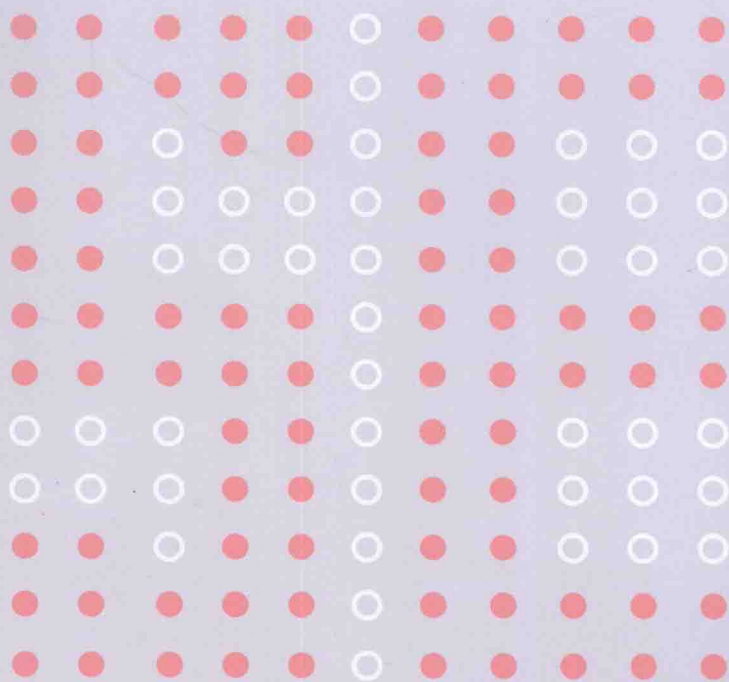


软件工程系列教材

毛玉萃 邱少明 杨文艳 秦静 编著

软件项目实践 案例教程



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

软件项目实践案例教程

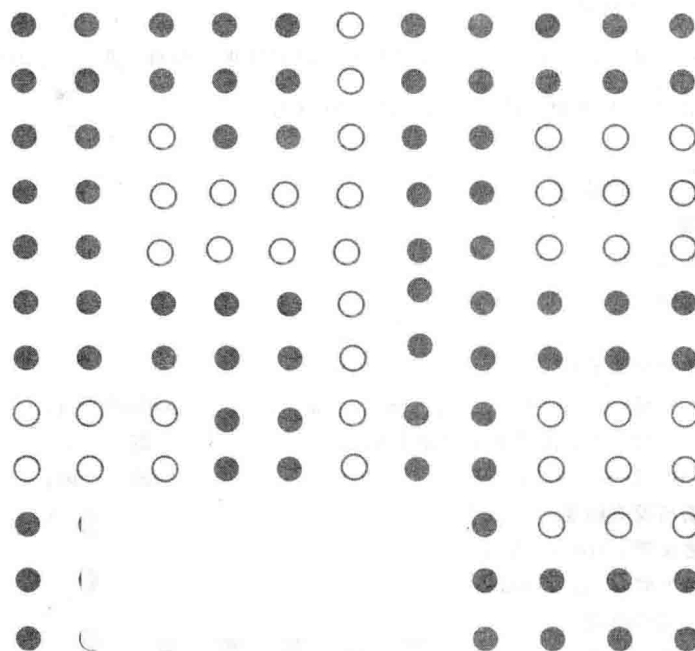
清华大学出版社



软件工程系列教材

软件项目实践 案例教程

毛玉萃 邱少明 杨文艳 秦静 编著



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书以几个典型软件项目案例的开发过程为主线,首先介绍案例开发中应用软件项目开发的方法(原型法、结构化系统方法和面向对象方法)、采用的软件架构(三层架构——表现层、业务逻辑层和数据访问层,MVC——模型-视图-控制器)、软件开发平台和开发工具(SQL Server 2008、MySQL、.NET、Java及Java环境);然后介绍五个典型的教学案例(从项目的规划、系统分析、系统设计,直至系统实现);最后针对一个实际项目的完整开发过程进行详细介绍。每个案例和实际项目都提供了完整的可运行系统。

本书共有8章,可作为软件项目开发人员的参考书,也可作为普通高等院校计算机科学与技术、软件工程等相关专业的教学和实践用书或参考书,还可作为培训机构的项目实践培训用书以及软件项目开发爱好者的参考书。

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

软件项目实践案例教程/毛玉萃等编著.--北京:清华大学出版社,2014

软件工程系列教材

ISBN 978-7-302-36350-7

I. ①软… II. ①毛… III. ①软件开发—项目管理—教材 IV. ①TP311.52

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第099143号

责任编辑:白立军 徐跃进

封面设计:傅瑞学

责任校对:焦丽丽

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:24.25

字 数:561千字

版 次:2014年9月第1版

印 次:2014年9月第1次印刷

印 数:1~2000

定 价:44.50元

产品编号:055631-01

PREFACE

软件
工程
系列
教材

前言

目前大学生就业形势不容乐观,尤其是计算机相关专业的学生。虽然相应岗位目前需求量很大,每年相关专业的毕业生也很多,但很多公司和企业依旧招不到合适的人才,许多相关专业的大学毕业生找不到合适的工作,产生这样结果的原因主要是现在的应届毕业生自身的技能无法满足企业的任职需求,现在的企业不可能花大量的时间和金钱去培养新员工。

学校为此对相关专业的培养方案进行了调整,增设或加强了软件项目开发实践环节的学时,让学生通过专业的系统的实战,提高自己的实践动手操作能力,从而提高和加强学生软件项目开发实践方面的能力,达到学以致用、积累经验、增长见识的目的,提高学生的专业素质和就业能力,以便顺利进入工作岗位。

在软件项目实践的教学过程中,选择一种合适的教材比较难,教材基本都是教师自己编写的讲义,经过几轮的教学之后,讲义几易其稿不断完善,其中的案例不断修订完善、筛选,优中选优,有的案例还是作者开发的实际应用系统。作者在讲义的基础上,再次进行修改和完善,形成了这本书。

本书内容的安排与组织情况如下:第1章为系统开发方法简介,介绍开发案例和实际系统中用到的软件项目开发方法,主要是较成熟和常用的原型法和结构化开发方法,以及目前比较流行的面向对象的开发方法。第2章为开发技术和开发环境简介,对在实际开发案例和实际系统中用到的数据库(SQL Server 2008 和 MySQL)和开发平台(.NET、Java 语言和开发环境 MyEclipse 8.6)进行了简单介绍,对采用的系统架构(三层架构和 MVC 架构)进行了简单介绍。第3章运用 Java 类和面向对象基本思想完成一个简单的 ATM 存取款管理系统的设计与实现,目的在于使学生掌握 MyEclipse 开发环境的安装、使用以及用类和对象实现系统逻辑。第4章运用 Java Swing 和事件处理机制以及 JDBC 编程技

术实现一个比较实用的网络考试系统项目,包括学生考试、教师出题等功能,目的在于使学生掌握 MySQL 数据库的安装、使用及在 Java 程序中实现数据访问和维护。第 5 章是网上灯饰店的研究与实现,采用的开发环境是 Visual Studio 2010,数据库为 SQL Server 2008,对网上灯饰店的规划(需求分析、目标设定、可行性分析)、分析(业务流程分析、数据流程分析、数据分析)、设计(功能结构设计、数据库设计、功能详细设计)和实现(系统运行环境、数据库建立与连接、总体框架、数据访问层、业务逻辑层、表示层、公共库、接口等)进行详细介绍和描述。第 6 章是家具网站的研究与实现,采用的开发环境是 MyEclipse 8.6,数据库为 MySQL,对网上灯饰店的规划(需求分析、可行性分析)、分析(业务流程分析、数据流程分析、数据分析)、设计(功能结构设计、数据库设计、功能详细设计)和实现(系统运行环境、数据库建立与连接、总体框架、数据访问层、业务逻辑层、表示层)进行了详细介绍和描述。第 7 章以一个简单通用的办公自动化模拟系统为例,使用面向对象的分析和设计方法,建立了系统 UML 模型;采用 MVC 三层架构,完成了系统实现;并且以员工个人信息管理模块为例,具体说明了代码的开发过程。第 8 章详细介绍一个实际系统——大学毕业(论文)设计管理网站的研究和实现。

本书由毛玉萃、邱少明、杨文艳和秦静编写,其中第 1、2、5 和 6 章由毛玉萃编写,第 3、4 章由杨文艳编写,第 7 章由秦静编写,最后一章(第 8 章)由邱少明编写。在本书撰写过程中杨春艳、龙翔宇、曾垂军等提供了帮助,在此表示感谢。

与本书配套的资料包括课件、完成的系统。

本书的第 2 章节引用了 SQL Server 2008 help、Visual Studio 2010 help 和 MyEclipse 8.6 help 中的部分内容,对原文作者表示感谢。

由于作者水平有限,书中难免会有不妥之处,敬请广大读者批评指正。

编著者

2014 年 6 月于大连

CONTENTS

软件
工程
系列
教材

目 录

第 1 章	系统开发方法简介	1
1.1	原型法简介	1
1.1.1	基本概念	1
1.1.2	原型方法的工作流程	1
1.1.3	原型方法的特点	1
1.1.4	软件支持环境	2
1.1.5	适用范围	3
1.2	结构化系统开发方法简介	3
1.2.1	结构化系统开发方法的基本思想	3
1.2.2	结构化系统开发生命周期	4
1.2.3	结构化系统开发方法使用的主要工具	9
1.2.4	结构化开发方法的特点	15
1.2.5	结构化系统开发方法的优缺点	16
1.3	面向对象方法简介	16
1.3.1	面向对象方法的相关概念	17
1.3.2	面向对象方法的基本思想	18
1.3.3	面向对象方法的开发过程	19
1.3.4	面向对象的建模语言——统一建模语言	23
1.3.5	面向对象方法的特点和面临的问题	28
第 2 章	开发技术和环境简介	29
2.1	SQL Server 2008 简介	29
2.1.1	SQL 简介	29
2.1.2	SQL Server 的发展	30
2.1.3	SQL Server 2008 的版本	31
2.1.4	SQL Server 2008 的新增功能	32

2.1.5	SQL Server 2008 的新增特点	36
2.1.6	SQL Server 2008 安装要求	37
2.2	MySQL 简介	38
2.2.1	MySQL	38
2.2.2	MySQL 经典应用环境	38
2.2.3	MySQL 特点	38
2.2.4	MySQL 存储引擎	39
2.2.5	MySQL 应用架构	40
2.3	Java 及 Java 开发环境简介	41
2.3.1	Java 起源	41
2.3.2	Java 及 Java 平台的组成	42
2.3.3	Java 的版本	42
2.3.4	Java 的相关技术和主要特性	43
2.3.5	JSP 简介	44
2.3.6	Java 的开发环境 MyEclipse 8.6 简介	46
2.4	.NET 技术简介	46
2.4.1	.NET 是什么	46
2.4.2	.NET 框架	47
2.4.3	.NET 的特点	48
2.4.4	.NET 的版本	49
2.5	三层架构和 MVC 架构简介	49
2.5.1	三层架构简介	49
2.5.2	MVC 框架简介	51
2.5.3	三层架构和 MVC 框架的关系	52
第 3 章	ATM 存取款管理系统设计与实现	53
3.1	项目需求分析	53
3.2	面向对象的分析与设计	53
3.2.1	实体类分析与设计	53
3.2.2	工具类分析与设计	54
3.2.3	主类分析与设计	54
3.3	系统实现与测试	55
3.3.1	项目环境准备	55
3.3.2	项目类定义与实现	59
3.3.3	项目测试与改进	64
3.4	课后训练项目：银行业务调度系统	65

第 4 章 Java 在线考试系统设计与实现	67
4.1 系统分析	67
4.1.1 需求分析	67
4.1.2 业务流程分析	68
4.1.3 数据分析	69
4.2 系统设计	69
4.2.1 系统设计思路	69
4.2.2 功能模块设计	69
4.2.3 数据库设计	70
4.2.4 类的分层设计	72
4.3 系统实现与测试	78
4.3.1 数据库的建立与连接	78
4.3.2 Entity 实体类的实现	83
4.3.3 DAO 数据访问类的实现	88
4.3.4 GUI 界面类的实现	98
4.4 项目发布与改进	110
4.4.1 项目发布	110
4.4.2 项目改进	111
第 5 章 网上灯饰店的研究与实现	113
5.1 网上灯饰店规划	113
5.1.1 网上商店系统发展和实现网上商店系统的意义	113
5.1.2 网上灯饰店的需求分析	114
5.1.3 网上灯饰店可行性研究	115
5.2 网上灯饰店分析	116
5.2.1 业务流程分析与描述	117
5.2.2 数据流程分析与描述	118
5.2.3 数据分析	119
5.3 网上灯饰店设计	127
5.3.1 网上灯饰店功能结构设计	128
5.3.2 网上灯饰店数据库设计	129
5.3.3 主要模块功能详细设计	134
5.4 网上灯饰店实现	136
5.4.1 系统运行环境	136
5.4.2 数据库的建立与连接	137
5.4.3 系统实现的总体框架	137
5.4.4 数据访问层的设计与实现	137

5.4.5	业务逻辑层的设计与实现	147
5.4.6	公共库的设计与实现	150
5.4.7	实体模型部分的设计与实现	154
5.4.8	部分表示层及控制层的设计与实现	158
第6章	家具网站的研究与实现	183
6.1	系统规划	183
6.1.1	系统需求分析和目标设定	183
6.1.2	系统可行性分析	184
6.2	系统分析	185
6.2.1	业务流程分析与描述	185
6.2.2	数据流程分析与描述	187
6.2.3	数据分析与描述	189
6.3	系统设计	194
6.3.1	系统设计思想简介	195
6.3.2	系统功能结构设计	195
6.3.3	数据库设计	196
6.3.4	系统功能详细设计	199
6.4	系统实现	203
6.4.1	数据库的建立与连接	203
6.4.2	系统实现总框架简介	205
6.4.3	系统实现——DAL层	205
6.4.4	系统实现——USL层	219
6.4.5	系统实现——BLL层	252
第7章	网络办公自动化系统的研究与实现	266
7.1	需求调查分析	266
7.1.1	系统定义及可行性分析	267
7.1.2	系统需求分析和目标设定	268
7.2	用例建模	269
7.2.1	角色用例图	269
7.2.2	模块用例图	271
7.3	静态建模	275
7.3.1	系统类图	275
7.3.2	各类之间的关系	276
7.4	系统设计	276
7.4.1	系统功能结构设计	276
7.4.2	系统层次结构设计	276

7.5 动态建模	277
7.5.1 模块时序图	277
7.5.2 模块活动图	278
7.6 输入输出设计	281
7.6.1 输入设计	281
7.6.2 输出设计	281
7.7 物理建模	281
7.7.1 系统部署	281
7.7.2 数据库设计	281
7.7.3 数据库表设计	282
7.8 系统实现与测试	284
7.8.1 数据库的建立与连接	284
7.8.2 系统实现总框架简介	285
7.8.3 系统实现——MODEL 层	285
7.8.4 系统实现——DAL 层	295
7.8.5 系统实现——BLL 层	317
7.8.6 系统实现——Web 层	326
第 8 章 大学毕业(论文)设计管理网站的研究与实现	335
8.1 用例建模	337
8.2 静态建模	337
8.3 系统设计	340
8.3.1 功能设计	340
8.3.2 数据库设计	341
8.4 动态建模	344
8.5 物理建模	346
8.6 系统实现与测试	346
8.6.1 公共部分的设计	346
8.6.2 学生选题模块的实现	363
8.6.3 教师确认学生子模块的实现	368
8.6.4 题目调配子模块的实现	371
8.6.5 调配教师子模块的实现	375
参考文献	377

系统开发方法简介

20 世纪 70 年代以来,在西方经历了“软件危机”以后,开发研究人员开始重视系统开发方法的研究,提出了许多新的系统开发方法。目前,常用的开发方法有原型法、结构化系统开发方法和面向对象法等。

1.1 原型法简介

1.1.1 基本概念

原型(prototype)是指由系统分析设计人员与用户合作,在短期内定义用户基本需求的基础上,开发出来的只具备基本功能、实验性的、简易的应用软件。原型方法舍弃了一步步周密细致地调查分析,然后逐步整理出文字档案,最后才能让用户看到结果的烦琐作法。

原型方法(prototyping)是 20 世纪 80 年代随着计算机软件技术的发展,特别是在关系数据库系统(RDBS)、第四代程序生成语言和各种系统开发生成环境的基础上,提出的一种从设计思想、工具到手段都全新的系统开发方法。

原型法一开始就凭借着系统开发人员对用户要求的理解,在强有力的软件环境支持下,给出一个实实在在的系统原型,然后与用户反复协商修改,最终形成实际系统。

1.1.2 原型方法的工作流程

原型方法的工作流程如图 1.1 所示。首先用户提出开发要求,开发人员识别和归纳用户要求,根据识别、归纳的结果,构造出一个原型(即程序模块),然后同用户一道评价这个原型。如果根本不行,则回到第二步重新归纳问题、构造原型;如果不满意,则修改原型,直到用户满意为止。这就是原型法工作的一般流程。

1.1.3 原型方法的特点

原型方法无论从原理到流程都是十分简单的,并无任何高深的理论和技术,能在实践

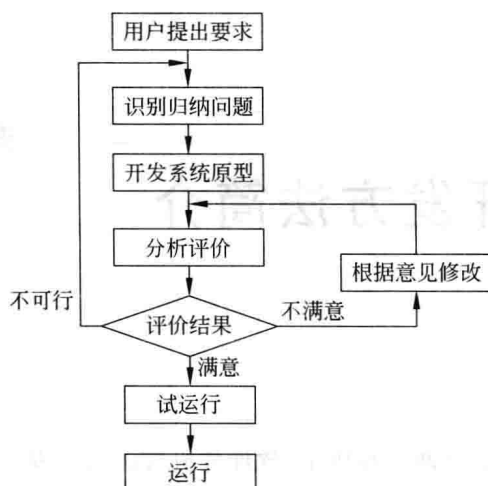


图 1.1 原型方法的工作流程

中获得巨大成功主要在于原型方法具有如下几方面的特点。

(1) 从认识论的角度来看,原型方法更多地遵循了人们认识事物的规律,因而更容易为人们所普遍接受,这主要表现在:

① 人们认识任何事物都不可能一次就完全了解,并把工作做得尽善尽美。

② 认识和学习的过程都是循序渐进的。

③ 人们对于事物的描述,往往都是受环境的启发而不断完善的。

④ 人们批评指责一个已有的事物,要比空洞地描述自己的设想容易得多,改进一些事物要比创造一些事物容易得多。

(2) 原型方法将模拟的手段引入系统分析的初期阶段,沟通了人们的思想,缩短了用户和系统分析人员之间的距离,解决了结构化方法中最难于解决的一环。这主要表现在:

① 所有问题的讨论都是围绕某一个确定原型而进行的,彼此之间不存在误解和答非所问的可能性,为准确认识问题创造了条件。

② 有了原型后才能启发人们对原来想不起来或不易准确描述的问题有一个比较确切的描述。

③ 能够及早地暴露出系统实现后存在的一些问题,促使人们在系统实现之前就加以解决。

(3) 充分利用了最新的软件工具,摆脱了老一套的工作方法,从而使系统开发的时间、费用大大减少,效率、技术等方面都极大提高了。

1.1.4 软件支持环境

原型方法有很多长处,有很大的推广价值。但必须指出,它的推广应用必须要有一个强有力的软件支持环境作为背景,没有这个背景它将变得毫无价值。一般认为原型方法所需要的软件支撑环境主要有:

(1) 一个方便灵活的关系数据库系统(RDBS)。

(2) 一个与 RDBS 相对应的、方便灵活的数据字典,它具有存储所有实体的功能。

(3) 一套与 RDBS 相对应的快速查询系统,能支持任意非过程化的(即交互定义方式)组合条件查询。

(4) 一套高级的软件工具(如 4GL 或信息系统的开发生成环境等)用以支持结构化程序,并且允许采用交互的方式迅速进行书写和维护,可产生任意程序语言的模块(即原型)。

(5) 一个非过程化的报告或屏幕生成器,允许设计人员详细定义报告或屏幕输出样本。

1.1.5 适用范围

作为一种具体的开发方法,原型法不是万能的,有其一定的适用范围和局限性。这主要表现在:

(1) 对于一个大型的系统,如果不经系统分析就进行整体性划分,想要直接用屏幕来一个一个地模拟是很困难的。

(2) 对于大量运算的、逻辑性较强的程序模块,原型方法很难构造出模型来供人评价。因为这类问题没有那么多的交互方式(如果有现成的数据或逻辑计算软件包,则情况例外),也不是三言两语就可以把问题说清楚的。

(3) 对于原基础管理不善、信息处理过程混乱的问题,使用有一定的困难。首先由于工作过程不清,构造原型有一定困难;其次由于基础管理不好,没有科学合理的方法可依,系统开发容易走上机械地模拟原来手工系统的轨道。

(4) 对于一个批处理系统,其大部分是内部处理过程,这时用原型方法有一定的困难。

原型方法是在系统开发中的一种简单的模拟方法,是人类认识系统开发规律道路上的“否定之否定”。它站在前者的基础之上,借助于新一代的软件工具,螺旋式地上升到了一个新的更高的起点,它“扬弃”了结构化系统开发方法的某些烦琐细节,继承了其合理的内核,是对结构化开发方法的发展和补充。

1.2 结构化系统开发方法简介

1.2.1 结构化系统开发方法的基本思想

结构化系统开发方法(structured system development methodologies)是开发方法中应用最普遍、最成熟的一种。

结构化系统开发方法的基本思想是用系统工程的思想 and 工程化的方法,按用户至上的原则,结构化、模块化、自顶向下地对系统进行分析 and 设计,在实施过程中自底向上逐步实现整个系统。

1.2.2 结构化系统开发的生命周期

用结构化系统开发方法开发一个系统时,将整个开发过程划分为五个首尾相连接的阶段,一般称为系统开发的生命周期(life cycle),如图 1.2 所示。

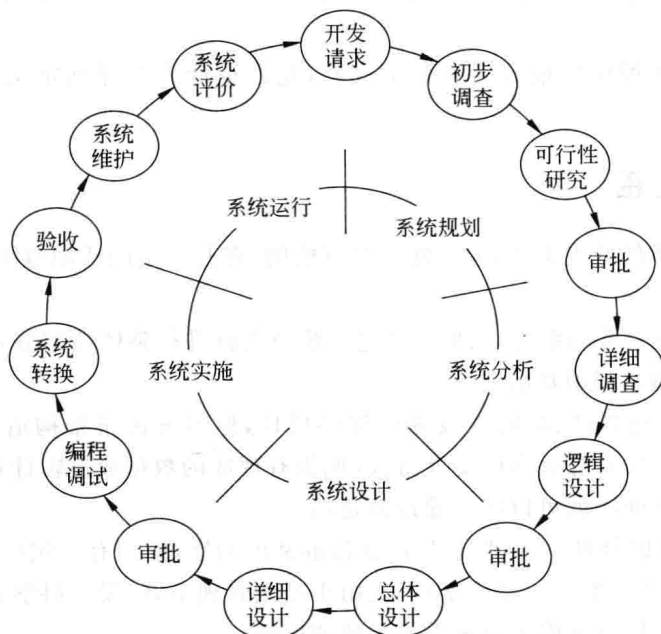


图 1.2 系统开发的生命周期

1. 系统规划阶段

系统规划阶段的主要任务是根据用户的系统开发请求,进行初步调查,明确问题,确定系统目标和系统主要功能结构,确定分阶段实施进度,然后进行可行性研究。

系统规划的步骤是:规划基本问题的确定;收集信息;现状的评价和约束的识别;设置具体目标和初步方案;规划内容及其相关性分析;目标的分析及实现的优先级;人员组织;实施进度计划,包括经费预算和使用计划;成本分析、效益初步分析;开发平台软硬件环境(不一定马上购买);可行性分析。

系统规划的成果包括:

- (1) 可行性报告及其审批;
- (2) 开发团队的组织。

可行性报告中包括系统总体方案和对方案进行的可行性分析。

① 总体方案内容主要有:

- 确定系统目标;
- 设计系统主要功能结构;
- 系统开发的初步计划;
- 投资回报时间表。

② 可行性分析主要方面有：

- 经济可行性分析；
- 技术可行性；
- 管理可行性。

2. 系统分析阶段

系统分析阶段的任务是：分析业务流程，分析数据与数据流程，分析功能与数据之间的关系，最后提出分析处理方式和系统逻辑方案。

系统分析阶段由详细调查和逻辑设计两部分组成。

在详细调查中进行的工作包括：

- 确定调查方法；
- 组织结构调查和描述；
- 业务流程调查和描述；
- 信息调查和描述。

在逻辑设计中提出系统逻辑模型。在系统逻辑模型中主要包括：

- 功能模型，描述新系统的功能；
- 数据流程图，描述信息和信息的流动；
- 信息模型，采用数据字典和数据库结构等方式描述信息。

3. 系统设计阶段

系统设计阶段的任务是：总体结构设计，代码设计，数据库/文件设计，输入输出设计，模块结构与功能设计。与此同时根据总体设计的要求购置与安装一些设备，进行试验，最终给出系统设计方案。

这一阶段分为总体设计和详细设计两个步骤。

1) 总体结构的设计

在总体结构的设计步骤中完成系统的总体结构的设计，并用模块结构图表示出来。

进行总体结构设计的原则有如下六点：

- (1) 降低模块的耦合性，提高模块的内聚性。
- (2) 保持适中的模块规模。
- (3) 模块应具有高扇入和适当的扇出。
- (4) 软件结构中的深度和宽度不宜过大。
- (5) 模块的作用域应处于其控制域范围之内。
- (6) 尽量降低模块的接口复杂度。

进行总体设计主要采用面向数据流的体系设计过程。运用面向数据流的方法进行总体结构的设计时，应该首先对系统分析阶段得到的数据流图进行复查，必要时进行修改和精化；接着在仔细分析系统数据流图的基础上，确定数据流图的类型，并按照相应的设计步骤将数据流图转化为系统总体结构，并用模块结构图予以描述；最后还要根据系统结构设计的原则对得到的总体结构进行优化和改进。

2) 详细设计

详细设计主要包括如下内容:

- (1) 数据库/数据文件设计。
- (2) 运行设计,用于说明软件的运行模块组合、运行控制方式及运行时间等。
- (3) 计算机网络设计。
- (4) 出错处理设计。
- (5) 代码设计。
- (6) 用户界面设计,也称输入输出设计。
- (7) 计算机处理。

数据库设计(database design)是指根据用户的需求,在某一具体的数据库管理系统上,设计数据库的结构和建立数据库的过程。数据库设计是一种“反复探寻,逐步求精”的过程,也就是规划和结构化数据库中的数据对象以及这些数据对象之间的关系的过

程。数据库设计的步骤如下。

① 需求分析:调查和分析用户的业务活动和数据的使用情况,弄清所用数据的种类、范围、数量以及它们在业务活动中交流的情况,确定用户对数据库系统的使用要求和各种约束条件等,形成用户需求规约。

② 概念设计:对用户要求描述的现实世界,通过对其中诸处的分类、聚集和概括,建立抽象的概念数据模型。概念模型使用实体-联系模型(E-R模型)表示。

③ 逻辑设计:主要工作是将现实世界的概念数据模型设计成数据库的一种逻辑模式,即适应于某种特定数据库管理系统所支持的逻辑数据模式。逻辑数据模式主要有层次模型、网络模型和关系模型。

④ 物理设计:根据特定数据库管理系统所提供的多种存储结构和存取方法等依赖于具体计算机结构的各项物理设计措施,对具体的应用任务选定最合适的物理存储结构(包括文件类型、索引结构和数据的存放次序与位逻辑等)、存取方法和存取路径等。这一步设计的结果就是所谓“物理数据库”。

计算机网络结构设计的主要内容有:

- ① 网络拓扑设计。
- ② 两层结构和三层结构。
- ③ 网络协议。
- ④ 有线和无线网络的选择和连接。
- ⑤ 网络设备选型。
- ⑥ 内部网路如何接入因特网。

系统出错是不可避免的,为了使系统在出现错误的情况下,尽量降低由于错误造成的损失,在设计系统时必须设计必要的出错处理。

出错处理设计主要包括:

- ① 可能出错的情况、出错类型和位置。
- ② 出错信息的设计:采用错误提示窗口向用户提示错误,并友好地处理错误。例如,用户登录失败时,根据失败原因进行提示;用户输入不正确时,进行适当提示。

③ 补救措施,说明故障出现后可能采取的变通措施,主要包括:

- 对于软错误,需要在添加/修改操作中及时对输入数据进行验证,分析错误的类型,并且给出相应的错误提示语句,传送到客户端的浏览器上;
- 对于硬错误,在可能出错的地方中输出相应的出错语句,并将程序重置,最后返回输入阶段;
- 说明准备采用的后备技术,即当原始数据丢失时启用的副本的建立和启动技术,例如周期性地磁盘信息记录在案;
- 恢复及再启动技术说明将使用的恢复再启动技术,是软件从故障点恢复执行或是软件从头开始重新运行的方法。

代码就是处理对象的代号或标识符号。代码设计就是设计和构造一套代码生成的规则和方法。代码设计的一般原则如下:

- ① 符合现有标准,其选择顺序一般是国际标准、国标、行业标准、企业标准;
- ② 具有唯一性;
- ③ 直观、逻辑性强、短小、便于记忆;
- ④ 具有可扩充性。

用户界面设计是一个复杂的有不同学科参与的工程,认知心理学、设计学、语言学等在此都扮演着重要的角色。用户界面设计的三大原则是:置界面于用户的控制之下;减少用户的记忆负担;保持界面的一致性。一个设计良好的用户界面可以提高工作效率,使用户从中获得乐趣,减少由于界面问题而造成错误。

计算机处理就是针对模块结构图中的由计算机处理的每个模块确定具体算法并选择某种表达工具将算法的详细处理过程描述出来。同时确定模块接口的具体细节,并为每个模块设计一组测试用例。

3) 系统设计阶段的成果

主要成果是系统设计说明书文档。该文档应包括以下主要内容:

- (1) 模块结构图及每一模块详细说明;
- (2) 数据库设计说明;
- (3) 计算机网络系统设计说明;
- (4) 代码设计说明;
- (5) 用户界面设计说明;
- (6) 计算机处理过程说明;
- (7) 实施费用估计。

4. 系统实施阶段

系统实施阶段的任务是:同时进行编程(由程序员执行)和人员培训(由系统分析设计人员培训业务人员和操作员),以及数据准备(由业务人员完成),然后投入试运行。

系统实现阶段的任务是根据系统设计的结果,完成程序设计、调试、系统切换以及为了使系统有效运行的需要做的其他一系列工作。

系统实现应做的准备工作包括:

- (1) 制定实现计划。