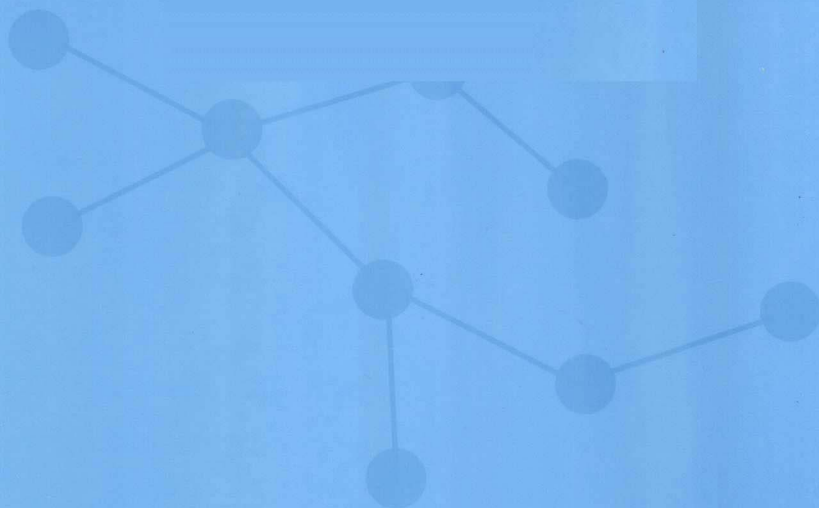


高等院校计算机任务驱动教改教材

软件工程 项目驱动式教程

陈承欢 编 著



清华大学出版社

高等院校计算机任务驱动教改教材



软件工程项目驱动式教程

陈承欢 编 著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书针对软件开发职业岗位的从业需求,系统化重构教学内容,以真实软件项目的开发过程为主线设计教学单元,达到学以致用目标。根据软件岗位需求和软件项目开发的过程,将教学内容划分为7个单元:软件项目开发的立项与启动→软件项目的分析与建模→软件项目的概要设计与详细设计→软件项目的编码实现与单元测试→软件项目的综合测试与验收→软件系统的运行与维护→软件项目的管理与安全保障。每个教学单元面向教学全过程设置了7个必要的教学环节:知识梳理→方法指导→模板预览→项目实战→小试牛刀→单元小结→单元习题,教学实施过程整体上按照理论指导→实战体验→训练提升的进程组织教学。

本书以真实的软件系统为教学案例,优选了3个软件项目(人力资源管理系统,进、销、存管理系统,图书管理系统)作为教学项目,精心设置了近50项软件工程教学任务和部分综合实训任务,在完成各项具体开发任务过程中学习知识、训练技能、积累经验、固化能力。

本书可以作为本科院校和高等职业院校计算机类各专业以及其他各相关专业的教材和参考书,也可以作为从事软件系统开发的技术人员和管理人员的参考书。

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

软件工程项目驱动式教程/陈承欢编著.--北京:清华大学出版社,2015

高等院校计算机任务驱动教改教材

ISBN 978-7-302-38317-8

I. ①软… II. ①陈… 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(2014)第241368号

责任编辑:张龙卿

封面设计:徐日强

责任校对:刘 静

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>, 010-62795764

印装者:北京国马印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:20.75

字 数:498千字

版 次:2015年1月第1版

印 次:2015年1月第1次印刷

印 数:1~2500

定 价:39.80元

产品编号:059759-01

前言

近年来,国家大力发展软件产业,软件产业在国民经济中起着越来越举足轻重的作用。软件产业的发展需要大量的软件人才。为了实现面向软件产业培养实用软件人才的目标,软件人才的培养方式应突破传统的培养方式,学生除了要学习和掌握软件工程基本的理论知识和软件开发技术外,更应加强软件工程实践能力的培养,以适应我国软件产业对人才培养的需求。

软件工程学是一门将计算机科学理论与现代工程方法论相结合,着重研究软件过程模型、设计方法、工程开发技术和工具,指导软件开发和管理的一门新兴的、综合性的应用科学。随着计算机科学和软件产业的迅猛发展,软件工程学已成为重要的计算机分支学科和异常活跃的研究领域,并正在不断涌现出新方法、新技术。

传统的软件工程课程教学主要采用课堂讲授为主、验证性实验为辅的教学方法,以学习软件工程的观念、原理和技术方法为主,强调知识的系统性。这种教学模式实践性不强,在培养学生分析问题和解决问题的能力方面有缺陷,不能完全达到培养学生软件工程综合实践能力的目标。随着软件工程理论与技术的发展,各种各样的辅助软件开发的 CASE(计算机辅助软件工程)工具不断涌现,软件开发效率大大提高,软件开发成本也逐渐降低。同时,这也对从事软件开发及其相关行业的从业人员提出了更新、更高的要求。为了培养适应软件行业发展的实用软件人才,软件工程课程的教学有必要引入行之有效的教学模式,加强对软件工程实践能力的培养,本书采用真实软件项目驱动的教学模式,通过对软件系统的剖析、讨论和实践,可以深入理解和掌握软件项目本身所反映的软件工程相关的基本原理、技术和方法,进而提高学生分析问题和解决问题的能力,实现软件开发全过程的软件工程实践方法的建立和实践能力的提高。

本书主要有以下特色:

(1) 针对软件开发职业岗位的从业需求系统化重构教学内容,以真实软件项目的开发过程为主线设计教学单元,达到学以致用目标。

对软件开发类职业岗位的从业需求进行认真分析,目前的需求主要包括软件系统的开发测试、运行维护和应用操作。根据软件岗位需求和软件项目开发的过程,将教学内容划分为 7 个单元:软件项目开发的立项与启动→软件项目的分析与建模→软件项目的概要设计与详细设计→软件项目

的编码实现与单元测试→软件项目的综合测试与验收→软件系统的运行与维护→软件项目的管理与安全保障。

(2) 在真实的工作环境中完成真实软件项目的开发,并在完成各项具体开发任务过程中学习知识、训练技能、积累经验、固化能力。

本书以真实的软件系统为教学案例,其中软件项目和开发任务来源于实际需求,代表性较强,业务逻辑关系清晰,基础数据和业务数据容易采集,业务功能容易理解和实现,有助于激发学生的学习兴趣。在完成软件项目的立项与启动、分析与建模、概要设计与详细设计、编码实现与单元测试、综合测试与验收、运行与维护、管理与安全保障等各项具体任务过程中体验真实软件项目的实现方法,训练软件项目的开发技能,掌握软件工程的理论知识,积累软件系统的开发经验,从而形成适应软件行业岗位需求的软件开发能力。

(3) 充分考虑教学实施的可行性,面向教学全过程设置完善的教学环节。

本书的每个教学单元面向教学全过程设置了7个必要的教学考核环节:知识梳理→方法指导→模板预览→项目实战→小试牛刀→单元小结→单元习题,其中“项目实战”环节分为任务描述→任务实施→任务扩展三个实施步骤,教学实施过程整体上按照理论指导→实战体验→训练提升的进程组织教学,符合认识规律和技能成长规律,有利于提高教学效果和教学效率。

(4) 采用“理论实践一体”方式组织教学,强调“做中学”,注重理论指导实践。

本书采用“项目导向、任务驱动”的方法训练技能与学习知识,适用于理论实践一体化教学。强化了操作技能的训练,可以有效地提高学生的实践能力。

本书使用的编程语言为C#,集成开发环境为Microsoft Visual Studio 2008,数据库开发工具为Microsoft Access 2010,数据库建模工具为Microsoft Visio 2010。

本书由陈承欢教授编著,宁云智、冯向科、颜谦和、吴献文、谢树新、颜珍平、肖素华、林保康、王欢燕、杨茜玲、刘荣胜、林东升、郭外萍、言海燕、薛志良、侯伟、唐丽玲、张丽芳等多位老师参与了教学案例的设计、优化和部分章节的编写、校对和整理工作。

由于编者水平有限,书中难免存在疏漏之处,敬请各位专家和读者批评指正,作者的QQ为1574819688。感谢您使用本书,期待本书能成为您的良师益友。

编 者

2014年10月

课程教学设计

1. 教学单元设计

教学单元设计如下表所示。

单元序号	单元名称	建议课时	建议考核分值
单元 1	软件项目开发的立项与启动	6	5
单元 2	软件项目的分析与建模	8	15
单元 3	软件项目的概要设计与详细设计	10	15
单元 4	软件项目的编码实现与单元测试	14	20
单元 5	软件项目的综合测试与验收	8	10
单元 6	软件系统的运行与维护	8	10
单元 7	软件项目的管理与安全保障	6	5
综合实训	软件工程综合实训	20	20
小 计		60	100

2. 教学流程设计

教学流程设计如下表所示。

教学环节序号	教学环节名称	说 明
1	知识梳理	对软件工程相关理论知识进行系统化、条理化的归纳与分析
2	方法指导	为完成各个单元的项目实践任务提供必要的方法指导
3	模板预览	为编写各软件文档提供模板支持
4	项目实战	一步一步详细阐述软件工程各阶段任务的实现过程和实施方法
5	小试牛刀	参照项目实战环节介绍的步骤和方法,同步完成类似的任务
6	单元小结	对本单元所学习的软件工程理论知识和训练的技能进行简要归纳总结
7	单元习题	通过习题测试软件工程理论知识的掌握情况

3. 教学任务设计

教学任务设计如下表所示。

单元序号	教学任务
单元 1	任务 1-1 编制人力资源管理系统开发的立项报告
	任务 1-2 编制人力资源管理系统开发的招标公告
	任务 1-3 编制人力资源管理系统开发的招标书
	任务 1-4 编制人力资源管理系统开发的投标书
	任务 1-5 编制人力资源管理系统开发的合同书
	任务 1-6 人力资源管理系统立项与启动的扩展任务
	任务 1-7 进、销、存管理系统开发的立项与启动

续表

单元序号	教学任务
单元 2	任务 2-1 人力资源管理系统开发的背景分析 任务 2-2 人力资源管理系统开发的可行性分析 任务 2-3 制订人力资源管理系统开发计划 任务 2-4 人力资源管理系统的需求分析 任务 2-5 人力资源管理系统建模 任务 2-6 人力资源管理系统分析与建模的扩展任务 任务 2-7 进、销、存管理系统的分析与建模
单元 3	任务 3-1 人力资源管理系统总体设计 任务 3-2 人力资源管理系统接口设计 任务 3-3 人力资源管理系统总体架构和软件平台设计 任务 3-4 人力资源管理系统数据库设计 任务 3-5 人力资源管理系统输入/输出设计 任务 3-6 人力资源管理系统开发平台与开发工具的选择 任务 3-7 人力资源管理系统用户界面设计 任务 3-8 人力资源管理系统概要设计与详细设计扩展任务 任务 3-9 进、销、存管理系统的概要设计与详细设计
单元 4	任务 4-1 人力资源管理系统公共类与公共方法的创建 任务 4-2 人力资源管理系统“用户登录”模块设计与测试 任务 4-3 人力资源管理系统“单位信息设置”模块设计与测试 任务 4-4 人力资源管理系统“基本信息设置”模块设计与测试 任务 4-5 人力资源管理系统“个人所得税计算器”模块设计与测试 任务 4-6 人力资源管理系统“主界面”模块设计与系统联调 任务 4-7 人力资源管理系统编码实现与单元测试的扩展任务 任务 4-8 进、销、存管理系统编码实现与单元测试
单元 5	任务 5-1 人力资源管理系统集成测试 任务 5-2 人力资源管理系统系统测试 任务 5-3 人力资源管理系统验收 任务 5-4 人力资源管理系统综合测试与验收的扩展任务 任务 5-5 进、销、存管理系统的综合测试与验收
单元 6	任务 6-1 人力资源管理系统数据采集与数据初始化 任务 6-2 人力资源管理系统运行管理 任务 6-3 人力资源管理系统维护 任务 6-4 人力资源管理系统运行与维护的扩展任务 任务 6-5 进、销、存管理系统的运行与维护
单元 7	任务 7-1 人力资源管理系统开发的项目管理 任务 7-2 人力资源管理系统开发的文档管理 任务 7-3 人力资源管理系统开发的质量管理 任务 7-4 人力资源管理系统开发过程的安全保障 任务 7-5 人力资源管理系统运行过程的安全保障 任务 7-6 人力资源管理系统管理与安全保障的扩展任务 任务 7-7 进、销、存管理系统的管理与安全保障
综合实训	软件工程综合实训
任务合计	49

目 录

单元1 软件项目开发的立项与启动	1
【知识梳理】	1
1.1 项目、软件与软件项目	1
1.2 软件的分类	3
1.3 软件工程的基本概念	4
1.4 软件工程的基本原理	5
1.5 软件工程方法学	6
1.6 软件的生命周期	8
1.7 软件过程的基本概念	11
1.8 软件的开发模型	11
1.9 软件项目开发的人员组成与分工	18
【方法指导】	19
1.10 软件项目的立项	19
1.11 软件项目的启动	19
【模板预览】	24
1.12 软件项目开发立项与启动阶段的主要文档	24
【项目实战】	27
任务 1-1 编制人力资源管理系统开发的立项报告	28
任务 1-2 编制人力资源管理系统开发的招标公告	30
任务 1-3 编制人力资源管理系统开发的招标书	31
任务 1-4 编制人力资源管理系统开发的投标书	37
任务 1-5 编制人力资源管理系统开发的合同书	42
任务 1-6 人力资源管理系统立项与启动的扩展任务	49
【小试牛刀】	49
任务 1-7 进、销、存管理系统开发的立项与启动	49
【单元小结】	50
【单元习题】	50
单元2 软件项目的分析与建模	52
【知识梳理】	52
2.1 系统调查的基本方法	52
2.2 软件项目开发的初步调查与分析	53

2.3 软件项目开发的可行性分析	53
2.4 软件项目开发的详细调查与分析	55
2.5 软件项目的需求分析	57
【方法指导】	60
2.6 数据流分析	60
2.7 UML 与系统建模	66
【模板预览】	70
2.8 软件项目的分析与建模阶段的主要文档	70
【项目实战】	74
任务 2-1 人力资源管理系统开发的背景分析	74
任务 2-2 人力资源管理系统开发的可行性分析	75
任务 2-3 制订人力资源管理系统开发计划	75
任务 2-4 人力资源管理系统的需求分析	76
任务 2-5 人力资源管理系统建模	86
任务 2-6 人力资源管理系统分析与建模的扩展任务	96
【小试牛刀】	97
任务 2-7 进、销、存管理系统的分析与建模	97
【单元小结】	102
【单元习题】	102
单元 3 软件项目的概要设计与详细设计	105
【知识梳理】	105
3.1 软件系统概要设计的主要任务	105
3.2 软件系统详细设计的主要任务	106
3.3 软件系统的功能模块设计	107
3.4 软件系统的输出设计	111
3.5 软件系统的输入设计	111
3.6 软件系统的配置方案设计	114
【方法指导】	116
3.7 软件系统的数据库设计	116
3.8 软件系统的界面设计	120
3.9 详细设计图形工具	122
【模板预览】	125
3.10 软件项目的设计阶段的主要文档	125
【项目实战】	127
任务 3-1 人力资源管理系统总体设计	127
任务 3-2 人力资源管理系统接口设计	129
任务 3-3 人力资源管理系统总体架构和软件平台设计	130
任务 3-4 人力资源管理系统数据库设计	130
任务 3-5 人力资源管理系统输入/输出设计	135

任务 3-6 人力资源管理系统开发平台与开发工具的选择	136
任务 3-7 人力资源管理系统用户界面设计	136
任务 3-8 人力资源管理系统概要设计与详细设计扩展任务	137
【小试牛刀】.....	138
任务 3-9 进、销、存管理系统的概要设计与详细设计	138
【单元小结】.....	140
【单元习题】.....	141
单元 4 软件项目的编码实现与单元测试	143
【知识梳理】.....	143
4.1 程序设计的基本步骤.....	143
4.2 程序设计的一般方法.....	143
4.3 程序编写的规范化要求.....	144
4.4 单元测试简介.....	149
【方法指导】.....	152
4.5 .NET 程序的单元测试.....	152
4.6 用户界面测试的基本原则和常见规范.....	153
【模板预览】.....	160
4.7 软件项目的编码实现与单元测试阶段的主要文档.....	160
【项目实战】.....	161
任务 4-1 人力资源管理系统公共类与公共方法的创建	161
任务 4-2 人力资源管理系统“用户登录”模块设计与测试	165
任务 4-3 人力资源管理系统“单位信息设置”模块设计与测试	175
任务 4-4 人力资源管理系统“基本信息设置”模块设计与测试	181
任务 4-5 人力资源管理系统“个人所得税计算器”模块设计与测试	191
任务 4-6 人力资源管理系统“主界面”模块设计与系统联调	201
任务 4-7 人力资源管理系统编码实现与单元测试的扩展任务	207
【小试牛刀】.....	207
任务 4-8 进、销、存管理系统编码实现与单元测试	207
【单元小结】.....	210
【单元习题】.....	211
单元 5 软件项目的综合测试与验收	212
【知识梳理】.....	212
5.1 软件测试的概述.....	212
5.2 测试用例设计.....	219
5.3 黑盒测试.....	221
5.4 白盒测试.....	227
【方法指导】.....	243
5.5 集成测试.....	243

5.6 系统测试	245
5.7 验收测试	246
【模板预览】	249
5.8 软件项目的综合测试与验收阶段的主要文档	249
【项目实战】	250
任务 5-1 人力资源管理系统集成测试	251
任务 5-2 人力资源管理系统系统测试	251
任务 5-3 人力资源管理系统验收	252
任务 5-4 人力资源管理系统综合测试与验收的扩展任务	252
【小试牛刀】	253
任务 5-5 进、销、存管理系统的综合测试与验收	253
【单元小结】	253
【单元习题】	254
单元 6 软件系统的运行与维护	256
【知识梳理】	256
6.1 软件系统的数据采集	256
6.2 软件系统的数据编码	257
6.3 软件系统的运行	259
6.4 软件系统的维护	260
【方法指导】	261
6.5 数据采集的方法	261
6.6 数据整理的方法	261
6.7 数据编码设计的方法	262
【模板预览】	262
6.8 软件系统的运行与维护的主要文档	262
【项目实战】	264
任务 6-1 人力资源管理系统的数据采集与数据初始化	264
任务 6-2 人力资源管理系统运行管理	276
任务 6-3 人力资源管理系统维护	277
任务 6-4 人力资源管理系统运行与维护的扩展任务	277
【小试牛刀】	277
任务 6-5 进、销、存管理系统的运行与维护	277
【单元小结】	281
【单元习题】	282
单元 7 软件项目的管理与安全保障	283
【知识梳理】	283
7.1 软件系统开发的项目管理	283
7.2 软件项目开发的风险管理	284

7.3 软件项目开发的文档管理.....	286
7.4 软件项目开发的质量管理.....	287
7.5 软件项目开发的行为管理.....	287
7.6 软件项目开发的配置管理.....	288
7.7 能力成熟度模型简介.....	289
7.8 软件系统的正常使用与安全保障.....	290
【方法指导】.....	293
7.9 编制软件项目开发工作计划的常用方法.....	293
7.10 软件系统项目管理的方法	293
【模板预览】.....	295
7.11 软件项目管理与安全保障的主要文档	295
【项目实战】.....	297
任务 7-1 人力资源管理系统开发的项目管理	297
任务 7-2 人力资源管理系统开发的文档管理	298
任务 7-3 人力资源管理系统开发的质量管理	298
任务 7-4 人力资源管理系统开发过程的安全保障	299
任务 7-5 人力资源管理系统运行过程的安全保障	301
任务 7-6 人力资源管理系统管理与安全保障的扩展任务	303
【小试牛刀】.....	303
任务 7-7 进、销、存管理系统的管理与安全保障	303
【单元小结】.....	304
【单元习题】.....	304
附录 A 软件工程综合实训	306
参考文献.....	317

单元 1 软件项目开发的立项与启动

软件行业是一个极具挑战性和创造性的行业,软件开发是一项复杂的系统工程,涉及各方面的因素。在实际工作中,经常会出现各种各样的问题,甚至面临失败。如何总结、分析失败的原因,取得有益的教训,是今后的软件项目开发中取得成功的关键。

软件项目开发的立项是要解决“做什么”的问题,确定待开发的项目,关注点是效率和利润。项目立项后,开始执行启动项目活动。启动项目活动的主要任务是建立必需的组织机构,制订相关工作计划和标准。

【知识梳理】

1.1 项目、软件与软件项目

无论是“项目”、“软件”还是“软件项目”已经越来越被大家所熟悉,而且普遍存在于我们生活或者社会的各方面。

1. 项目

简单地说,项目(project)就是在既定的资源和要求的约束下,为实现某种目的而相互联系的一次性工作任务。项目是为了创造一个产品或提供一项服务而进行的临时性的努力,是以一套独特而相互联系的任务为前提,有效地利用资源,为实现一个特定的目标所做的努力,是一个特殊的将被完成的有限任务,是在一定时间内满足一系列特定目标的多项相关工作的总称。例如举办一次庆典活动、修建一座体育馆、开发一件新产品都可以看做是项目。

2. 软件

软件是计算机系统中与硬件相互依存的部分,它是包括程序、数据及其相关文档的完整集合。其中,程序是按事先设计的功能和性能要求执行的指令序列;数据是程序加工、处理的对象;文档是与程序开发、维护和使用有关的图文资料。

软件开发不同于硬件生产,软件有其自身的特点。

(1) 软件是一种逻辑产品,不是具体物理实体,它具有抽象性,更多地带有个人智慧因素,这使得软件与其他的机械制造、建筑工程有很多的不同。

(2) 软件的生产与硬件不同,开发过程中没有明显的制造过程,也不存在重复生产过程。软件难以大规模、工厂化地生产,其产品数量及其质量在相当长的时期内还得依赖少数技术人员的聪明与才智。

(3) 软件没有硬件的机械磨损和老化问题,然而,软件存在退化问题,在软件的生存期中,软件环境的变化将导致软件失效率的提高。

(4) 软件本身是复杂的,软件维护困难,其复杂性来自应用领域实际问题的复杂性和应用软件开发技术的复杂性。软件开发过程的进展时间长、情况复杂,软件质量也较难评估,软件维护意味着改正或修改原来的设计,使得软件的维护很困难甚至不可以维护。

(5) 软件的开发受到计算机系统的限制,对计算机系统有不同程度的依赖。硬件的发展改变很快,使得软件难以即时跟上硬件的应用,往往是出现了新的硬件产品,却没有相应的软件与之配合。因此,许多软件要不断地升级、修改或者维护。

(6) 软件开发至今没有摆脱手工的开发模式,软件产品主要以“定制”为主,目前做不到利用现有的软件组件组装成所需要的软件。

(7) 软件的开发成本相当昂贵。软件开发需要投入大量的、复杂的脑力劳动,开发成本比较高。

(8) 很多软件的运行涉及社会因素,例如许多软件要受到体制、机构、管理方式等问题的限制。

3. 软件项目

软件项目除了具备项目的基本特征(目标性、周期性、相关性、独特性、约束性和不确定性)之外,还有如下的特点。

(1) 软件项目的需求总是不稳定的,处于不断变化之中。一些重要需求的变化甚至会影响到整个系统的解决方案。

(2) 软件开发活动是一项以脑力劳动为主的知识活动,受团队成员技能与知识水平的影响较大,许多开发活动很难做到规范化。

(3) 软件是知识产品,其开发进度、质量很难估算和度量,生产效率也难以预测和保证。软件项目的交付成果事先“看不见”,并且难以度量。特别是很多的应用软件项目已经不再是业务流程的“程序化”,而是同时涉及业务流程再造或业务创新。

(4) 软件开发难以完全做到功能分解,软件规模也无法简单地以“人·天”数值的多少来衡量。团队成员人数越多,沟通成本就越高,也不能简单、直接地判断开发进度与开发效率。

(5) 软件项目周期长、复杂度高、变数多。软件系统的复杂性导致了软件开发过程中各种风险难以预见和控制,因此几乎不可能准确地制订出软件开发计划,即使制订计划的人员经验丰富,也很难对软件开发的各项任务做出准确的估算。

软件项目是一种特殊的项目,它创造的产品或者服务是逻辑载体,没有具体的形状和尺寸,只有逻辑的规划和运行的结果。软件项目不同于其他的项目,涉及的因素比较多,管理比较复杂。目前,软件项目的开发远远没有其他领域的项目规范,很多的理论还不能适应所有的软件项目,经验在软件项目中仍起很大的作用。软件项目是有相互作用的各个系统组成的,“系统”包括彼此相互作用的部分,软件项目中涉及的因素越多,彼此之间相互的作用就越大。另外变更在软件项目中也是常见的现象,例如需求的变更、设计的变更、技术的变更、环境的变更等,所有这些都说明软件项目管理的复杂性。

一个软件项目的要求包括软件开发的过程、软件开发的结果、软件开发赖以生存的资源以及软件项目的特定委托人。软件项目的特定委托人也称为客户,它既是项目结果的需求

者,也是项目实施的资金提供者。

一个成功的项目应该是在工程允许的范围内满足成本、进度、客户满意的产品质量。所以,项目目标的成功实现主要受 4 个因素制约:项目范围、项目成本、项目进度和客户满意度。项目范围是为使客户满意而必须做的所有工作。项目成本就是完成项目所需要的费用。项目进度是安排每项任务的起止时间以及所需的资源等,是为项目描绘的一个过程蓝图。项目目标就是在一定时间、预算内完成工作范围,以使客户满意。客户能否满意要看交付的成果质量,只有客户满意才能意味着可以更快地结束项目,否则会导致项目的拖延,从而增加额外的费用。

1.2 软件的分类

一般来讲,软件被划分为系统软件和应用软件两大类,其中系统软件包括操作系统和支撑软件;应用软件包括管理软件、工具软件、行业软件、安全防护软件、多媒体软件、游戏软件等。

1. 系统软件

系统软件为计算机使用提供最基本的功能,可分为操作系统和支撑软件,其中操作系统是最基本的软件。系统软件是负责管理计算机系统中各种独立的硬件,使得它们可以协调工作。系统软件使得计算机使用者和其他软件将计算机当作一个整体而不需要顾及底层每个硬件是如何工作的。

(1) 操作系统。操作系统是一种管理计算机硬件与软件资源的程序,同时也是计算机系统的内核与基石。操作系统身负诸如管理与配置内存、决定系统资源供需的优先次序、控制输入/输出设备、操作网络与管理文件系统等基本事务。操作系统也提供一个让使用者与系统交互的操作接口。操作系统主要分为 DOS、Windows、Linux、UNIX、Mac OS、OS/2、QNX 等。

(2) 支撑软件。支撑软件是支撑各种软件的开发与维护的软件,又称为软件开发环境 (IDE)。它主要包括环境数据库、各种接口软件和工具软件。著名的软件开发环境有 IBM 公司的 Web Sphere、微软公司的 Visual Studio、NET 等。支撑软件包括一系列基本的工具,例如编译器、数据库管理、存储器格式化、文件系统管理、用户身份验证、驱动管理、网络连接等方面的工具。

2. 应用软件

应用软件是为了某种特定的用途而被开发的软件,不同的应用软件根据用户和所服务的领域提供不同的功能。它可以是一个特定的程序,例如一个图像浏览器;也可以是一组功能联系紧密、可以互相协作的程序集合,例如微软的 Office 软件;还可以是一个由众多独立程序组成的庞大的软件系统,例如数据库管理系统。

较常见的应用软件有以下几种。

(1) 行业管理软件,例如人力资源管理软件,图书管理软件,进、销、存管理软件,仓库管理软件,资产管理软件,教学管理软件,财务管理软件,ERP 等。

(2) 文字处理软件,例如 Office、WPS、永中 office、openoffice 等。

(3) 数据管理软件,例如 Access 数据库、MySQL 数据库等。

(4) 辅助设计软件,例如 AutoCAD、Pro/Engineer、UG(Unigraphics NX)、CAXA 等。

(5) 媒体播放软件,例如 Windows Media Player、Real Player、QQ 影音、千千静听、快播、暴风影音、QuickTime Player 等。

(6) 系统优化软件,例如腾讯电脑管家、QQ 软件管理、Windows 优化大师、超级兔子、驱动精灵、驱动人生等。

(7) 杀毒软件,例如瑞星、金山毒霸、卡巴斯基、诺顿等。

(8) 教育与娱乐软件,例如风行、PPTV、PPS 等。

(9) 图形图像软件,例如 CorelDraw、Photoshop、Illustrator、Fireworks 等。

(10) 网页制作软件,例如 Dreamweaver、Frontpage、DFM2HTML 等。

(11) 动画制作软件,例如 Adobe Flash、Cool3DDesigner、Easy GIF Animator、Cliplets、Animation Creator、Beneton Movie GIF 等。

(12) 数学软件,例如 Mathematica、Maple、Matlab、MathCad 等。

(13) 统计软件,例如 SAS、SPSS 等。

(14) 后期合成软件,例如 After Effects、Combustion、Digital Fusion、Shake、Flame 等。

目前,企业信息化已经从复杂的手工操作方式向简单的操作方式过渡,在企业管理中,管理软件为节约人力成本、决策成本,提高工作效率和企业效益做出了很大贡献。一般来说,提高企业信息化的应用软件主要分为两类,即通用软件和定制软件,例如用友财务软件、金蝶财务软件、Office、ERP、OA 等都是通用软件。通用软件通常应用于某一领域,它具有一定的通用性,通用软件主要是卖复制器,其购买费用比较低。定制软件是按需定制的专用软件,即建立在某一特定用户的实际需求上,以解决用户实际问题为目的的软件,用于帮助用户提高工作效率、实现办公自动化、为决策层的决策提供数据支撑,定制软件的费用一般比通用软件高。

本书以人力资源管理系统,进、销、存管理系统,图书管理系统 3 个管理信息系统作为案例,探讨软件工程在实际软件项目开发中的应用。

1.3 软件工程的基本概念

概括地说,软件工程是指导计算机软件开发和维护的一门工程学科。采用工程的概念、原理、技术和方法来开发与维护软件,把经过时间考验而证明正确的管理技术和当前能够得到的最好的技术方法结合起来,以经济地开发出高质量的软件并有效地维护它,这就是软件工程。

人们曾经给软件工程下过许多定义,下面给出两个典型的定义。

1968 年在第一届 NATO 会议上曾经给出了软件工程的一个早期定义:“软件工程就是为了经济地获得可靠的且能在实际机器上有效地运行的软件,而建立和使用完善的工程原理。”这个定义不仅指出了软件工程的目的是经济地开发出高质量的软件,而且强调了软件工程是一门工程学科,它应该建立并使用完善的工程原理。

1993 年 IEEE 进一步给出了一个更全面更具体的定义:“软件工程是:①把系统的、规范的、可度量的途径应用于软件开发、运行和维护过程,也就是把工程应用于软件;②研究①中提到的途径。”

1.4 软件工程的基本原理

自从 1968 年在联邦德国召开的国际会议上正式提出并使用了“软件工程”这个术语以来,研究软件工程的专家学者们陆续提出了 100 多条关于软件工程的准则或“信条”。著名的软件工程专家 B. W. Boehm 综合这些学者们的意见并总结了 TRW 公司多年开发软件的经验,于 1983 年在一篇论文中提出了软件工程的 7 条基本原理。他认为这 7 条原理是确保软件产品质量和开发效率原理的最小集合。这 7 条原理是互相独立的,其中任意 6 条原理的组合都不能代替另一条原理,因此,它们是缺一不可的最小集合。然而这 7 条原理又是相当完备的,人们虽然不能用数学方法严格证明它们是一个完备的集合,但是,可以证明在此之前已经提出的 100 多条软件工程原理都可以由这 7 条原理的任意组合蕴含或派生。

下面简要介绍软件工程的 7 条基本原理。

(1) 用分阶段的生命周期计划严格管理。有人经统计发现,在不成功的软件项目中有一半左右是由于计划不周造成的,可见把建立完善的计划作为第一条基本原理是吸取了前人的教训而提出来的。

在软件开发与维护的漫长的生命周期中,需要完成许多性质各异的工作。这条基本原理意味着,应该把软件生命周期划分成若干个阶段,并相应地制订出切实可行的计划,然后严格按照计划对软件的开发与维护工作进行管理。

不同层次的管理人员都必须严格按照计划各尽其职地管理软件开发与维护工作,绝不能受客户或上级人员的影响而擅自背离预定计划。

(2) 坚持进行阶段评审。我们已经认识到,软件的质量保证工作不能等到编码阶段结束之后再进行。这样说至少有两个理由:第一,大部分错误是在编码之前造成的,例如,根据 Boehm 等人的统计,设计错误占软件错误的 63%,编码错误仅占 37%;第二,错误发现与改正得越晚,所需付出的代价也越高。因此,在每个阶段都进行严格的评审,以便尽早发现在软件开发过程中所犯的错误,这是一条必须遵循的重要原则。

(3) 实行严格的产品控制。在软件开发过程中不应随意改变需求,因为改变一项需求往往需要付出较高的代价。但是,在软件开发过程中改变需求又是难免的,只能依靠科学的产品控制技术来顺应这种要求。也就是说,当改变需求时,为了保持软件各个配置成分的一致性,必须实行严格的产品控制,其中主要是实行基准配置管理。所谓基准配置又称为基线配置,它们是经过阶段评审后的软件配置成分(各个阶段产生的文档或程序代码)。基准配置管理也称为变动控制:一切有关修改软件的建议,特别是涉及对基准配置的修改建议,都必须按照严格的规程进行评审,获得批准以后才能实施修改。绝对不能谁想修改软件(包括尚在开发过程中的软件)就随意进行修改。

(4) 采用现代程序设计技术。从提出软件工程的观念开始,人们一直把主要精力用于研究各种新的程序设计技术,并进一步研究各种先进的软件开发与维护技术。实践表明,采用先进的技术不仅可以提高软件开发和维护的效率,而且可以提高软件产品的质量。

(5) 结果应能清楚地审查。软件产品不同于一般的物理产品,它是看不见摸不着的逻辑产品。软件开发人员(或开发小组)的工作进展情况可见性差,难以准确度量,从而使得软件产品的开发过程比一般产品的开发过程更难以评价和管理。为了提高软件开发过程的可见性,更好地进行管理,应该根据软件开发项目的总目标及完成期限,规定开发组织的责任