
3.6.3	工程网络图	48
3.7	人员组织	51
3.7.1	民主制程序员组	51
3.7.2	主程序员组	52
3.7.3	现代程序员组	53
3.8	质量保证	55
3.8.1	软件质量	55
3.8.2	软件质量保证措施	55

3.9 软件配置管理	57
3.9.1 软件配置	57
3.9.2 基线	57
3.9.3 软件配置管理过程	58
本章小结	59
习题	60

第4章 项目调查与初步计划 61

4.1 项目调查的任务	61
4.2 项目调查的步骤	62
4.2.1 审查系统规模和目标	62
4.2.2 调查目前正在使用的系统	62
4.2.3 导出新系统的高层逻辑模型	63
4.2.4 导出和评价供选择的方案	63
4.2.5 推荐行动方针	63
4.2.6 草拟项目计划	64
4.2.7 编写文档提交审查	64
4.3 结构化方案设计	64
4.3.1 系统流程图	65
4.3.2 数据流图	67
4.3.3 结构化方案表述	68
4.4 面向对象的方案设计	69
4.4.1 用例、场景和角色	70
4.4.2 用例图	71
4.4.3 用例的内容描述	72
4.4.4 用例的提取	72
4.4.5 活动图	73
4.4.6 状态图	74
4.4.7 面向对象的方案表述	75
4.4.8 案例	76
4.5 成本效益分析	78
4.5.1 成本估算	78
4.5.2 成本/效益分析的方法	79
4.6 可行性分析报告	80
4.6.1 主要内容	80
4.6.2 参考格式	80
本章小结	81
习题	82

第5章 结构化需求分析	83
5.1 需求分析概述	83
5.1.1 需求分析的任务	83
5.1.2 人员组织	84
5.1.3 分析师的角色	84
5.1.4 需求分析的活动和原则	84
5.2 结构化分析方法	86
5.2.1 结构化分析的概念	86
5.2.2 细化数据流程图	87
5.2.3 实例	89
5.3 数据流图的绘制	90
5.3.1 数据流图的布局	90
5.3.2 符号的组合应用	90
5.3.3 避免线条交叉	91
5.3.4 抽象数据流的应用	91
5.3.5 编号规则	92
5.3.6 命名规则	92
5.3.7 父图与子图的平衡	92
5.4 编写数据字典	93
5.4.1 定义数据的方法	93
5.4.2 数据字典的内容及格式	94
5.5 加工逻辑的分析与表达	95
5.5.1 结构式语言	95
5.5.2 策略表	96
5.5.3 策略树	97
5.5.4 层次方框图	97
5.5.5 Warnier图	98
5.5.6 IPO图	99
5.6 需求验证与评审	99
5.6.1 从哪些方面验证软件需求	99
5.6.2 验证软件需求的方法	100
5.6.3 软件需求评审	100
本章小结	100
习题	101
第6章 结构化设计	102
6.1 总体设计的过程	102
6.1.1 方案设计	103

6.1.2	软件结构设计	105
6.1.3	数据库设计	106
6.1.4	制定测试计划	106
6.1.5	书写文档	106
6.1.6	审查和复审	106
6.2	设计原理	107
6.2.1	模块化	107
6.2.2	抽象	108
6.2.3	逐步求精	108
6.2.4	信息隐藏和局部化	108
6.2.5	模块独立性	109
6.3	启发性设计原则	113
6.3.1	改进软件结构,提高模块独立性	113
6.3.2	模块规模应该适中	113
6.3.3	深度、宽度、扇出和扇入都应适当	113
6.3.4	模块的作用域应该在控制域之内	114
6.3.5	力争降低模块接口的复杂程度	115
6.3.6	设计单入口单出口的模块	115
6.3.7	模块功能应该可以预测	115
6.4	描绘软件结构的图形工具	115
6.4.1	层次图和 HIPO 图	115
6.4.2	结构图	116
6.5	面向数据流的设计方法	117
6.5.1	面向数据流的设计原理	117
6.5.2	变换分析	118
6.5.3	事务分析	119
6.5.4	结构优化	120
6.5.5	设计过程	120
6.6	实例	120
6.6.1	确定变换中心	120
6.6.2	确定主控制模块,产生第一张结构图	121
6.6.3	分解与优化	122
6.6.4	一个抽象的例子	123
	本章小结	125
	习题	125

第7章 详细设计 126

7.1	代码设计	126
7.2	数据库设计	128

7.2.1	数据库设计的相关概念	128
7.2.2	数据库设计的任务	129
7.2.3	概念模型	129
7.2.4	概念模型到数据模型的转换策略	131
7.3	规范化理论	132
7.3.1	规范化的概念	132
7.3.2	非规范化形式	132
7.3.3	第一范式	133
7.3.4	第二范式	134
7.3.5	第三范式	134
7.3.6	实例	135
7.4	数据库设计实例	136
7.4.1	数据库设计的步骤	136
7.4.2	实例	136
7.5	系统平台设计	138
7.5.1	计算机处理方式	138
7.5.2	软硬件选择	138
7.5.3	网络设计	138
7.5.4	系统环境的配置	138
7.6	对话设计	139
7.6.1	对话设计的原则	139
7.6.2	对话设计的基本类型	139
7.7	输入输出设计	139
7.7.1	输出设计	139
7.7.2	输入设计	140
7.8	处理过程设计	141
7.8.1	盒图	141
7.8.2	问题分析图	142
7.9	编写系统设计说明书	142
	本章小结	142
	习题	143
第8章	编程与测试	144
8.1	概述	144
8.1.1	软件开发环境	144
8.1.2	软件开发工具	144
8.1.3	关于编程与测试	145
8.2	编程	145
8.2.1	编程语言的选择	145

8.2.2	编程风格	146
8.3	软件测试基本概念	148
8.3.1	软件测试的目标	148
8.3.2	软件测试的准则	148
8.3.3	软件测试的方法	151
8.3.4	软件测试的步骤	152
8.3.5	软件测试活动过程	153
8.4	白盒法	154
8.4.1	逻辑覆盖	154
8.4.2	控制结构覆盖	157
8.5	黑盒法	161
8.5.1	等价类划分	161
8.5.2	边界值分析	163
8.5.3	整数域的等价类和边界值	163
8.5.4	实数域的等价类与边界值	164
8.5.5	字符和字符串的等价类和边界值	164
8.5.6	其他域的等价类和边界值	166
8.5.7	错误推测	166
8.6	调试	166
8.6.1	调试过程	167
8.6.2	调试途径	168
8.7	单元测试	169
8.7.1	测试重点	169
8.7.2	测试方法	170
8.7.3	代码审查	171
8.8	集成测试	172
8.8.1	自顶向下集成	173
8.8.2	自底向上集成	174
8.8.3	不同集成测试策略的比较	174
8.8.4	回归测试	175
8.9	确认测试	175
8.9.1	概述	175
8.9.2	软件配置复查	176
8.9.3	Alpha 和 Beta 测试	176
8.10	软件可靠性	176
8.10.1	基本概念	177
8.10.2	估算平均无故障时间的方法	178
本章小结		179
习题		179

第9章 软件维护	180
9.1 软件维护的内容	180
9.2 软件维护的特点	181
9.2.1 非结构化维护和结构化维护	181
9.2.2 软件维护的困难性	181
9.2.3 软件维护的费用	182
9.3 软件维护的实施	182
9.3.1 维护的组织	183
9.3.2 维护的流程	183
9.3.3 维护技术	186
9.3.4 维护的副作用	186
9.4 软件的可维护性	187
9.4.1 可维护性定义	188
9.4.2 可维护性的度量	188
9.4.3 提高可维护性的方法	188
本章小结	191
习题	191
第10章 面向对象方法	192
10.1 软件工程方法论	192
10.1.1 软件工程的目标	192
10.1.2 方法论的形成	192
10.1.3 方法论的定义	193
10.1.4 研究方法论的目的	194
10.1.5 三种方法论	194
10.2 从结构化到面向对象	195
10.2.1 结构化方法遇到的挑战	195
10.2.2 面向对象方法的优势	196
10.3 面向对象的基本概念	199
10.3.1 对象与类	199
10.3.2 消息与责任	201
10.3.3 操作与方法	201
10.3.4 继承与多态	202
10.3.5 封装与接口	203
10.4 UML	203
10.4.1 概述	203
10.4.2 UML模型的基本内容	204
10.4.3 UML的语义扩展	205

10.4.4	模型的组织结构	206
10.5	UML 提供的常用图	206
10.5.1	Use Case 图	206
10.5.2	类图	207
10.5.3	序列图	211
10.5.4	协作图	212
10.5.5	状态图	212
10.5.6	活动图	214
10.6	面向对象的建模过程	214
10.6.1	建模过程简介	214
10.6.2	模型演进	215
	本章小结	219
	习题	219
第 11 章	用例模型	220
11.1	用例模型简介	220
11.2	提取用例	221
11.3	画用例图	222
11.4	编写用例报告	222
11.4.1	登录用例报告	222
11.4.2	“选课、查询”用例报告	223
11.4.3	“汇总选课情况”用例报告	225
11.5	构造用户界面原型	226
	本章小结	227
	习题	227
第 12 章	全局分析	228
12.1	选择构架模式	228
12.2	识别关键抽象	229
12.2.1	“关键抽象”的含义	229
12.2.2	提取“关键抽象”的步骤	230
12.2.3	“关键抽象”包的价值	230
12.3	标识“关键技术”	231
12.3.1	标识“关键技术”的步骤	231
12.3.2	案例	231
12.4	选定分析局部	231
12.4.1	选定分析局部的步骤	232
12.4.2	案例	232
12.4.3	“Use Case 实现”的桥梁作用	232

本章小结	233
思考题	234
第 13 章 局部分析	235
13.1 提取“分析类”	235
13.1.1 “分析类”的构造型	236
13.1.2 提取“分析类”的步骤	236
13.1.3 案例	237
13.2 转述需求场景	239
13.2.1 “消息”与“责任”	239
13.2.2 “责任”的沿用	239
13.2.3 序列图中的 Actor	239
13.2.4 转述需求场景的步骤	240
13.2.5 需求转述过程的要点	241
13.2.6 案例	242
13.3 整理分析类	245
13.3.1 “参与类图”的含义	245
13.3.2 整理分析类的步骤	245
13.4 案例	246
本章小结	247
习题	248
第 14 章 全局设计	249
14.1 确定核心元素	249
14.1.1 确定核心设计类	250
14.1.2 确定子系统接口	250
14.1.3 要点	251
14.1.4 实例	251
14.2 引入外围元素	252
14.2.1 引入外围设计元素的步骤	253
14.2.2 案例	253
14.3 优化模型结构	259
本章小结	260
习题	260
第 15 章 局部设计	261
15.1 实现需求场景	261
15.1.1 “分析类”和“设计类”的区别	261
15.1.2 实现需求场景	261

15.1.3 案例	262
15.2 实现子系统接口	265
15.2.1 实现子系统接口的步骤	266
15.2.2 实例	266
本章小结	267
习题	267
第 16 章 细节设计	268
16.1 精化“属性”与“操作”	269
16.1.1 对“操作”的精化	269
16.1.2 对“属性”的精化	269
16.1.3 明确“操作”及“属性”的可见度	269
16.1.4 案例	270
16.2 明确类之间的关系	270
16.2.1 对象间通信的连接可见度	270
16.2.2 关联关系的详细内容	270
16.2.3 实例	271
本章小结	272
习题	272
附录 A 建模工具 Rational Rose 简介	273
附录 B 软件工程职业道德规范和实践要求(5.2 版)	281
附录 C 参考教学计划	286
附录 D 试题样卷	289
参考文献	290