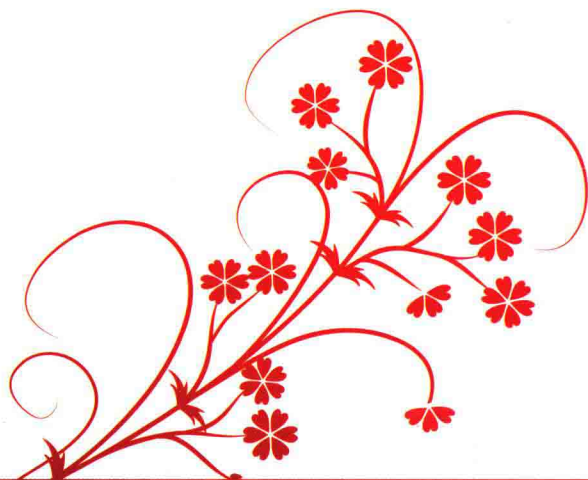


21世纪高等学校规划教材 | 软件工程



“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材



软件工程原理与应用 (第二版)

曾强聪 赵歆 编著



清华大学出版社

21世纪高守子仪规划教材 | 软件工程



“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材



软件工程原理与应用 (第二版)

曾强聪 赵歆 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书较好地体现了软件工程的实用性,有较完整的软件工程知识体系,有对工程概念、规则的生动说明,并有基于案例的工程方法应用。

全书由3个部分共17章组成,第1部分工程基础含4章内容,涉及概述、工程过程、工程项目管理及计算机系统工程等内容;第2部分工程任务含5章内容,按照软件生命周期顺序编排,涉及需求分析、概要设计、算法设计、编码测试、软件维护等内容;第3部分工程方法含8章内容,涉及结构化工程方法、面向对象工程方法、数据库工程方法、界面设计方法等内容,并介绍了敏捷工程、净室工程等一些非主流工程方法;第17章是一个较完整的面向对象工程案例,基于UML建模,并已通过C++、Java进行工程创建。

本书语言精简、通俗易懂、便于自学,教学资源较完备,书中案例都已基于主流软件工具(Rose、Visio、PowerDesigner)建立模型。本书可作为高校相关专业本科生、研究生教材,也可作为软件开发人员的技术参考书,并可供广大读者自学软件工程方法。

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

软件工程原理与应用/曾强聪,赵歆编著.—2版.—北京:清华大学出版社,2016

21世纪高等学校规划教材·软件工程

ISBN 978-7-302-42974-6

I. ①软… II. ①曾… ②赵… 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(2016)第030480号

责任编辑:闫红梅

封面设计:傅瑞学

责任校对:梁毅

责任印制:李红英

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:北京国马印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:20.25

字 数:503千字

版 次:2011年7月第1版

2016年4月第2版

印 次:2016年4月第1次印刷

印 数:1~2000

定 价:39.50元

产品编号:067840-01

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做出了巨大贡献。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。

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21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”。推出的特色精品教材包括:

- (1) 21 世纪高等学校规划教材·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) 21 世纪高等学校规划教材·计算机科学与技术——高等学校计算机相关专业的教材。
- (3) 21 世纪高等学校规划教材·电子信息——高等学校电子信息相关专业的教材。
- (4) 21 世纪高等学校规划教材·软件工程——高等学校软件工程相关专业的教材。
- (5) 21 世纪高等学校规划教材·信息管理与信息系统。
- (6) 21 世纪高等学校规划教材·财经管理与应用。
- (7) 21 世纪高等学校规划教材·电子商务。
- (8) 21 世纪高等学校规划教材·物联网。

清华大学出版社经过三十多年的努力,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。

清华大学出版社教材编审委员会

联系人:魏江江

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



第二版前言

本书第一版发行至今已有 4 年时间,并被许多高校选做软件工程课程教材。为了使本书更好地服务软件工程教学,特对该书进行修订,推出第二版。

第二版保留了第一版既有的系统性与实用性风格,重视软件工程概念,通过工程案例说明工程方法应用,内容上则有少量增补与一定的修订。

软件工程的真正价值在于工程应用与产生工程实效。本书的编写充分考虑到了软件工程的实用性,有对软件工程概念、规则的生动说明,有与工程实践相适应的基于软件生存周期的内容编排,有基于工程案例的工程方法应用指导。

第二版的改变主要是内容的组织结构,全书组织成工程基础、工程任务、工程方法 3 个部分。这样的教材结构是基于教学考虑,使其更具系统性,并有更明确的教学目标,而且在教学内容的取舍上也有更大的可操作性。下面是对这 3 个部分的说明。

第 1 部分工程基础:第 1~4 章,涉及概述、工程过程、工程项目管理及计算机系统工程等内容,对软件工程基于工程要素、时空框架、任务特征等进行全局性说明,使学习者在学习初期,就对软件工程有初步的较全面的认识。我们认为,这种学习对于尽早培养学习者的工程意识是有益的,可使学习者在学习初期就能初步建立起有关软件工程的体系。

第 2 部分工程任务:第 5~9 章,涉及需求分析、概要设计、算法设计、编码测试、软件维护等内容,其按照一般的软件生命过程说明诸多工程任务。显然,这样与工程实际进程相一致的编排顺序,有利于学习者的软件工程实践。

第 3 部分工程方法:第 10~17 章,涉及结构化工程方法、面向对象工程方法、数据库工程方法、界面设计方法等内容,并介绍敏捷工程、净室工程等一些非主流工程方法。这部分的核心内容是面向对象工程方法,有比较全面的基于 UML 的面向对象建模说明;第 17 章是一个较完整的面向对象工程案例,基于 UML 建模,并通过 C++、Java 进行工程创建。

编 者

2015 年 9 月

目 录

第1部分 工程基础

第1章 软件工程概述	3
1.1 软件	3
1.1.1 软件特点	3
1.1.2 软件分类	5
1.2 软件产业化发展	7
1.2.1 软件程序设计时代	7
1.2.2 软件程序系统时代	8
1.2.3 软件工程时代	8
1.3 软件危机	9
1.3.1 软件危机现象	9
1.3.2 软件危机原因分析	10
1.4 软件工程	11
1.4.1 工程技术	12
1.4.2 工程管理	14
1.4.3 工程目标	15
1.5 主流工程方法学	16
1.5.1 结构化方法学	16
1.5.2 面向对象方法学	17
1.6 常用软件工具	19
1.6.1 Visio	19
1.6.2 PowerDesigner	19
1.6.3 Rational Rose	20
小结	21
习题	22
第2章 软件工程过程模式	24
2.1 软件生存周期	24
2.1.1 软件定义期	24
2.1.2 软件开发期	26
2.1.3 软件运行与维护期	27

2.2 瀑布模式	27
2.2.1 瀑布模式的特点	27
2.2.2 瀑布模式中的信息反馈	28
2.2.3 瀑布模式的作用	29
2.3 原型进化模式	29
2.3.1 软件原型	29
2.3.2 原型进化过程	30
2.4 增量模式	31
2.4.1 增量开发过程	31
2.4.2 增量模式的优越性	32
2.5 螺旋模式	32
2.6 迭代模式	33
2.7 组件复用模式	34
小结	35
习题	36

第3章 软件项目管理

37

3.1 软件研发团队	37
3.1.1 软件研发机构	37
3.1.2 软件项目小组	38
3.1.3 项目小组管理机制	39
3.2 软件项目计划	41
3.2.1 任务分配	41
3.2.2 进度计划	42
3.2.3 项目计划书	44
3.3 软件项目成本估算	45
3.3.1 软件成本估算策略	45
3.3.2 代码行成本估算	45
3.3.3 功能点成本估算	47
3.3.4 软件过程成本估算	49
3.4 软件项目风险	51
3.4.1 风险类别	51
3.4.2 风险识别	52
3.4.3 风险评估	53
3.4.4 风险防范	54
3.5 项目文档管理	55
3.5.1 文档概念	55

3.5.2	文档分类	56
3.5.3	软件文档与软件生命周期之间的关系	56
3.5.4	文档的使用者	57
3.5.5	文档编码	58
3.5.6	文档格式	58
3.6	项目配置管理	60
3.6.1	软件配置概念	60
3.6.2	配置规划	61
3.6.3	软件变更控制	62
3.6.4	软件版本控制	63
3.7	项目质量管理	63
3.7.1	质量标准	63
3.7.2	质量计划	64
3.7.3	质量保证	65
3.7.4	质量指标	66
3.8	软件企业能力成熟度模型(CMM)	66
3.8.1	能力成熟度等级	67
3.8.2	软件过程进化	67
3.8.3	个人软件过程(PSP)	68
3.8.4	团队软件过程(TSP)	68
小结	.....	70
习题	.....	71
第4章	基于计算机的系统工程	73
4.1	计算机系统特征	73
4.2	计算机体系结构	74
4.2.1	中央主机结构	74
4.2.2	客户机/服务器结构	74
4.2.3	浏览器/服务器结构	75
4.3	系统前期分析	76
4.3.1	分析过程	76
4.3.2	系统结构建模	78
4.3.3	系统 workflow 建模	78
4.4	项目可行性分析	80
4.4.1	评估内容	81
4.4.2	评估报告	82
小结	.....	83
习题	.....	84

第2部分 工程任务

第5章 软件需求分析	87
5.1 需求分析任务	87
5.1.1 分析内容	87
5.1.2 分析过程	88
5.1.3 任务承担者	88
5.2 获取用户需求	89
5.2.1 识别用户	89
5.2.2 从调查中收集用户需求	91
5.2.3 建立需求规约	93
5.3 建立需求模型	94
5.3.1 业务域模型	95
5.3.2 业务流模型	95
5.4 定义与验证软件规格	96
5.4.1 软件规格定义	96
5.4.2 软件需求验证	97
5.4.3 通过原型验证用户需求	97
5.4.4 通过评审验证产品规格	98
5.5 需求规格说明书	98
小结	99
习题	100
第6章 软件概要设计	101
6.1 概要设计任务	101
6.1.1 基本任务	101
6.1.2 设计过程	102
6.2 系统构架设计	103
6.2.1 软件系统支持环境	103
6.2.2 软件系统体系结构	104
6.3 数据结构设计	108
6.3.1 动态程序数据	108
6.3.2 静态存储数据	108
6.4 程序结构设计	109
6.4.1 程序模块	109
6.4.2 模块独立性	111
6.4.3 结构化程序结构	115
6.4.4 面向对象程序结构	116

6.5 概要设计说明书	117
小结	118
习题	119
第7章 程序算法设计与编码	120
7.1 程序结构化流程控制	120
7.2 程序算法设计工具	121
7.2.1 程序流程图	121
7.2.2 N-S图	122
7.2.3 PAD图	123
7.2.4 PDL语言	123
7.3 程序算法复杂度评估	124
7.3.1 程序算法复杂度	124
7.3.2 McCabe方法	125
7.4 程序编码	126
7.4.1 编程语言	127
7.4.2 编程规范	128
7.4.3 程序运行效率	131
小结	131
习题	132
第8章 软件测试	133
8.1 测试目的、计划与方法	133
8.1.1 测试目的	133
8.1.2 测试计划	133
8.1.3 测试方法	134
8.2 测试任务	135
8.2.1 单元测试	135
8.2.2 集成测试	137
8.2.3 确认测试	139
8.3 测试用例	140
8.3.1 白盒测试用例设计	140
8.3.2 黑盒测试用例设计	143
8.4 面向对象程序测试	144
8.4.1 面向对象单元测试	144
8.4.2 面向对象集成测试	145
8.4.3 面向对象确认测试	145
8.5 程序调试	145
8.5.1 诊断方法	146

8.5.2 调试策略	146
8.6 测试工具	147
8.6.1 测试数据生成程序	147
8.6.2 动态分析程序	148
8.6.3 静态分析程序	148
小结	148
习题	149
第9章 软件维护与再工程	151
9.1 软件维护分类	151
9.2 软件可维护性	152
9.2.1 软件可维护性评估	152
9.2.2 如何提高软件的可维护性	153
9.3 软件维护实施	153
9.3.1 维护机构	153
9.3.2 维护过程	154
9.4 软件再工程	156
9.4.1 逆向工程	156
9.4.2 重构工程	157
9.4.3 正向工程	157
小结	158
习题	158
第3部分 工程方法	
第10章 结构化分析建模	161
10.1 结构化分析	161
10.2 功能层级图	162
10.3 数据流图与功能建模	162
10.3.1 数据流图(DFD)	163
10.3.2 数据流细化	164
10.3.3 功能建模	165
10.3.4 数据字典	166
10.4 状态转换图与行为建模	169
小结	171
习题	172
第11章 结构化设计建模	174
11.1 结构化建模语言	174

11.1.1	程序结构图	174
11.1.2	HIPO 图	175
11.1.3	框架伪码	176
11.2	基于数据流的程序结构映射	177
11.2.1	变换流映射	177
11.2.2	事务流映射	179
11.2.3	混合流映射	180
11.3	程序结构优化	181
11.4	设计举例	184
	小结	189
	习题	190

第 12 章 面向对象分析建模 192

12.1	面向对象工程方法	192
12.1.1	面向对象工程建模方法	192
12.1.2	UML 建模语言	193
12.2	用例建模	196
12.2.1	图形元素	196
12.2.2	参与者关系	197
12.2.3	用例关系	198
12.2.4	用例建模举例	199
12.3	活动建模	201
12.3.1	图形元素	201
12.3.2	业务级活动建模	202
12.3.3	用例级活动建模	202
12.4	类分析建模	203
12.4.1	实体类	203
12.4.2	实体类关系	205
12.4.3	类分析建模举例	207
	小结	208
	习题	208

第 13 章 面向对象设计建模 211

13.1	面向对象设计方法	211
13.1.1	面向对象设计特点	211
13.1.2	基于 UML 的设计建模	212
13.2	逻辑结构设计	214
13.2.1	确定系统构架	214
13.2.2	设计类体	215

13.2.3	抽象类、接口及其用途	219
13.2.4	程序逻辑结构	221
13.3	动态过程设计	227
13.3.1	协作图	227
13.3.2	时序图	229
13.3.3	状态图	229
13.4	物理装配与部署	232
13.4.1	程序构件图	232
13.4.2	系统部署图	233
小结	.....	235
习题	.....	236
第 14 章	数据库分析与设计	238
14.1	数据库体系结构	238
14.1.1	基本体系结构	238
14.1.2	基于数据库服务器的数据库系统	240
14.1.3	数据库分布应用	241
14.1.4	SQL 语言	241
14.2	数据库分析建模	242
14.2.1	模型元素	242
14.2.2	传统实体关系建模方法	243
14.2.3	基于工具实体关系建模方法	243
14.2.4	实体关系建模举例	245
14.3	数据库存储设计	247
14.3.1	数据存储结构	247
14.3.2	数据表结构映射举例	249
14.3.3	数据完整性	250
14.3.4	数据表结构优化	251
14.3.5	通过触发器创建数据约束规则	252
14.4	数据库访问设计	253
14.4.1	数据视图	253
14.4.2	存储过程	253
14.4.3	数据事务	253
小结	.....	254
习题	.....	255
第 15 章	用户界面设计	256
15.1	界面设计特点	256
15.1.1	可视化	256

15.1.2	面向用户	257
15.1.3	用例驱动	257
15.1.4	原型进化	257
15.2	界面类型	258
15.2.1	窗体	258
15.2.2	Web 页	260
15.3	界面功能	261
15.3.1	信息表示	261
15.3.2	系统交互	262
15.3.3	联机支持	262
15.4	界面设计方法	263
15.4.1	单界面行为建模	263
15.4.2	多界面导航设计	264
15.4.3	界面交互性设计	265
小结	.....	267
习题	.....	268
第 16 章	非主流工程方法	269
16.1	敏捷工程方法	269
16.1.1	敏捷价值观	269
16.1.2	敏捷工程法则	270
16.1.3	敏捷过程特点	270
16.1.4	敏捷设计原则	271
16.1.5	极限编程(XP)	272
16.1.6	自适应软件开发(ASD)	273
16.1.7	动态系统开发方法(DSDM)	273
16.2	净室工程方法	274
16.2.1	工程策略	274
16.2.2	盒结构建模	275
16.2.3	程序正确性验证	278
16.3	Jackson 程序设计方法	278
16.3.1	设计步骤	279
16.3.2	设计举例	280
16.4	Z 语言形式化规格说明	283
16.4.1	Z 语言特点	283
16.4.2	Z 语言应用举例	284
小结	.....	285
习题	.....	287

第 17 章 面向对象工程案例	288
17.1 系统分析	288
17.1.1 基本需求说明	288
17.1.2 功能用例分析	289
17.1.3 任务活动分析	290
17.2 系统设计	291
17.2.1 系统构架设计	291
17.2.2 类结构设计	291
17.2.3 对象交互设计	293
17.2.4 棋局对垒界面设计	296
17.2.5 系统构件设计	298
17.3 程序框架清单	298
17.3.1 客户端程序	298
17.3.2 服务器程序	303
参考文献	305

第1部分

工程基础

本篇内容：

- 软件工程概述
- 软件工程过程模式
- 软件项目管理
- 基于计算机的系统工程