



工业和信息化
人才培养规划教材

Industry And Information
Technology Training
Planning Materials

高职高专计算机系列

软件项目 开发实战

The Actual Software Project Development

郝爱语 © 主编

胡霞 汤晓燕 费鹏 李红官 © 副主编

- + 采用项目教学法，在**实际项目**中理解软件开发的思想
- + 基于“Visual C# 语言程序设计”课程、“数据库开发技术”课程和“软件工程”思想的**实训题目**，培养学生**综合运用能力**



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



工业和信息化
人才培养规划教材
Industry And Information
Technology Training
Planning Materials

高职高专计算机系列

软件项目 开发实战

The Actual Software Project
Development

郝爱语 © 主编

胡霞 汤晓燕 费鹏 李红官 © 副主编

人民邮电出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

软件项目开发实战 / 郝爱语主编. — 北京: 人民邮电出版社, 2014. 12
工业和信息化人才培养规划教材. 高职高专计算机系列

ISBN 978-7-115-37187-4

I. ①软… II. ①郝… III. ①软件开发—高等职业教育—教材 IV. ①TP311.52

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第239727号

内 容 提 要

《软件项目开发实战》以企业项目为载体,按照工作过程编排教学内容,通过将软件开发过程转换成案例的形式设计教学情景单元,是基于工作过程的教学思路,以案例形式编写符合当今高职高专的教学特点和教学目标。本书共7个项目,项目1 项目准备;项目2 需求分析;项目3 软件设计;项目4 编码实现;项目5 软件测试;项目6 用户手册;项目7 系统配置。书中附录为软件开发实战课程实施方案和软件开发实战参考题目,以供使用者参考。

《软件项目开发实战》既可以作为高职高专软件技术、移动互联应用以及计算机应用专业的专业课教材,又可作为软件开发爱好者的参考书。

-
- ◆ 主 编 郝爱语
副 主 编 胡 霞 汤晓燕 费 鹏 李红官
责任编辑 王 平
责任印制 杨林杰
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
三河市海波印务有限公司印刷
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 8.75 2014年12月第1版
字数: 212千字 2014年12月河北第1次印刷
-

定价: 25.00 元

读者服务热线: (010)81055256 印装质量热线: (010)81055316
反盗版热线: (010)81055315

前言 PREFACE

软件项目开发实战是软件技术专业课程体系中的一门专业核心课程,是完成并达到人才培养目标的重要环节,是教学计划中综合性较强的实践教学环节,它对帮助学生全面牢固的掌握课堂教学内容、培养学生的实践和实际动手能力、提高学生的综合素质具有重要的意义。

(1) 进一步巩固和加深对“Visual C#语言程序设计”课程基本知识的理解和掌握,了解 Visual C#语言在项目开发中的应用。

(2) 综合运用“Visual C#语言程序设计”“数据库开发技术”和“软件工程”等多门专业课程的相关理论,来分析和解决软件项目设计中的问题,从而达到软件项目开发综合实训的目标。

(3) 学习程序设计开发的一般方法,了解和掌握信息系统项目开发的过程和方式,培养正确的设计思想和分析问题、解决问题的能力,特别是项目设计能力。

(4) 通过对标准化、规范化文档的掌握并查阅有关技术资料等,培养项目设计开发能力,同时提倡团队精神及培养学生完成中型工作项目的能力以及分工合作的能力。

目前,我国很多高等职业院校的计算机相关专业,都将“软件项目开发实战”作为一门重要的专业课程,为了帮助高职院校的教师能够比较全面、系统地讲授这门实训课程,使学生能够熟练地使用 Visual C#语言来进行软件开发,我们几位长期在高职院校从事软件设计与开发教学的教师,联合企业多位高级软件工程师,校企合作共同编写了这本教材。

我们对本书的体系结构做了精心的设计,在内容编写方面,我们注意难点分散、循序渐进;在文字叙述方面,我们注意言简意赅、重点突出;在实例选取方面,注意实用性强、针对性强。在本书中,结合软件开发项目——高校毕业设计选题系统,向读者介绍了软件技术专业知识和技能的综合运用,突出软件项目开发的全流程训练,强调软件职业岗位能力的综合实训,使学生感受企业真实的软件开发流程和规范,熟悉软件项目团队协作开发方式,逐步适应软件企业开发环境和开发方法,养成良好的职业素养,实现软件开发基本能力的整合、迁移,促进综合能力的形成和发展,使学生能够胜任软件开发岗位的各项工。

本书附录中有多套实训课题,可以提供学生以作参考。本书的参考学时为 72 学时,各项目的参考学时参见下面的学时分配表。

项目	课程内容	实训学时分配
项目 1	项目准备	2
项目 2	需求分析	8
项目 3	软件设计	16
项目 4	编码实现	30
项目 5	软件测试	6
项目 6	用户手册	6
项目 7	系统配置	4
课时总计		72

本书由苏州工业职业技术学院的郝爱语任主编，苏州工业职业技术学院的胡霞、汤晓燕，苏州市创采软件有限公司的费鹏总经理和李红官工程师任副主编，他们对本书内容提出了很多宝贵的修改意见，我们在此表示诚挚的感谢！

由于时间仓促，加之水平有限，书中难免存在错误和不妥之处，敬请广大读者批评指正。

编者

2014年7月

目 录 CONTENTS

项目 1 项目准备 1

工作任务 1.1 项目开发选题	1	工作任务 1.3 项目进度安排	3
工作任务 1.2 组建开发团队	2		

项目 2 需求分析 5

工作任务 2.1 需求分析概述	5	2.2.3 确认用户的需求	8
工作任务 2.2 需求分析实施	6	2.2.4 需求规格说明书	9
2.2.1 需求分析的任务	6	2.2.5 整合需求规格说明书	12
2.2.2 需求分析的方法	7		

项目 3 软件设计 17

工作任务 3.1 软件架构设计	17	工作任务 3.3 数据库设计	24
3.1.1 软件架构的定义	18	3.3.1 数据库设计定义	25
3.1.2 软件架构的目的	18	3.3.2 数据模型设计	25
3.1.3 软件架构设计的原则	18	3.3.3 规范化设计理论	27
3.1.4 软件架构设计的		3.3.4 数据库安全设计	28
4+1 视图模型	18	3.3.5 高校毕业设计选题系统	
3.1.5 高校毕业设计选题系统		数据库设计	29
软件设计实施	20	工作任务 3.4 模块设计	32
工作任务 3.2 界面设计	21	3.4.1 模块化概述	33
3.2.1 界面设计的原则	21	3.4.2 抽象与逐步求精	34
3.2.2 用户界面分类	22		
3.2.3 高校毕业设计选题系统			
界面布局	23		

项目 4 编码实现 35

工作任务 4.1 结构化程序设计方法	35	4.4.2 程序组织文件	38
工作任务 4.2 程序设计风格	35	4.4.3 指令级注释	39
工作任务 4.3 源程序	35	工作任务 4.5 程序设计技术	39
4.3.1 符号名命名规则	36	4.5.1 冗余程序设计	39
4.3.2 程序注释行	36	4.5.2 防错性程序设计	39
4.3.3 空行和缩进	36	4.5.3 程序的质量	40
4.3.4 数据说明	37	4.5.4 编译程序和解释程序	40
4.3.5 语句结构	37	工作任务 4.6 编程语言的特点	41
工作任务 4.4 源代码文件	37	4.6.1 过程性语言	41
4.4.1 综合文件	38	4.6.2 说明性语言	41

4.6.3	脚本语言	42	4.8.1	登录功能	45
4.6.4	低级语言	42	4.8.2	申报课题	48
4.6.5	高级语言	43	4.8.3	审核并分配课题	49
工作任务 4.7	编码文件与复审	45	4.8.4	课题选择	51
工作任务 4.8	高校毕业设计选题 系统编码实现	45	4.8.5	内定学生	54
			4.8.6	导入教师和学生信息	56

项目 5 软件测试 62

工作任务 5.1	软件测试概述	62	5.5.2	单元测试	68
工作任务 5.2	软件测试术语	63	5.5.3	集成测试	71
工作任务 5.3	软件测试目标	64	5.5.4	系统测试	74
工作任务 5.4	软件测试方法	64	工作任务 5.6	高校毕业设计选题 系统测试结果	75
工作任务 5.5	软件测试过程	65			
5.5.1	软件测试模型	65			

项目 6 用户手册 77

工作任务 6.1	用户手册概述	77	工作任务 6.3	完成《高校毕业设计 选题系统用户手册》	78
工作任务 6.2	用户手册的内容	77			

项目 7 系统配置 95

工作任务 7.1	系统配置概述	95	工作任务 7.2	系统配置方式	96
----------	--------	----	----------	--------	----

附录 A 软件开发实战课程实施方案 98

附录 B 项目开发实战参考题目 101

参考文献 134

大多数高职高专院校的软件项目开发实战是一门实训课程，它面向软件技术相关专业开设，以《面向对象程序设计》、ASP.NET 或 JSP 开发技术、关系数据库基础与应用、软件工程、软件测试技术等课程的学习为基础，通过一个针对具体专业方向的实际案例的全流程开发，培养和训练学生软件项目开发的实际工作能力，为从事软件开发工作打下坚实的基础。

对于软件项目开发实战课程而言，其实训阶段主要包括项目选题、组建团队、确定团队工作方式、制定项目进度、项目需求分析、概要设计、数据库设计、编码实现、系统测试和系统部署等工作。要求学生以软件编码为核心，掌握某一种（或几种）软件开发技术，熟悉各阶段的工作任务和工作目标，具备完成不同阶段任务和要求的的能力。

IT 项目开发实战课程的要求如下：题目由授课教师根据题库拟定；周期是 3 周，集中授课。学生可以划分为多个项目组，每组 4~6 人，确定 1 名项目经理，组员之间既分工又协作。

一般来说，项目开发实训课程开始之后，学生一般首先要完成的是选题、组队等工作，确定团队的工作方式和开发进度，要求学生先组队，后选题。当然，教学模式可以更加灵活些，学生也可以自行组合团队，如果学生有比较好的想法，也可自行寻找认为合适的课题来做。

工作任务 1.1 项目开发选题

一般来说，应该充分发挥学生的主动性，要求学生自拟题目，自建团队，选择贴近日常生活并且实用性比较强的一些课题，要求选题功能需求量适中、业务逻辑复杂度中等，建议学生采用软件工程的方式开发。

由于软件项目开发实训的目的是让学生在实践中领会和理解软件开发过程，因此在选题问题上，如果是教师拟定课题，应避免选择技术性较强，开发难度大的软件项目。应尽量平衡各个课题难易程度，项目业务逻辑也应趋于类似，技术难度应适中，但项目的功能和流程应该能完整地体现实际工作要求，诸如小型信息管理系统、办公人事系统以及网上销售之类的软件项目一般都是符合上述需求的。本书中选择的是业务逻辑难度适中，工作量恰当的高校毕业设计选题系统，其主要的任务都集中在功能和流程上，技术难度也适合课堂教学使用。

选择了一个符合上述要求的题目后，我们还需要在可行性方面对选题进行一定的限定和优化。软件项目开发一般对团队人数、开发周期都有限制，我们需要依此来确定项目的规模和范围，以使项目能在规定的时间内顺利完成。学生的课堂实践虽然不用像软件公司大型项目那样做一份专业的可行性报告，但也需要对软件的可行性进行一定的分析。对于在校学生，由于个人能力有限，不可能熟悉所有的相关知识和技术，在考虑可行性的时候，主要应从团队成员能力的角度出发，对可行性考虑得不充分，通常会导致软件开发延期，从而无法在实训规定的开发周期内完成软件开发，学生团队因这个问题而导致最终开发失败的例子也不在少数。在软件需求分析的过程中，要对软件的功能、规模和范围进行深入定义，而在选题时，只需要一个大概的定义即可。

工作任务 1.2 组建开发团队

一个团队是一组为共同目标而奋斗的人，有效的软件开发团队由担当各种角色的人员组成，每位成员扮演一个或多个角色，可能一个人专门负责项目管理，而另一些人则积极地参与系统的设计与实现。软件公司常见的项目角色包括以下几类。

- 分析师。
- 策划师。
- 数据库管理员。
- 设计师。
- 操作/支持工程师。
- 程序员。
- 项目经理。
- 项目赞助者。
- 质量保证工程师。
- 需求分析师。
- 主题专家（用户）。
- 测试人员。

在组建团队时，首先，要按照软件开发过程要求的角色，寻找各方面我们认为优秀和适合的人选；其次，要有团队融洽度的考虑；最后，对团队成员的可工作时间要有充分的考虑。

第一，寻找各方面我们认为优秀和适合的人选。例如界面美工、数据库设计等工作，如果之前没有相关的学习经验是很难做好的。例如，如果一个团队缺乏一位擅长美工或有美工经验的成员，这很有可能直接造成项目最终在界面美化、用户舒适度方面存在一定的缺陷。因此，对于各角色，尤其是需要天分和经验的角色，一定要结合工作需要，寻找在这方面有能力并可以出色完成任务的团队人员。

第二，在选择成员时，要考虑该成员对团队融洽的影响，学生组队完成一项工作，一方面可提高专业实践能力；另一方面也可以锻炼沟通、协作等综合素养。成员之间若能结交朋友，建立亲密的友谊，工作效率自然会高，还能减少很多不必要的麻烦。反之，队员间配合不默契，最终不欢而散，项目也可能以失败告终。

第三,要考虑团队成员的可工作时间。这对于高职大专二年级学生团队来说尤其重要,他们往往有繁重的课程和多样的社团工作和活动,同时还可能准备专接本、专转本等考试,因此,其空余时间并不多。为了使自己的团队保质保量地按时完成课程设计,必须要充分考虑团队成员对于本项目的可工作时间,即使一个学生很优秀,能力完全满足甚至超出了项目需求,但如果他很忙,对于本项目的可工作时间太少,那么可以毫不犹豫地放弃他。

对于软件开发实训,组建团队时还应要考虑明确的角色分工。以高校毕业设计选题系统为例,角色分为项目经理、编码、测试、美工、数据库,其中编码角色 2 人,其他角色 1 人。大家也许会问,怎么没有需求分析人员和软件设计人员?这是不是不符合软件工程思想的要求?这里有必要向大家解释一下:学生团队与企业团队相比还是有很大差距的,企业级团队成员一般是不固定的,各种角色并不存在于整个软件生命周期,这些成员完成某个项目的工作后就可能转去完成另一个项目。因此,参与某一软件项目的总人数会很多,但每个人的角色很单一,一般都只存在于软件生命周期的某一阶段。这样,自然会设置需求分析人员和软件设计人员等。

但学生课程实训的团队却不一样,教师出于考核方面的考虑,对团队人数有严格的限定,且每个成员都应自始至终地参与到项目中。因此,对于一个 4~6 人的团队,若单独分出人员做分析和设计等工作,会造成在整个软件生命周期中有一定的人力资源的浪费。同时,如果成员无法参与软件工程的全过程,也就无法深入理解整个过程,这与软件项目开发实训课程教学大纲安排的课程设计等实践环节的主旨是相悖的。因此,秉承所有成员都能充分地参与到软件生命周期的全过程的宗旨,对于需求和设计等过程和环节,可以集体工作,在此过程和环节中忽略原本分配的角色,进行再分工。比如,在做需求分析的时候,团队成员都参与,然后每个人都有各自需求部分的分工。

工作任务 1.3 项目进度安排

筹划安排软件开发项目的预期目标,对项目的全过程、全部目标和全部活动统统纳入计划的轨道,用一个动态的可分解的计划系统来协调控制整个项目,以便提前发现矛盾,使项目在合理的开发周期内高质量地、协调有序地达到预期目标,因此软件开发的项目计划是龙头,具有头等重要的作用,同时计划也是项目管理的依据。

作为一个学生实训的团队,由于实训的时间一般都不会太长,所以必须严格把握时间。为了更好地控制时间,有必要对项目进度的安排做出详细的定义。项目进度安排是指对项目的进度、人员分工所做的项目计划。此计划主要是依据团队人员、项目实训时间、工作量估计以及成员对于本项目的可工作时间等因素而制订的。计划的生成方式建议采用表格的形式,若采用工具(如 Microsoft Project 等)制定项目计划,则要将工具所生成的图表附于项目计划之中。

因为软件产品的特殊性,在软件开发的过程中,会遇到很多预想不到的困难,这必然会影响到项目的进展,所以在制定项目进度的安排时,应该考虑到这一点。一般的处理方法是给整个项目留出几天的缓冲时间,具体到各个阶段的进度安排时,要从整体上把握,合理安排。一般来说,对于需求分析阶段,由于其重要性以及对后续阶段的持续影响,所用的时间

应该长一些,大约占整个项目的30%。但这不是必须的,应该根据实际情况做出合理的安排。软件设计会直接影响编码和测试的效率,这对于任何一个项目来说都是十分重要的,这个过程的时间大约应占整个项目的20%。如果软件设计足够优秀,那么编码和测试的效率和正确性将会很高,而且时间也较容易把握。一般来说,编码和测试大约占整个项目时间的35%。有了前面的工作,接下来的软件项目的包装和发布会变得比较容易,这个阶段大约占整个项目时间的15%,其中应该包括一定的缓冲时间,以应对开发过程中所遇到的意外情况。

以高校毕业设计选题系统为例,需求分析安排8课时,主要是进行需求的确认,对该项目的功能进行一些合理的裁剪和添加;软件设计安排16课时,主要从不同的层次和角度抽象事物和问题,并将事物和问题分解模块化,分解越细模块数量也就越多,当然模块化的副作用就是使得设计者不得不考虑更多的模块之间耦合度;编码环节可安排30课时,要求学生使用一种主流开发语言,如C#.NET或Java编程实现;由于案例项目工作量本身并不大,所以软件测试环节只安排6课时,要求学生完成系统功能测试,编写测试用例,生成测试报告;项目的包装与发布可用6课时时间完成;软件文档撰写安排6课时即可,要求编写项目使用手册等相关文档;最后的项目总结和系统配置安排4课时完成,整个项目共72课时。当然,这样的安排完全是根据项目本身的实际情况,可通过成员之间的讨论而最后决定,至于其合理性,将会在项目的开发过程中进行验证。我们在安排自己的项目时,要根据实际情况来安排各个阶段的进度,并不一定要完全按照某个项目的时间安排进行分配。但关键的一点是,项目进度制定以后,如没有特殊情况,必须严格按照该进度安排执行。

附录B 参考文献

1. 清华大学计算机系. 软件工程. 北京: 清华大学出版社, 2002.
2. 清华大学计算机系. 软件工程. 北京: 清华大学出版社, 2002.
3. 清华大学计算机系. 软件工程. 北京: 清华大学出版社, 2002.
4. 清华大学计算机系. 软件工程. 北京: 清华大学出版社, 2002.
5. 清华大学计算机系. 软件工程. 北京: 清华大学出版社, 2002.
6. 清华大学计算机系. 软件工程. 北京: 清华大学出版社, 2002.
7. 清华大学计算机系. 软件工程. 北京: 清华大学出版社, 2002.
8. 清华大学计算机系. 软件工程. 北京: 清华大学出版社, 2002.
9. 清华大学计算机系. 软件工程. 北京: 清华大学出版社, 2002.
10. 清华大学计算机系. 软件工程. 北京: 清华大学出版社, 2002.
11. 清华大学计算机系. 软件工程. 北京: 清华大学出版社, 2002.
12. 清华大学计算机系. 软件工程. 北京: 清华大学出版社, 2002.
13. 清华大学计算机系. 软件工程. 北京: 清华大学出版社, 2002.
14. 清华大学计算机系. 软件工程. 北京: 清华大学出版社, 2002.
15. 清华大学计算机系. 软件工程. 北京: 清华大学出版社, 2002.
16. 清华大学计算机系. 软件工程. 北京: 清华大学出版社, 2002.
17. 清华大学计算机系. 软件工程. 北京: 清华大学出版社, 2002.
18. 清华大学计算机系. 软件工程. 北京: 清华大学出版社, 2002.
19. 清华大学计算机系. 软件工程. 北京: 清华大学出版社, 2002.
20. 清华大学计算机系. 软件工程. 北京: 清华大学出版社, 2002.

PART 2

项目2
需求分析

工作任务 2.1 需求分析概述

所谓“需求分析”，是指对要解决的问题进行详细的分析，弄清楚问题的要求，包括需要输入什么数据，要得到什么结果，最后应输出什么。在软件工程中的“需求分析”就是确定要计算机“做什么”，要达到什么样的效果。简单地说，需求分析就是分析用户的需求，需求分析的结果是否准确地反映了用户的实际要求，将直接影响到后面各个阶段的设计。

需求分析的方法有面向对象的分析方法、面向功能的分析方法和面向数据的分析方法。在当代的软件工程中，人们更多地采用面向功能和面向对象的分析方法获取需求，这是需求分析的重要步骤，通常采用会谈、场景、开发原型和实地观察这4种方法。在获取需求过程中，需要对需求进行分类，从不同的角度可以将需求分为功能性需求与非功能性需求、产品需求与过程需求、各种优先级的需求、独立需求与全局需求、稳定的需求与可变的需求。一个特定的项目并不要求采用所有的分类方法，而是根据项目的特点有所选择和取舍。在高校毕业设计选题系统中，需求分为功能需求与性能需求两类，功能需求针对系统将要实现的功能，性能需求一般包括正确性、安全性、界面、精度、时间特性、稳定性、灵活性、扩展性、输入输出、数据管理能力、故障处理能力、可维护性等。获取功能需求后应该用文字、图表等方式逐项、定量、定性地描述功能需求。

需求的描述非常重要。描述需求的主要方式有数据流图、IPO图、E-R图和用例图。数据流图、IPO图是面向过程的描述方式，用例图是面向对象的描述方式。这些都是软件开发人员必须熟悉的描述方法。高校毕业设计选题系统的需求描述采用用例图描述方式。用例图能够直观、形象地定义系统行为，展示角色与用例之间的相互作用，它可以用Visio、Rational Rose等工具绘制。需求分析阶段一般要交付两个文档：用户需求报告（系统定义文档）和需求规格说明书。用户需求报告一般在需求规格说明书之前编写，它是面向用户的文档。需求规格说明书是面向团队开发人员的文档，从开发人员的角度阐述系统需求。在较小型的软件开发过程中，一般只需编写需求规格说明书，需求阶段的里程碑是需求规格说明书审核通过。

工作任务 2.2 需求分析实施

进行需求分析前应该完成的任务包括组建团队、确定会议方式及其时间的频率、明确小组成员之间的联系方式及讨论方式、安排项目进度、选用项目管理软件等。

需求分析能帮助软件开发人员更好地理解将要解决的问题，如果软件要解决的问题不明确，那么软件将不能很好地为用户所用。需求分析的输出成果是《需求规格说明书》，即站在开发者的角度，完成一份面向开发团队内部的文档。下面以高校毕业设计选题系统为例，说明需求分析阶段的具体实施过程。

2.2.1 需求分析的任务

需求分析的任务是通过详细调查现实世界要处理的对象（组织、部门、企业等），充分了解原系统（手工系统或计算机系统）的工作概况，明确用户的各种需求，然后在此基础上确定新系统的功能。

需求分析调查的重点是“数据”和“处理”，通过调查、收集与分析，获取用户对软件系统的如下要求。

（1）信息要求。指用户需要从数据库中获取信息的内容与性质。由信息要求可以导出数据要求，即在数据库中需要存储哪些数据。

（2）处理要求。指用户要完成什么处理功能，对处理的响应时间有什么要求，处理方式是批处理还是联机处理。

（3）安全性与完整性要求。

确定用户的最终需求是一件很困难的事。这是因为一方面用户缺少计算机知识，开始时无法确定计算机究竟能为自己做什么，不能做什么，因此往往不能准确地表达自己的需求，所提出的需求往往不断地变化。另一方面，设计人员缺少用户的专业知识，不易理解用户的真正需求，甚至误解用户的需求。因此设计人员必须不断深入地与用户交流，才能逐步确定用户的实际需求。

需求分析的基本任务不是确定系统怎样完成相关工作，而是确定系统必须完成哪些工作，也就是对目标系统提出完整、准确、清晰、具体的要求。并在需求分析阶段结束之前，由系统分析员写出软件需求规格说明书，以书面形式准确地描述软件需求。需求分析过程如图 2-1 所示。

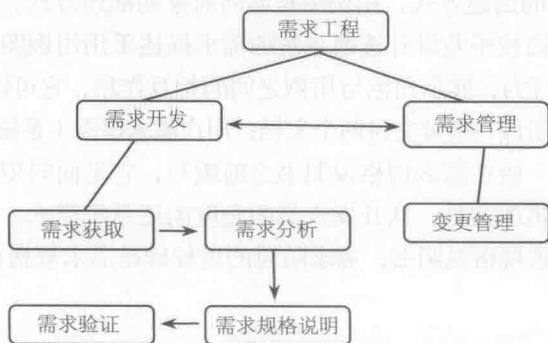


图 2-1 需求分析过程

2.2.2 需求分析的方法

项目确定实施之后,就要通过各种方式和途径获取详细需求。进行需求分析首先是调查清楚用户的实际要求,与用户达成共识,然后分析与表达这些需求。调查用户需求的具体步骤如下。

(1) 调查组织机构情况。包括了解该组织的部门组成情况、各部门的职责等,为分析信息流程做准备。

(2) 调查各部门的业务活动情况。包括了解各个部门输入和使用什么数据,如何加工处理这些数据,输出什么信息,输出到什么部门,输出结果的格式是什么,这是调查的重点。

(3) 在熟悉了业务活动的基础上,协助用户明确对新系统的各种要求,包括信息要求和处理要求,完全性和完整性要求,这是调查的又一个重点。

(4) 确定新系统的边界。

在调查过程中,可以根据不同的问题和条件,使用不同的调查方法。常用的调查方法有以下几种。

(1) 跟班作业。通过亲身参加业务工作来了解业务活动的情况。这种方法可以比较准确地理解用户的需求,但比较耗费时间。

(2) 开调研会。通过与用户座谈来了解业务活动及用户需求。座谈时,参加者之间可以相互启发。

(3) 请专人介绍。

(4) 询问。对某些调查中的问题,可以找专人询问。

(5) 设计调查表并请用户填写。如果调查表设计的合理,这种方法会很有效,也易于被用户接受。

(6) 查阅记录。查阅与原系统有关的数据记录。

进行需求调查时,往往需要同时采用上述的各种方法。但无论使用何种调查方法,都必须有用户的积极参与和配合。

了解了用户的需求后,还需要进一步分析和表达用户的需求。在众多的分析方法中,结构化分析(Structured Analysis,简称SA方法)是一种简单实用的方法。SA方法从最上层的系统组织机构入手,采用自顶向下、逐层分解的方式分析系统。SA方法把任何一个系统都抽象为图2-2的形式。图中给出的只是最高层次抽象的系统概况,要反映更详细的内容,可以将处理功能分解为若干子功能,每个子功能还可以继续分解,直到把系统工作过程表示清楚为止。在处理功能逐步分解的同时,它们所用的数据也逐级分解,形成若干层次的数据流图。

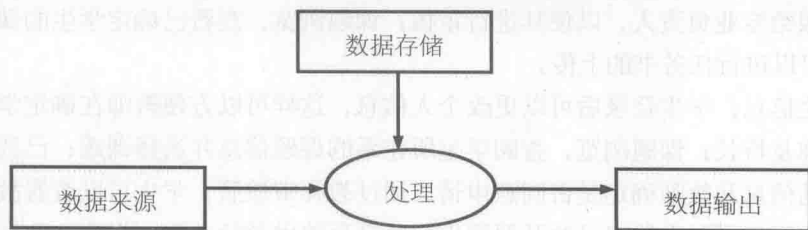


图 2-2 SA 方法抽象过程

数据流图表达了数据和处理过程的关系。在 SA 方法中, 处理过程的处理逻辑常常借助判定表或判定树来描述。系统中的数据则借助数据字典 (Data Dictionary, DD) 来描述。对用户需求进行分析与表达后, 必须提交用户, 得到用户的认可。

2.2.3 确认用户的需求

对需求有了进一步的了解之后, 团队成员就应该通过讨论对需求进行确认, 在这一步中, 需要强调项目的规模要适当。规模不能太大, 否则在课程设计的时间范围内将很难完成。当然也不能太小, 规模较小的软件开发项目很难充分用到软件工程的思想。如果在这一步中遇到问题, 不能解决, 那么还应该回到需求分析继续完善需求的获取。如有必要, 还需要进行访谈, 并进一步收集资料, 需求分析和确认用户需求是一个重复的过程, 直到需求最终被确认下来为止。

毕业设计选题系统是高校中常用的一个系统, 业务逻辑相对简单, 结合实训的时间限制以及团队的实际情况, 讨论后团队成员决定将选题系统定位为服务于高校某一专业的毕业设计选题, 它的主要用户人群是毕业设计指导教师和学生。系统把用户列为 4 类: 系统管理员、院系管理员、教师、学生。用户身份不同, 功能也有所不同。该系统的用户需求可以总结如下。

(1) 系统管理员: 系统管理员可以完成系别设置、专业设置、管理员管理、教师信息设置、学生信息设置。

(2) 专业设置: 设置本学院的各个专业, 导入学生信息时, 需要把学生定位于相应的专业。

(3) 教师信息: 系统管理员或者系管理员导入教师信息, 教师登录后即可以上报课题信息、查阅选题学生, 确定选题学生、上传文件等 (任务书等)。

(4) 学生信息: 系统管理员或者系管理员导入学生信息后, 学生即可进行课题浏览、选题和文件上传 (开题报告、论文草稿等) 等。

(5) 课题管理功能: 课题浏览, 查看各系上报的课题并进行审核; 添加课题, 系统管理员帮助计算机操作水平差的教师进行课题上报; 学生选题情况, 查看已确定选题的学生及其选题, 以及未确定选题的学生。

(6) 专业负责人: 功能与系统管理员相似, 所不同的是专业负责人操作数据的权限仅在自己专业, 无法浏览及操作学院其他专业的课题信息。

(7) 教师管理功能: 教师信息, 教师登录后可以更改个人信息, 这样可以方便学生在选题时了解教师研究内容和方向; 课题浏览, 查看教师已上报课题及审核情况, 课题必须经系统管理员或系统管理员审核通过后, 学生方可查阅并进行选题, 学生选题后在该功能模块可以查阅已选学生名单及学生信息, 并进行该课题学生的确认, 实现互动双向选择; 添加课题, 课题信息上报给专业负责人, 以便其进行审核; 课题浏览, 查看已确定学生的课题信息, 在此功能模块可以进行任务书的上传。

(8) 学生信息: 学生登录后可以更改个人信息, 这样可以方便教师在确定学生时了解学生的专业兴趣及特长; 课题浏览, 查阅学生所在系的课题信息并选择课题; 已选课题, 查看学生已选课题信息及教师确定是否同意申请, 通过教师审核后, 学生可以查看教师上报的任务书等文件, 学生可以上传自己的开题报告及论文草稿供教师查阅; 学生选题情况: 查看本专业已确定选题的学生。

2.2.4 需求规格说明书

需求分析阶段的交付成果就是《需求规格说明书》，建议《需求规格说明书》不要由一个人来完成，而是由大家一起合作完成。在编写《需求规格说明书》之前，要选定一个《需求规格说明书》的模板，然后根据实际项目的情况对模板的框架进行修改。例如，需不需要系统的组织结构图？用不用画出数据流图？功能模型用功能点列表表示还是用例图表示？性能需求、接口需求、环境需求、界面需求这些内容哪些需要写，哪些可以略去？根据项目的性质和规模的不同，需求规格说明书的框架应该有所区别。

值得注意的是，在编写《需求规格说明书》之前，团队应该确定一个标准，规范项目中可能出现的名词或概念，有了规范就可以避免规格书前后风格不一致的问题出现。

下面结合项目“高校毕业设计选题系统”的需求规格说明书来介绍如何获取需求，并将需求文档化。

本项目的需求规格说明书的框架主要包含6个部分：引言、任务概述、非技术要求、系统环境、性能需求和功能需求。确定了这个框架后，再对团队人员进行分工，由不同的人负责不同的部分。

1. 引言

引言部分应重点考虑文档编写的目的、项目背景等内容。

文档编写的目的应描述《需求规格说明书》的预期读者，一般包括评审人员、软件设计人员、软件开发人员。针对具体情况，还可能包括客户。但对于毕业设计管理系统，该文档的预期读者是这个开发团队的内部成员，以及使用本软件系统的教师 and 广大学生。

2. 任务概述

任务概述应重点考虑项目目标、用户特点等内容。

项目目标的确立将有利于我们对项目进行整体把握以及定位。在确立项目目标时要注意目标应该是明确的、可量化的、可达到的。在整个开发过程中，项目目标也是可以逐步细化的。这部分内容主要包括确定应用目标、作用范围、系统对用户的益处。用户特点部分主要描述的是软件的最终用户、操作人员、维护人员的教育水平和技术专长以及软件的预期使用频度。这些都约束着后续的软件设计过程。

3. 非技术要求

这个部分需要明确软件开发的经费限制、要交付的工作产品等。对于高校毕业设计选题系统，将开发周期限定在两个月左右。根据课程设计的需要，最终将交付如下成果：需求规格说明书、设计说明书、测试报告、用户手册、源代码、可执行程序。

4. 系统环境

一般来说，系统环境部分应包括系统架构、软硬件运行环境、软硬件开发环境等。

对于高校毕业设计选题系统，由于运行环境相对简单，可将其分为硬件运行环境和软件运行环境两部分分别进行阐述。

根据系统的硬件运行环境，可以很容易地得出系统需要的主要硬件：服务器、签到客户机、Web 浏览 PC 机、读卡器。然后，针对这些硬件，逐个分析其需要的配置。方法是依据

该硬件需要完成的功能来确定其配置要求。

对于高校毕业设计选题系统采用以下配置是比较合理的。

- 处理器型号：AMD / Intel 2.8GHz 及以上。
- 内存容量：1GB 及以上。
- 外存容量：320GB 及以上。
- 网络配置：100M 网卡。

与硬件运行环境一样，根据功能需求确定配置的分析方法，得到每一种硬件的软件运行环境。运行毕业设计管理系统的服务器要担当两方面的角色：数据库服务器和 Web 服务器。要完成数据库服务器功能，显然需要相应的数据库软件；而要完成 Web 服务器功能，也需要合适的 Web 服务器软件。同时还要注意，这是一台服务器，因此还要选择适用于服务器的操作系统。对于高校毕业设计选题系统，这里选择的是当前通用的 Windows Server 2003。在软件工程过程中，软件的选择也是很有技巧的。在满足功能需求的前提下，选择软件有三大原则如下。

- (1) 团队成员对该软件比较熟悉，有过相关的使用经验。
- (2) 该软件比较通用，使用范围广。
- (3) 该软件的成本相对较低。

结合这三大原则，适当地权衡后做出一个合理的选择是可能的。此项目的团队成员对微软的平台比较熟悉，因此数据库和 Web 服务器分别选择了 SQL Server 2005 Express 和 IIS 6.0。SQL Server 2005 Express 是 SQL Server 2005 的免费版本，中文称为速成版。其提供的功能足以满足学生完成这个课程设计项目的需求。IIS 6.0 则是 Windows Server 2003 已经附带的一个组件，因此也可以认为是免费的。而 SQL Server 2005 Express 和 IIS 6.0 的通用性和可靠性则是不言而喻的。因此，这样的选择就很好地满足了以上三大原则。

- (4) 软硬件开发环境。

与系统的运行环境一样，开发环境也分为硬件环境和软件环境。相对来说，硬件环境较好选择。对于毕业设计管理系统，由于只需完成桌面程序和 Web 网站，因此硬件环境有 PC 机就行了。在其他项目或者实训中可能会涉及其他的硬件。例如，如果进行手机、单片机的开发，就会需要相应的模拟器。

软件环境的选择就复杂多了，但仍然要遵循在选择软件运行环境中提到的三大原则。对于操作系统，要依具体项目而定。做 Windows 开发就选择 Windows，而做 Linux 开发的必然要选择 Linux 操作系统了。至于具体的版本，则可根据三大原则来选择。Linux 有很多发行版，其中有不少是免费和开源的。做 Linux 开发，若没有特别需要，选择一款免费而开源的操作系统是合适的。高校毕业设计选题系统中包含 Web，要用到浏览器。随着互联网的发展，Web 项目越来越普遍，相信读者进行项目开发时也常用到浏览器。但是，目前的状况是很多开发者并不注重浏览器在 Web 项目开发中的地位。与其他类型的软件不同，浏览器的选择不是只选取一种，而是在条件允许的情况下由市场占有率由高到低尽量覆盖更多。由于各浏览器间的兼容性不是太好，因此在开发 Web 项目时一定要支持尽量多的浏览器，使大多数的用户通过其使用的 Web 浏览器所看到的页面都是一样的。要选择几种市场占有率高的浏览器，在项目开发过程中对这几种浏览器都要进行测试，使做出来的 Web 页面不只是在 IE 下能够显示