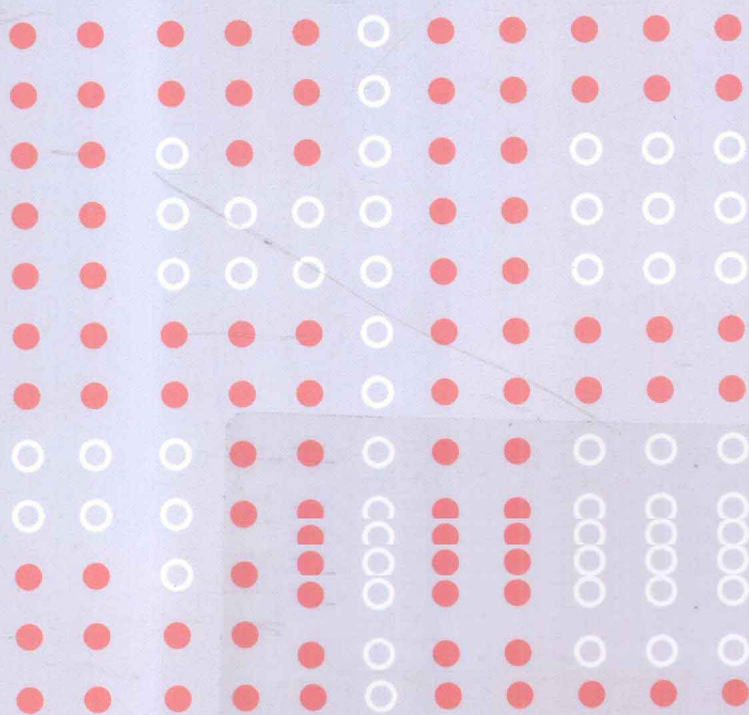


软件工程系列教材

张凯 编著

软件工程与 开发技术



<http://www.tup.com.cn>

软件工程与开发技术

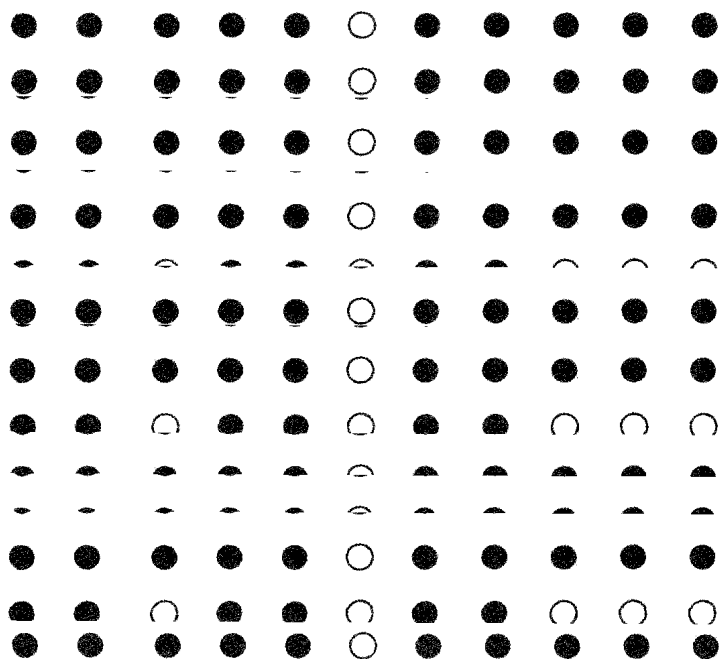
清华大学出版社



软件工程系列教材

软件工程与 开发技术

张 凯 编著



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书主要介绍与软件工程相关的基本理论概念、软件工程及软件开发方法、软件工程设计与开发、软件质量保证、软件工程师的指南及实际案例分析。本书的目的并不是只追求软件工程理论的前沿,而是培养能胜任软件开发和应用工作的实用型、复合型人才,是一本应用性书籍。

本书不但可以作为大中专院校软件工程教材,也可作为广大工程师的参考书。

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 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

软件工程与开发技术 / 张凯编著. --北京:清华大学出版社, 2012.1

(软件工程系列教材)

ISBN 978-7-302-26874-1

I. ①软… II. ①张… III. ①软件工程—教材 ②软件开发—教材 IV. ①TP311.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 191850 号

责任编辑: 白立军 李玮琪

责任校对: 白 蕾

责任印制: 杨 艳

出版发行: 清华大学出版社

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

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

印 刷 者: 三河市君旺印装厂

装 订 者: 三河市新茂装订有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 185×260 印 张: 24.5 字 数: 549 千字

版 次: 2012 年 1 月第 1 版 印 次: 2012 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 1~3000

定 价: 38.00 元

产品编号: 037575-01

PREFACE

软件工程系列教材

前言

软件工程已经由当初仅为少数拥护者所实践的朦胧思想演化成一门正式的工程学科。现在,它已被认为是一个值得认真研究,细心学习和热烈争论的主题。本书主要阐述了与软件工程相关的基本理论概念、软件工程设计及开发、软件工程师的指南及实际案例分析。本书并不是只追求软件工程理论的前沿,而是一本为培养能胜任软件开发和应用工作的实用型、复合型人才的应用性书籍。

本书共分6篇,其中第一、二篇为后续各章的准备知识,为读者介绍了关于软件、软件工程及软件开发方法的基础。

第三篇包括6章,以软件工程的生命周期为核心,分别介绍软件项目团队组建、制订计划和管理、需求分析、设计、编码、测试和维护。从各软件设计开发过程中,介绍开发现场的实战案例经验与注意事项。第四篇介绍软件质量保证,提出建立一套计划,有系统的方法及完备的设计文档、评审,并通过拟定出的标准、步骤、实践、方法等,来确保软件的质量。

在整个行业中,“软件工程师”已经代替了“程序员”而成为更受欢迎的工作头衔。本书第五、六篇将通过以下几个方面来分析软件工程师的本质,并分析实际的案例。

(1) 软件工程师要与软件开发企业内各部门共同合作来构建系统,应使与软件工程师密切相关的部门都能充分理解软件工程师的工作内容。

(2) 软件工程师为负责系统开发的总负责人。系统开发具有从需求分析到维护的软件工程生命周期。

(3) 软件工程师需要负责构建出客户所希望、令客户满意的系统。因这个目标的实现,基本决定在上游工程的需求分析和设计阶段,所以软件工程师的责任重大。

(4) 软件工程师要理解客户的需求,并且进一步发现隐含的需求。

(5) 开发系统时,需制作各工程文档,去除文档中模糊不清的部分,以回避争议。

(6) 阐述客户的交货和验收、系统移交运行、维护团队时软件工程师所起的作用。

(7) 软件工程师要尽量通过正确且易理解的讲解,才能在加深理解客户的需求的同时也能使客户理解有关开发系统的事宜。

(8) 软件工程师不仅是系统设计人员,更重要的是指挥项目团队起领导作用的项目经理,并肩负着制订计划、管理开发团队的责任。

(9) 高级软件工程师为了实现满足客户需求的系统,从安全和优化设计到项目管理与计划管理,都需要很多知识。不断地学习和适当地实践,才能使一名普通的软件工程师走向高级软件工程师的道路。

IT技术在日新月异地发展,已经具有充分知识的软件工程师,用不了多少时间知识就会变得陈旧。为了给客户id提供满意的系统,就需要作出磨炼自己技术和能力的不懈努力。对初学的本科生与研究生,本书所实施的授课已得到学生就职所在企业广泛好评。企业的反馈评价说明学过本书的学生在企业中表现突出,对软件开发流程等理解深刻、得心应手,可节省很多对企业新人的培养和教育,学生似乎已有两三年的企业软件开发及管理知识与经验。同时学生进入企业后懂得自己的努力方向,知道自己要去学习什么,从而使学生能尽快进一步提高个人业务水平,为加快实现走向高级软件工程师的目标,奠定了较为坚实的理论与实践的基础。本书若能给读者带来收获和帮助,编者将非常荣幸。

由于时间仓促,书中疏漏之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

编者 张凯
2011年10月

CONTENTS

软
件
工
程
系
列
教
材

目 录

第一篇 软件与软件工程

第 1 章 软件	3
1.1 软件的发展	3
1.2 软件的定义	5
1.2.1 软件的含义	5
1.2.2 软件的种类	7
1.3 软件危机	9
习题	9
第 2 章 软件工程	10
2.1 软件工程的定义	10
2.2 软件开发模式	10
2.2.1 瀑布模型	11
2.2.2 原型模型	11
2.2.3 螺旋模型	12
2.2.4 四代技术	13
2.2.5 面向对象生存期模型	14
2.2.6 过程开发模型	15
习题	15

第二篇 软件开发方法

第 3 章 结构化设计方法	19
3.1 结构化设计	19

3.1.1 概要	19
3.1.2 设计图的说明	20
3.1.3 设计步骤	21
3.2 数据结构主导设计法	23
3.3 系统的层次分割法	24
3.4 Top-Down 设计法	26
习题	27
第 4 章 面向对象的开发方法	28
4.1 传统软件开发方法存在的问题	28
4.2 面向对象的主要概念	29
4.3 面向对象的特征	32
4.4 面向对象的要素	33
4.5 面向对象的开发方法	33
4.6 面向对象开发方法的基本特征	41
4.7 面向对象的模型	42
4.8 面向对象的分析	44
4.8.1 建立对象模型	45
4.8.2 建立动态模型	49
4.8.3 建立功能模型	51
4.9 面向对象的设计与实现	52
习题	54

第三篇 软件工程的设计与实践

第 5 章 制订计划和管理	59
5.1 软件开发的成功路程	59
5.1.1 追求现代的信息处理技术人员	59
5.1.2 在软件开发实践中总结出失败与原因	60
5.1.3 软件开发成功之路	61
5.2 软件开发项目	61
5.2.1 从 5W2H 考虑项目	61
5.2.2 作成“项目计划书”	62
5.2.3 发挥领导作用	63
5.2.4 选择适当的处理模型	63
5.2.5 通过项目应注意的事项	64
5.3 构建及运转一支高效善于沟通的团队	65
5.3.1 构建项目团队	65
5.3.2 强化沟通	66

5.3.3	有效的会议	69
5.3.4	根据软件开发规模来决定责任	70
5.4	构筑并维持和客户间及各子团队间的协调体制	70
5.4.1	客户及开发方考虑所存在的“鸿沟”	70
5.4.2	使客户认识到自己的作用	71
5.4.3	不断修正的体制和窗口的一体化	71
5.4.4	其他子团队也是“客户”	72
5.4.5	兼任项目时应注意的事项	72
5.4.6	把握好客户同事之间的力度关系	73
5.4.7	建立遵守现实妥当的计划	73
习题		79
第 6 章	需求分析及文档化——系统规范设计的关键点	80
6.1	需求分析的重要性	80
6.1.1	需求分析	80
6.1.2	需求分析的问题点	81
6.1.3	需求分析的考虑方法	83
6.2	需求分析的概要	84
6.2.1	需求分析的对象系统	84
6.2.2	需求分析的关系者	85
6.2.3	需求分析的工作工程	86
6.2.4	需求分析的文档	87
6.3	需求分析工作的步骤	90
6.3.1	需求分析工程	90
6.3.2	需求规格化工程	110
6.3.3	项目计划工程	119
6.4	需求分析的技术、工具	122
6.4.1	需求分析工程的技术和工具	122
6.4.2	需求文档化工程的技术和工具	125
习题		132
第 7 章	从需求到设计	133
7.1	需求分析工程的进行方法	133
7.2	顺利且有效进行需求工程的注意点	137
7.3	外部设计	140
7.4	内部设计	145
7.4.1	内部设计工作的实行步骤	145
7.4.2	模块化	146

7.4.3	数据的物理设计	148
7.4.4	性能/容量的分析	148
7.5	高效推进设计工程的注意点	148
7.5.1	防止错误进入设计	148
7.5.2	易变更、易维护的设计	151
7.5.3	不要急于编程	151
7.5.4	设计工程不只包括业务设计	152
7.5.5	通过文档上的意见一致来实现客户的满意	152
7.5.6	管理文档的变更需求	153
7.5.7	变更管理的对应点	154
7.6	开发与测试工程相连	154
7.6.1	阶段性工作结束时计划的修正	154
7.6.2	开发、测试计划的作成	155
习题		155
第 8 章	编程工程	156
8.1	编程工程	156
8.2	标准化及共享化阶段	157
8.2.1	制定标准	157
8.2.2	准备知识的公共环境	158
8.2.3	高效利用综合开发环境	159
8.2.4	注意开发环境与实际环境的差异	160
8.3	程序详细设计可使内部设计书更加细化	160
8.4	编程的要点	161
8.4.1	编程的技术面	161
8.4.2	编码的管理方面	162
8.5	单元测试解决模块内部问题	163
8.6	准备实际运行	164
8.6.1	导入支援工具	164
8.6.2	文档作成	164
8.6.3	运行支援工具	165
习题		166
第 9 章	从测试到运行	167
9.1	软件的质量和测试的含义	167
9.2	测试计划和设计	170
9.2.1	制订测试计划和设计	170
9.2.2	测试流程和测试数据	171

9.2.3	理解系统的错误和故障所带来的影响	171
9.2.4	白盒测试与黑盒测试	173
9.2.5	开发环境和测试环境	174
9.2.6	确保必要的测试时间	175
9.2.7	回归测试计划	175
9.2.8	测试系统接口	175
9.3	实施测试	176
9.3.1	自顶向下测试与自底向上测试	176
9.3.2	活用各种测试工具	177
9.3.3	意识风险	178
9.3.4	在测试中发现错误并修正	178
9.3.5	对不再出现问题的对策	179
9.3.6	多个版本的管理	180
9.3.7	防止正式运行时的问题	180
9.3.8	提高测试工程的效率	181
9.4	从运行测试到运转	181
9.4.1	以系统使用人员为主体的运行测试	181
9.4.2	用运行测试来进行业务的测试	182
9.4.3	正式运行	183
9.4.4	测试设计、实施上的注意点	183
9.5	系统的导入	184
9.6	正式运转	186
	习题	190
第 10 章	客户的交货和验收/系统移交运行/维护团队	192
10.1	验证系统	192
10.1.1	交货前所需做的准备	192
10.1.2	理解客户的验收工作	193
10.1.3	验收结果的反馈	194
10.2	系统的交货日与运行日	195
10.2.1	理解交货日和运行日的关系	195
10.2.2	在系统维护阶段的合同	196
10.2.3	发现错误时的考虑方法和维护合同	197
10.2.4	系统需追加的性能、功能	198
10.3	向运转团队移交系统	198
10.3.1	开始系统运行时的必要准备	199
10.3.2	向运行团队移交手册	199
10.3.3	软件工程师所起的三个作用	201

第四篇 软件质量与质量保证

第 11 章 质量管理	205
11.1 软件产品的质量	205
11.2 项目质量管理的框架	206
11.3 质量保证形式	206
11.4 质量保证的处理过程	207
11.5 从 CMM 到 CMMI	208
习题	212
第 12 章 设计文档	213
12.1 文档的重要性	213
12.2 文档的种类	214
12.2.1 按使用目的对文档进行分类	214
12.2.2 各种文档的完成时期	215
12.3 文档的完成时期和其内容	215
12.3.1 针对客户的文档	218
12.3.2 针对开发人员的文档	222
12.3.3 针对维护人员的文档	237
12.4 文档的质量管理	239
12.4.1 对记载内容进行的验证	239
12.4.2 维护管理法	241
12.4.3 文档支援工具	242
习题	244
第 13 章 设计评审	245
13.1 设计评审的重要性	245
13.2 设计评审的内容和实施方法	248
13.2.1 设计评审的内容	248
13.2.2 软件开发工程和产品	249
13.2.3 设计评审的管理体制和管理方法	250
13.2.4 设计评审的标准化	251
13.2.5 设计评审的实施方法	251
13.3 设计评审的文档	263
13.3.1 设计评审管理用文档	263
13.3.2 检查报表	264

13.4 设计评审实施上的注意点·····	265
习题·····	266

第五篇 软件工程师指南

第 14 章 软件工程师的全体工作概述 ·····	269
14.1 系统开发方法·····	269
14.2 调查客户的现状,理解需求·····	270
14.2.1 理解客户的要求·····	270
14.2.2 分析现状·····	272
14.3 概要的提案·····	273
14.3.1 本书所涉及的系统·····	273
14.3.2 系统的费用差·····	274
14.3.3 提案的范围·····	275
14.4 系统构筑和软件工程师的作用·····	276
14.4.1 从概要设计到详细设计·····	276
14.4.2 软件工程师与各专门技术人员的合作·····	276
14.4.3 软件工程师的作用——管理系统开发项目的全体·····	278
14.5 交货及交货后的维护·····	279
14.5.1 从开发结束到向客户交货的流程·····	279
14.5.2 验收后软件工程师的可能工作·····	280
习题·····	280
第 15 章 软件工程师的演讲技巧 ·····	282
15.1 演讲的必要性·····	282
15.1.1 在演讲中加深理解·····	282
15.1.2 演讲所能提供给客户的信息·····	283
15.1.3 准备有效的演讲·····	284
15.2 实际演讲·····	285
15.2.1 演讲内容·····	285
15.2.2 有效使用图像信息来进行演讲·····	286
15.3 接受反馈意见·····	287
15.3.1 在各阶段演讲时所要确认的事项·····	287
15.3.2 对应来自客户的需求和变更·····	288
15.3.3 最终确认·····	289
习题·····	291

第 16 章 作为项目经理的软件工程师	292
16.1 计划管理的方法	292
16.1.1 将项目全体列入一张表中	292
16.1.2 设想最好、典型及最坏事例的情况	294
16.2 系统开发团队中各成员的作用	295
16.2.1 软件工程师的责任范围和作用	295
16.2.2 技术工程师的种类和其作用	296
16.2.3 程序员应起的作用	297
16.3 系统设计中的必要考虑方法	298
16.4 考虑用户外部接口的界面设计	300
16.5 开发系统	302
16.5.1 撰写无遗漏的设计文档	302
16.5.2 将系统分割成子系统进行开发	303
16.6 测试系统	304
16.6.1 测试的时刻	304
16.6.2 单元测试	305
16.6.3 结合测试和系统测试	306
16.6.4 运行测试	306
16.6.5 制作各测试的设计文档	307
16.7 验证和解决系统的问题点	308
16.7.1 有关硬件的问题及解决方法	309
16.7.2 有关网络问题和解决方法	309
16.7.3 有关软件问题和解决方法	310
习题	311
第 17 章 高级软件工程师的目标	312
17.1 磨炼作为软件工程师的技术力	312
17.1.1 不能过信自己的技术	312
17.1.2 软件工程师继续学习的重要性	313
17.2 为了开发更好的系统	314
17.2.1 今后系统的基本点——安全	314
17.2.2 根据客户需求的最适设计	315
17.3 项目管理注意事项	317
17.4 客户对高级软件工程师的期待	319
17.5 满足客户需求的软件	322
17.5.1 对于客户来说的优质软件	322
17.5.2 软件质量与客户满意度	323

17.5.3	对软件需求的变化	323
17.6	软件开发阶段客户的满足	324
17.6.1	交货期和功能——优先顺序	324
17.6.2	没能遵守交货期的对应解决方法	325
17.6.3	需求分析的进展方法	326
17.6.4	客户的真正期待	326
17.7	软件使用阶段客户的满意度	327
17.7.1	设计与使用者所持技术相对应的功能和操作性	327
17.7.2	操作培训的进行方法	328
17.7.3	制作易使用的手册	329
17.8	软件维护阶段客户的满足	330
17.9	公司内的关键人员对高级软件工程师的期望	333
17.9.1	软件工程师在项目团队中所起的作用	333
17.9.2	遵守交货期和费用	334
17.9.3	应对软件开发的危险	334
17.9.4	意识开发的后期工程	335
17.10	软件开发中的作用	336
17.11	与客户交涉的技巧	338
	习题	340

第六篇 软件工程现场实际案例分析

第 18 章	与客户的交涉力	345
第 19 章	维护人员的干劲/完成难以管理的任务(统率力)	356
第 20 章	解决问题同时,提出与新商机相连的方案	365
	参考文献	375

PART 1

第

一

篇

软件与软件工程

为后续各章的准备知识,为读者介绍了关于软件、软件工程的基础知识。

软 件

软件可以提供我们这个时代最重要的产品——信息。软件可以处理个人数据,使这些数据在局部范围内更为有用;它可以管理商业信息以增强竞争力;它提供了通往全球信息网络的通路;它还提供了可以用各种形式获取信息的手段。

1.1 软件的发展

人们常说的计算机系统是由硬件和软件两大部分组成。用计算机求解问题,程序是不可缺少的。程序被称为软件的实体部分,程序只有在硬件载体上运行才可获得所求问题的解,因而硬件和程序是求解问题的最基本条件。然而,仅有程序也会给使用者带来诸多不便,好的程序应有相应的文字资料,如各种规格说明书、设计说明书、用户手册等。我们称这些文字资料为文档。文档不但对使用者是必要的,而且对程序开发者更是至关重要的。特别是由多个人经过多年才能完成开发任务的大型程序,人与人之间、开发者与使用者之间都需要有规范的书面文档规定程序的功能、使用环境、使用方法等。所以,严格地说,程序和软件是两个不同的概念。程序是指计算机可识别的源程序代码或机器可直接执行的程序代码,而软件是指程序加上开发、使用和维护该程序所需要的全部文档。程序是软件的实体,而文档是软件的重要组成部分,这个公认的浅显认识囊括了软件发展的三个阶段。

软件的发展大致可分为三个时期:程序时期(20 世纪 50 年代~20 世纪 60 年代初)、软件=程序+说明时期(20 世纪 60 年代末~20 世纪 70 年代初)、软件=程序+文档时期(20 世纪 70 年代初至今,也称软件工程时期),如表 1-1 所示。

表 1-1 计算机软件发展的三个时期及其特点

时间 特点	程序设计 20 世纪 50~60 年代	程序系统 20 世纪 60~70 年代	软件工程 20 世纪 70 年代以后
软件所指	程序	程序及说明书	程序、文档、数据
主要程序设计语言	汇编及机器语言	高级语言	软件语言
软件工作范围	程序编写	包括设计和测试	软件生存期