

“十一五”国家重点电子出版物出版规划
东软应用型IT教育系列教材·软件工程师

软件工程实用教程

石冬凌 张应博 邹启杰 编著

东软电子出版社
· 大 连 ·

软件工程实用教程

编 著:石冬凌 张应博 邹启杰
责任编辑:阙京京 装帧设计:王 岩

书 号:ISBN 978-7-900680-83-9
出 版 者:东软电子出版社
发 行 者:东软电子出版社
地 址:大连市软件园路 8 号
邮 编:116023
电 话:0411-84835080/84835082
传 真:0411-84835089
电子邮箱:nep@neusoft.edu.cn
网 址:<http://press.neusoft.edu.cn>
出版时间:2009 年 7 月
印制时间:2009 年 7 月第 1 次印制
字 数:435 千字

印 制 者:大连华录影音实业有限公司
大连金华光彩色印刷有限公司

前 言

软件工程本身是一门内容丰富,且时代性强的学科。鉴于这一特点,软件工程的教材风格一般分为两种。第一种是大而全,将几乎所有的理论都罗列出来,使得学生在学习和理解上感到眼花缭乱,很难抓住重点,也很难将其与实践联系起来;另一种是专门针对其中的某一项技术进行阐述,忽略了软件工程的理论基石,特别是项目管理在软件开发过程中的作用,使得学生对软件工程的理解略显单薄。

编者针对上述情况,扬长避短,以软件工程的理论为铺垫,同时以精炼的语言介绍项目管理在软件工程中的作用,抓住目前主流的两种基本系统分析和设计方法(结构化设计和面向对象设计),结合学生的特点和背景,设计和编写了这本《软件工程实用教程》。本教材突出理论联系实际,从实际中体会、理解理论的特点,以期让学生达到学以致用的目的。

全书共分为三大部分。第一部分是软件工程引论。这部分全面、整体性地介绍了软件的历史及现状,软件的含义和特点,软件的作用和软件过程的基本常用模型和软件项目管理。本部分由张应博负责编写。第二部分是传统软件工程方法。它介绍了软件的理论知识,传统软件工程方法,主要采用结构化分析和设计方法。其中第3章需求由张应博负责编写,第4章软件设计、第5章软件实现、第6章软件测试、第7章软件维护由邹启杰负责编写。第三部分是面向对象软件工程。主要介绍面向对象软件工程方法。承接上一部分面向过程软件工程方法学中的基础知识,针对对象的特点重点讲述面向对象的系统分析和设计的过程和方法。这部分内容由石冬凌负责编写。

在本书编写过程中,参阅了大量的资料,在此对所有编著者表示衷心的感谢。由于编写时间仓促、水平有限,书中难免会存在不足之处,敬请读者批评指正。

编 者
2009年5月

目 录

第一篇 软件工程引论

第 1 章 软件工程概述	1
1.1 软件的概念与特点	2
1.2 软件分类	3
1.3 软件的发展和软件危机	4
1.4 软件的目标和原则	9
1.5 软件过程及其模型	13
1.5.1 软件过程	13
1.5.2 软件过程模型	17
1.6 软件开发工具	33
1.7 未来之路	37
1.8 小 结	41
习 题	42
第 2 章 软件工程管理	43
2.1 软件项目管理	44
2.1.1 软件项目产品的特点	44
2.1.2 软件项目管理的内容	44
2.2 IT 项目范围管理	47
2.2.1 IT 项目范围变更控制	47
2.2.2 IT 项目范围变更原因	47
2.2.3 范围变更控制过程	48
2.2.4 实施范围变更管理原则	50

2.2.5 IT 项目范围变更控制	50
2.3 IT 项目估算、计划与进度管理	52
2.3.1 影响 IT 项目进度的因素	52
2.3.2 IT 项目进度控制	53
2.4 配置管理	56
2.4.1 配置管理的意义	57
2.4.2 配置管理的实施过程	58
2.4.3 配置控制	61
2.4.4 配置管理报表	66
2.5 组织管理	70
2.5.1 民主制程序员组	71
2.5.2 主程序员组	72
2.5.3 现代程序员组	74
2.5.4 软件项目组	76
2.5.5 IT 组织管理	78
2.6 质量管理	81
2.6.1 软件质量概述	81
2.6.2 软件质量因素	83
2.6.3 质量认证	84
2.6.4 测试管理	89
2.7 风险管理	89
2.7.1 风险的分类	90
2.7.2 风险的识别	90
2.7.3 风险评估	91
2.7.4 风险的驾驭和监控	92
2.8 小结	93
习 题	93

第二篇 传统软件工程方法

第 3 章 需求工程	95
3.1 概 述	96
3.1.1 需求的类型	96

3.1.2	需求开发目标	99
3.1.3	需求开发过程	100
3.2	需求获取	103
3.2.1	需求获取方法	104
3.2.2	分析人员与用户的合作关系	108
3.2.3	需求获取的重要性	111
3.3	需求分析	112
3.3.1	软件需求分析	112
3.3.2	需求和系统模型之间的关系	116
3.4	结构化分析方法	118
3.4.1	结构化分析	118
3.4.2	使用 PDL 描述需求	130
3.4.3	接口描述	131
3.5	需求描述与评审	132
3.5.1	分析建模	132
3.5.2	软件需求规约	133
3.6	需求验证与评审	136
3.6.1	需求有效性验证	136
3.6.2	需求评审	138
3.7	需求管理	140
3.7.1	需求跟踪表	141
3.7.2	需求变更管理	143
3.8	小 结	144
	习 题	144
第 4 章	软件设计	147
4.1	软件设计概述	147
4.1.1	软件设计的目的	147
4.1.2	软件设计的原理	148
4.1.3	软件设计的原则	158
4.2	软件设计的过程	158
4.2.1	概要设计	160
4.2.2	详细设计	161
4.3	软件设计的内容	162

4.3.1	体系结构设计	162
4.3.2	数据设计	170
4.3.3	用户界面设计	172
4.4	结构化设计的方法	173
4.4.1	概要设计	174
4.4.2	详细设计	182
4.5	小结	188
	习题	189
第5章	软件实现	190
5.1	软件实现的概述	190
5.2	软件实现的编码	191
5.2.1	编程语言的种类与选择	191
5.2.2	编程风格	193
5.2.3	编程的规范	193
5.2.4	编程的基本原则	193
5.3	软件实现的流程	196
5.4	小结	197
	习题	197
第6章	软件测试	198
6.1	软件测试的概述	198
6.2	软件测试的目的和原则	199
6.3	软件测试与软件开发各阶段的关系	200
6.4	软件测试的过程	202
6.4.1	单元测试	202
6.4.2	集成测试	204
6.4.3	确认测试	206
6.4.4	系统测试	206
6.4.5	验收测试	207
6.5	软件测试的方法	207
6.6	白盒测试	207
6.6.1	逻辑覆盖	208

6.6.2 基本路径覆盖	211
6.7 黑盒测试	217
6.7.1 等价类划分	218
6.7.2 边界值分析法	221
6.7.3 错误推测法	222
6.7.4 因果图法	222
6.8 软件可靠性	225
6.9 小 结	226
习 题	227
第 7 章 软件维护	228
7.1 软件维护的概念及分类	228
7.2 软件维护的过程	230
7.3 软件维护的成本	232
7.4 影响软件维护成本的主要因素	233
7.5 再生工程	234
7.5.1 重 构	234
7.5.2 逆向工程	235
7.5.3 前向工程	235
7.6 小 结	235
习 题	236

第三篇 面向对象软件工程

第 8 章 面向对象技术概述	237
8.1 常见的软件工程方法三论	238
8.1.1 结构化分析和设计方法论	238
8.1.2 信息建模方法论	238
8.1.3 面向对象方法论	238
8.2 结构化方法与面向对象方法的比较	239
8.3 面向对象的基本概念	245
8.3.1 对象(Object)	246
8.3.2 类(Class)	246

8.3.3	实例(Instance)	247
8.3.4	消息(Message)	247
8.3.5	方法(Method)	248
8.3.6	属性(Attribute)	248
8.3.7	封装(encapsulation)	248
8.3.8	继承(Inheritance)	249
8.3.9	多态性(Polymorphism)	249
8.3.10	重载(Overloading)	249
8.4	面向对象方法的总结	250
8.5	面向对象建模(UML)	251
8.6	小结	253
	习题	254
第9章	面向对象软件开发过程模型	255
9.1	迭代开发与瀑布式开发	256
9.2	迭代开发与快速原型法	257
9.3	迭代的适用范围	258
9.4	Rational 统一过程模型	258
9.4.1	RUP 软件开发过程模型	259
9.4.2	对 RUP 的错误理解	265
9.4.3	RUP 裁剪	265
9.5	小结	266
	习题	266
第10章	启动项目	267
10.1	项目背景	267
10.2	过程模型	268
10.3	项目前景	269
10.4	术语表	271
10.5	开发案例	272
10.5.1	开发案例中使用的惯例	273
10.5.2	角色的映射	275
10.5.3	开发案例中的制品	276

10.5.4 为初始阶段制定计划	276
10.6 小 结	277
习 题	278
第 11 章 获取功能性需求	279
11.1 事件清单和事件表	279
11.1.1 事件的类型	280
11.1.2 示例中的事件	281
11.1.3 关注每个事件	283
11.1.4 业务规则的识别和分类	284
11.1.5 业务流程再造(BPR)	285
11.2 RUP 过程中的需求特点	285
11.3 用例模型	287
11.3.1 参与者	289
11.3.2 用例的描述形式	289
11.3.3 用例的可视化描述:用例图	292
11.3.4 用例之间的联系	293
11.4 用例产生的过程	294
11.4.1 非正式形式的样例项目用例	298
11.4.2 详述形式的样例项目用例	300
11.5 补充性规格说明	301
11.6 小 结	301
习 题	302
第 12 章 构建领域模型	303
12.1 过程模型	304
12.2 什么是领域模型	304
12.3 何时创建领域模型	306
12.4 如何创建领域模型	307
12.4.1 类的识别	307
12.4.2 应用筛选原则	310
12.4.3 关 系	311
12.4.4 识别属性	312

12.4.5 完成分析模型	313
12.5 小结	314
习题	314
第 13 章 体系结构设计	316
13.1 什么是软件架构	316
13.2 应用程序的分割	317
13.3 分离服务	318
13.4 框架模式及应用架构	321
13.4.1 框架模式	321
13.4.2 应用框架	323
13.5 架构设计过程	324
13.5.1 制定初步体系结构	325
13.5.2 逻辑结构的划分	327
13.5.3 执行体系结构	329
13.6 小结	331
习题	331
第 14 章 系统的动态模型	332
14.1 动态模型	332
14.2 健壮性分析	333
14.2.1 健壮图的表示法	334
14.2.2 健壮图的使用规则	335
14.3 序列图	338
14.4 协作图	339
14.5 状态图	339
14.6 活动图	340
14.7 选择正确的图	341
14.8 完善静态(类)模型	342
14.9 小结	343
习题	344
参考文献	345