

可下载教学资源

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



高等学校教材
软件工程

软件工程综合案例

李代平等编著

清华大学出版社



高等学校教材

软件工程

软件工程综合案例

李代平等编著

清华大学出版社

北京

内 容 简 介

本书简要介绍了软件工程的原理、方法和技术,包括软件工程的传统方法和面向对象方法,主要讨论软件工程的综合案例。书中提供了大量的来自实际项目开发过程中的经验性案例,这些案例给出了软件工程开发各个环节的具体活动过程和产品规范。通过这些案例可以提高读者分析实际问题、开发软件的能力。

本书可作为本科院校计算机及相关专业的软件工程课程设计教材,也可供从事计算机软件开发及应用的广大科技人员参考。

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

软件工程综合案例/李代平等编著. —北京:清华大学出版社,2009.1
(高等学校教材·软件工程)

ISBN 978-7-302-18427-0

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 129398 号

责任编辑:丁 岭 王冰飞

责任校对:白 蕾

责任印制:何 芊

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:北京国马印刷厂

装 订 者:三河市李旗庄少明装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:35 字 数:846 千字

版 次:2009 年 1 月第 1 版 印 次:2009 年 1 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:49.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:026471-01

改革开放以来,特别是党的十五大以来,我国教育事业取得了举世瞩目的辉煌成就,高等教育实现了历史性的跨越,已由精英教育阶段进入国际公认的大众化教育阶段。在质量不断提高的基础上,高等教育规模取得如此快速的发展,创造了世界教育发展史上的奇迹。当前,教育工作既面临着千载难逢的良好机遇,同时也面临着前所未有的严峻挑战。社会不断增长的高等教育需求同教育供给特别是优质教育供给不足的矛盾,是现阶段教育发展面临的基本矛盾。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2001年8月,教育部下发了《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》,提出了十二条加强本科教学工作提高教学质量的措施和意见。2003年6月和2004年2月,教育部分别下发了《关于启动高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作的通知》和《教育部实施精品课程建设提高高校教学质量和人才培养质量》文件,指出“高等学校教学质量和教学改革工程”是教育部正在制订的《2003—2007年教育振兴行动计划》的重要组成部分,精品课程建设是“质量工程”的重要内容之一。教育部计划用五年时间(2003—2007年)建设1500门国家级精品课程,利用现代化的教育信息技术手段将精品课程的相关内容上网并免费开放,以实现优质教学资源共享,提高高等学校教学质量和人才培养质量。

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”),旨在配合教育部制订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、顺应并符合新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”。首批推出的特色精品教材包括:

(1) 高等学校教材·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) 高等学校教材·计算机科学与技术——高等学校计算机相关专业的教材。

(3) 高等学校教材·电子信息——高等学校电子信息相关专业的教材。

(4) 高等学校教材·软件工程——高等学校软件工程相关专业的教材。

(5) 高等学校教材·信息管理与信息系统。

(6) 高等学校教材·财经管理与计算机应用。

清华大学出版社经过 20 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作出了重要贡献。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
E-mail: dingl@tup.tsinghua.edu.cn

前言

高等学校教材·软件工程

一、本书背景

本书是作者根据普通高等教育“十一五”国家级规划教材《软件工程》的内容而编写的配套教材。

软件工程是指导计算机软件开发工程科学技术。软件工程的概念、原理、技术与方法已成为计算机科学与技术的一项重要内容。软件的开发和研制能力已成为一个国家科技、经济和国防实力的重要标志。由于软件的规模不断扩大,软件的生产成本也随着软件的复杂程度而急剧增加。它的复杂性给它的大规模发展和维护带来了困难。但是人们在开发研制软件的长期实践中也积累总结了许多成功的经验。如果能坚持不懈地总结和使用这些经过实践检验的方法和经验,软件业是可以快速健康发展的。

接受软件工程的概念并不难,但是要真正理解、掌握和运用这门先进的技术并完整地进行系统开发,是有一定难度的。鉴于此我们编写了本书,其目的是向读者提供一本关于软件工程应用的教科书,以便更多同行受益。

二、本书结构

本书由如下部分组成。

基础理论包括:

第1章 系统分析

第2章 系统设计

案例包括:

第3章 线性方程组并行计算

第4章 网络并行计算在物探中的应用

第5章 并行计算平台的建立

第6章 数据库设计与解决方案

第7章 车载电子指南针

第8章 开发工具

第9章 芯片操作系统分析

第10章 用 C++ Builder 开发医疗保险系统

第11章 用 PHP 开发“专线网点”业务系统

第 12 章 C++ 开发方法与应用

第 13 章 用 C++ 与 J++ 开发医疗保险系统

第 14 章 网络数据库开发理论

三、本书特点

本书第一部分对软件工程的概 念作了介绍；第二部分介绍了 12 个软件工程的案例。这些案例都是作者与同行做过的软件工程项目，包括计算方法的、开发平台的、信息系统的和嵌入式系统的，每个案例都说明了一个应用方面。

四、适用范围

《软件工程综合案例》是软件系统理论与开发课程的应用实例，适合开设有软件工程课程的大学高年级和低年级研究生作参考和实践课程的教材。也可作为工程技术人员的参考用书。

五、编写方法

作者近十年来在讲授软件工程和面向对象方法中，有读者反映软件工程理论比较抽象，希望有这方面的案例参考书或教材。由此作者根据自己的教学与研究 成果，以及作者领导或参与的 20 项软件项目开发的实际应用经验，并结合软件开发新技术编写了这本书。根据过去的教学经验，作者知道学习一门新技术，教材是非常重要的。因此，编写之前，在各方面进行了充分的准备。

六、如何使用本书

根据读者的实际情况，如果读者已经掌握了软件工程技术，那么就可以不用学习第 1、2 章。读者可以按照自己的工作目标和喜好有选择地学习相关章节。

本书主要由李代平编著，此外，李睿参与编写了第 6 章，刘志武、王挺、陈容征、张信一、罗伟刚、文剑、李永朝、郝搏、谭炯中、何俊亮、胡志斌、王秋杰、李华、段生林、温琮韬、林玮、陈平华、陈靖宇、冯文希、李毅坚、梁良、卢迅恒、梁锡亮、吴晓明、黎旺生、李志伟也做了部分工作。

由于软件工程知识面广，在介绍中不能面面俱到。加上时间仓促，作者水平有限，书中的不足之处在所难免，恳请读者批评指正。

作者

2008 年 8 月

于广州小谷围岛

目 录

高等学校教材·软件工程

第 1 章 系统分析	1
1.1 结构化分析	1
1.1.1 自顶向下逐层分解	2
1.1.2 结构化分析步骤	3
1.2 系统流程图	4
1.3 数据流图	6
1.3.1 基本图形符号	6
1.3.2 画数据流图	8
1.3.3 结构化分析方法的应用	10
1.4 数据字典	15
1.4.1 内容及格式	15
1.4.2 数据字典的实现	18
1.5 面向对象分析的基本过程	18
1.5.1 过程简述	19
1.5.2 基本模型	20
1.5.3 主要活动	21
1.6 发现对象方法	22
1.6.1 系统责任	23
1.6.2 问题域研究方法	23
1.6.3 确定系统边界	25
1.6.4 发现对象	26
1.6.5 审查和筛选	29
1.6.6 建立类图的对象层	30
1.7 定义属性	32
1.7.1 对象的属性和服务	32
1.7.2 表示法	33
1.7.3 定义属性	33
1.8 定义服务	35

1.8.1	状态转换图	35
1.8.2	行为分类	37
1.8.3	发现服务方法	38
1.9	定义结构	40
1.9.1	一般-特殊结构	40
1.9.2	发现一般-特殊结构	42
1.9.3	结构的简化	44
1.9.4	多继承与多态性	45
1.9.5	整体-部分结构	49
1.9.6	整体-部分结构表示法	51
1.9.7	发现整体-部分结构方法	51
1.10	实例连接	53
1.10.1	实例连接概念	54
1.10.2	实例连接表示法	55
1.10.3	建立实例连接方法	55
1.11	消息连接	57
1.11.1	消息的概念	58
1.11.2	表示方法	60
1.11.3	建立消息连接方法	61
1.12	建立功能模型	62
1.12.1	画出基本系统模型图	62
1.12.2	画出功能级数据流图	63
1.12.3	描述处理框功能	63
第2章	系统设计	64
2.1	设计基本原理	64
2.1.1	抽象	64
2.1.2	细化	65
2.1.3	模块化	65
2.1.4	软件体系结构	67
2.1.5	程序结构	68
2.1.6	数据结构	69
2.1.7	软件过程	70
2.2	体系结构设计	71
2.2.1	软件结构图	71
2.2.2	扇出和扇入与深度和宽度	72
2.2.3	模块的耦合	73
2.2.4	模块的内聚	75
2.2.5	结构设计一般准则	77

2.3	结构化设计	78
2.3.1	数据流的类型	78
2.3.2	过程步骤	79
2.3.3	变换分析设计	80
2.3.4	事务分析设计	82
2.3.5	混合流设计	83
2.3.6	结构化设计方法应用示例	84
2.3.7	设计后的处理	85
2.4	详细设计	86
2.4.1	结构化语言	86
2.4.2	判定表	87
2.4.3	判定树	88
2.5	结构化程序设计	89
2.5.1	结点	89
2.5.2	三种基本控制结构	89
2.5.3	过程设计语言	90
2.6	面向对象设计	93
2.6.1	转向面向对象的设计	94
2.6.2	面向对象抽象方法	94
2.6.3	信息隐藏	95
2.6.4	模块化	95
2.6.5	类的设计准则	95
2.6.6	面向对象设计的基本原理	95
2.6.7	软件复用	96
2.6.8	面向对象设计的步骤	96
2.7	数据库系统模型和结构	96
2.7.1	层次模型	97
2.7.2	网状模型	98
2.7.3	关系模型	98
2.8	数据库管理系统	100
2.9	关系数据库的范式理论	101
2.9.1	数据依赖	102
2.9.2	关系模式的操作异常	103
2.9.3	范式	103
2.10	EAR 方法	108
2.10.1	EAR 图	108
2.10.2	EAR 方法向关系数据库转换	109

第3章 线性方程组并行计算	111
3.1 乔勒斯基分解法	111
3.1.1 乔勒斯基分解的分析	111
3.1.2 主要算法	113
3.2 共轭梯度法简介	115
3.3 梯度法的基本思想	115
3.3.1 算法原理	115
3.3.2 对称正定矩阵、向量的正交与共轭变换	116
3.4 共轭梯度法的基本原理	118
3.5 共轭梯度法的C++语言实现	120
3.5.1 背景说明	120
3.5.2 函数定义	120
3.6 网络并行平台构架	123
3.6.1 背景说明	123
3.6.2 任务最大并行化	124
3.6.3 系统平台构架实现	126
3.6.4 平台特点	128
第4章 网络并行计算在物探中的应用	129
4.1 电法勘探简介	129
4.2 有限元法简介	129
4.2.1 产生与发展	129
4.2.2 基本思想	130
4.3 电法勘探问题域分析	131
4.3.1 偏微分方程与边值问题	131
4.3.2 网格剖分	132
4.3.3 线性插值	135
4.3.4 变分问题离散化	140
4.3.5 合成	142
4.4 线性方程组的分析	144
4.4.1 求解单元刚度矩阵	144
4.4.2 求解总刚度矩阵	146
第5章 并行计算平台的建立	148
5.1 研究背景及意义	148
5.1.1 国内外研究现状	149
5.1.2 研究目标及内容	150
5.2 并程序模型分析	151

5.2.1	并行计算	151
5.2.2	并行政程序的设计	156
5.2.3	并行程序模型设计	158
5.2.4	并行程序的实例	167
5.3	并行计算平台的设计	169
5.3.1	现有的并行计算平台	169
5.3.2	并行计算平台的分析	175
5.3.3	并行计算平台的系统设计	176
5.4	并行计算平台的实现	182
5.4.1	消息接收/发送模块及消息队列的实现	182
5.4.2	数据存储模块的实现	188
5.4.3	并行服务提供/使用模块的实现	189
5.4.4	用户界面的实现	192
5.4.5	并行程序的运行	194
5.5	并行计算平台的性能分析	194
5.5.1	异构并行计算节点的性能分析	194
5.5.2	并行计算平台的任务分配	196
5.5.3	并行计算平台的性能分析	200
5.5.4	并行政程序加速比的分析	204
第 6 章	数据库设计与解决方案	209
6.1	数据库逻辑设计	209
6.1.1	最终产品	209
6.1.2	优化软结构	209
6.1.3	扩展 OFA	213
6.1.4	合理的逻辑设计	214
6.1.5	解决方案	215
6.2	数据库物理设计	216
6.2.1	数据库文件设计	216
6.2.2	I/O 权值估计的检验	224
6.2.3	如何解决磁盘不足的问题	225
6.2.4	解决方案	226
6.2.5	文件位置	229
6.2.6	数据库空间使用概述	230
6.2.7	重新确定数据文件大小	234
6.2.8	数据库文件的移动	236
6.2.9	段空间的重新分配方法	236
6.2.10	物理条件的满足	239
6.3	Windows NT 上的联网技术	239

6.3.1	Oracle 和 Windows NT	239
6.3.2	Oracle 和 Net 8	241
6.3.3	配置 Windows NT 为后端服务器	243
6.4	配置客户机/服务器和 Web 环境	245
6.4.1	客户机/服务器处理概述	246
6.4.2	瘦客户机配置概述	247
6.4.3	配置服务器	248
6.4.4	配置客户机	250
6.5	技术难点及解决方案	252
6.5.1	回滚段的管理	252
6.5.2	数据库碎片整理	253
6.5.3	数据库空间管理	254
第 7 章	车载电子指南针	255
7.1	绪论	255
7.1.1	指南针简介	255
7.1.2	广泛应用	255
7.1.3	电子指南针的优势	256
7.1.4	国内外研究现状	256
7.2	设计内容	259
7.2.1	精度和电路设计讨论	259
7.2.2	设计原理	259
7.3	程序编制	263
7.3.1	Keil 编程平台简介	263
7.3.2	源程序代码	265
7.4	使用说明	270
7.5	结论与建议	271
7.5.1	结论	271
7.5.2	建议	271
第 8 章	开发工具	276
8.1	生成器	276
8.1.1	方案生成器	276
8.1.2	项目生成器	280
8.2	表格	283
8.2.1	表格简介	284
8.2.2	表格中的对象	284
8.2.3	表格的制作思路	286
8.3	表格生成器	289

8.3.1	对象导航器	289
8.3.2	布局编辑器	291
8.3.3	触发器	292
8.4	报表生成器	294
8.4.1	报表生成器的功能	294
8.4.2	创建报表的步骤	294
8.5	图形生成器	295
8.5.1	图形生成器的功能	295
8.5.2	创建图表的步骤	295
8.6	菜单	296
8.6.1	菜单介绍	296
8.6.2	菜单编辑器	296
8.6.3	创建菜单	297
8.6.4	使用菜单	298
第9章	芯片操作系统分析	300
9.1	选题的目的与意义(略)	300
9.2	3G 技术概念及其发展(略)	300
9.2.1	3G 三大标准的技术特点(略)	300
9.2.2	三种技术标准的比较(略)	300
9.2.3	3G 系统面临的主要问题(略)	300
9.2.4	3G 发展现状(略)	300
9.3	国内外研究现状(略)	300
9.3.1	国际当前的研究现状(略)	300
9.3.2	国内智能卡系统的研究现状(略)	300
9.3.3	主要研究工作(略)	300
9.4	智能卡操作系统结构模型	300
9.4.1	单块式结构	301
9.4.2	层次结构	301
9.4.3	客户端/服务器结构	301
9.4.4	REO 模型	302
9.5	USIM COS 分析	303
9.5.1	COS 的主要功能	303
9.5.2	COS 设计的总体目标	304
9.5.3	USIM COS 的系统结构模型	305
9.5.4	USIM COS 的状态转移过程	306
9.5.5	USIM COS 微内核接口模型分析	308
9.5.6	关键技术分析	309
9.6	芯片特性分析	309

9.6.1	外部特征	309
9.6.2	SIM 卡接口	310
9.6.3	内部结构	310
9.6.4	软件特性	312
9.6.5	芯片分析	312
9.7	命令解释模块分析	316
9.7.1	系统目标	316
9.7.2	关键技术	316
9.7.3	命令解释模块的主守护流程	317
9.7.4	命令报文的输入	317
9.7.5	命令响应结果输出	317
9.7.6	命令处理流程	318
9.7.7	USIM 卡命令和响应结构	318
9.8	智能卡通信分析	319
9.8.1	系统目标、功能和性能	319
9.8.2	通信模块结构	319
9.8.3	通信模块的数据结构	325
9.8.4	关键技术	326
9.9	智能卡安全分析	326
9.9.1	系统目标、性能	326
9.9.2	智能卡安全管理结构	327
9.9.3	智能卡安全算法分析	336
9.9.4	关键技术	339
9.10	文件管理模块分析	340
9.10.1	系统目标	340
9.10.2	关键技术	340
9.10.3	文件系统的逻辑结构	343
9.10.4	文件类型	344
9.10.5	文件的引用	345
9.10.6	UICC 平台和 USIM 应用文件系统	346
9.11	进度安排(略)	347
9.12	项目投入人力(略)	347
9.13	项目预算(略)	347
第 10 章	用 C++Builder 开发医疗保险系统	348
10.1	概述	348
10.1.1	C++Builder 的特点	348
10.1.2	建立数据库访问通道	349
10.1.3	Oracle 分布式数据库结构	350

10.1.4	数据库基本理论	351
10.1.5	实现设计所需要的软件	353
10.2	系统的可行性分析	354
10.2.1	技术可行性	354
10.2.2	经济可行性	355
10.3	系统开发需求	355
10.3.1	系统组成	355
10.3.2	系统的数据流图	355
10.4	设计与实现	356
10.4.1	Oracle 9i 的安装	356
10.4.2	服务器的安装配置	358
10.4.3	数据模型的逻辑、物理设计	358
10.4.4	代码编写过程中常遇到的问题	364
10.5	系统演示效果	368
10.5.1	账户登记界面图	368
10.5.2	账户查询界面图	368
10.5.3	药品管理界面图	369
10.5.4	创建初始化测试数据的过程	369
第 11 章 用 PHP 开发“专线网点”业务系统		371
11.1	概述	371
11.1.1	数据库技术的发展与应用	371
11.1.2	Internet 的现状和发展	372
11.1.3	WWW 网络下的 Web 数据库	373
11.2	项目介绍及设计软件的选取	374
11.2.1	选择 Oracle 作为数据库管理系统	375
11.2.2	选择 PHP 进行面向 Internet 开发	375
11.2.3	软件工具选择	377
11.3	可行性分析	378
11.3.1	技术可行性	378
11.3.2	经济可行性和操作可行性	378
11.3.3	系统数据流图	379
11.4	系统开发要求	379
11.4.1	客户机/服务器结构模式的数据库	379
11.4.2	系统功能需求分析	380
11.4.3	数据模型的逻辑设计	384
11.4.4	系统流程图	387
11.5	系统实现	388
11.5.1	环境设置	388

11.5.2	数据库的实现	391
11.5.3	难点分析与解决方案	394
11.6	演示效果	409
11.6.1	用户登录效果图	409
11.6.2	系统主页面效果图	410
11.6.3	用户档案查询效果图	411
11.6.4	用户档案查询结果效果图	411
第 12 章 C++ 开发方法与应用		413
12.1	开发实例和数据库	413
12.1.1	开发实例介绍	414
12.1.2	实例数据库介绍	415
12.2	将 dbf 文件加载到 Oracle 数据库中	417
12.2.1	关于被装载数据的载体	418
12.2.2	将数据装入非空表	419
12.2.3	指定数据装载到哪个表	420
12.2.4	字段在记录中的位置描述	420
12.2.5	关于导致错误的记录	421
12.2.6	如何执行 SQL * Loader	422
12.3	FoxPro 中的 dbf 文件简介	424
12.3.1	dbf 文件的结构	424
12.3.2	Oracle 与 FoxPro 数据类型的对应关系	425
12.3.3	该程序所要完成的任务	425
12.3.4	具体的实现方法	425
12.4	BFILE 的存取	436
12.4.1	什么是 LOB	436
12.4.2	内部 LOB	436
12.4.3	外部 LOB	437
12.4.4	创建一个含有 LOB 的表	437
12.4.5	特殊的 LOB——BFILE	438
12.4.6	创建目录对象	439
12.4.7	如何在 BFILE 列中插入一个值	439
12.4.8	关于 BFILE 的一些函数	440
12.4.9	如何用 C++ Builder 开发 BFILE 对象	441
12.5	控件查询与调用存储过程查询的比较	444
12.5.1	用 TQuery 控件进行查询	444
12.5.2	TQuery 控件的 Params 属性	446
12.5.3	调用 Oracle 存储过程进行查询	446
12.6	分析 Oracle 对对象的封锁机制	454