

可行性研究及需求分析

本章目标

- ☐ 了解可行性研究的目的与意义。
- ☐ 熟悉可行性研究的内容和步骤。
- ☐ 掌握需求分析的步骤。
- ☐ 熟悉获取需求的常用方法。
- ☐ 熟悉需求规格说明书编写指南。
- ☐ 熟悉软件开发计划书编写指南。
- ☐ 掌握 Microsoft Office Visio 的功能及使用方法。
- ☐ 掌握 Rational Rose 的功能及使用方法。

3.1 可行性研究

可行性研究是项目开发之前的重要阶段。为了避免盲目的软件开发,相关人员需要对开发特定软件项目的可行性进行研究,结合资金、时间和环境等各方面的制约条件,对该软件产品是否能够解决存在的问题,是否能够带来预期的效果和价值做出评估。

3.1.1 可行性研究的目的与意义

可行性研究的目的不在于提出解决问题的方案,而在于研究解决问题的必要性和可能性。

在软件开发实践中,由于软件开发人员或用户对市场的了解不充分,对技术的把握不成熟,对进行开发的各项风险估计不足等因素,许多问题都不能在预期的时间范围内或资源限制下得到解决。如果开发人员能够尽早预知存在的问题没有合理的解决方案,那么尽早停止项目的开发就能够避免时间、资金、人力和物力的浪费。

3.1.2 可行性研究的内容

可行性研究主要是从技术、经济和社会三个方面对软件项目的可行性进行分析,如图 3-1 所示。

技术可行性研究是对技术解决方案的实用性、技术资源的可用性和设备条件做出评估。概括地说,就是要回答使用现有的技术资源是否能实现待开发的软件系统的问题。其研究

内容一般包括风险分析、资源分析和技术分析。

经济可行性研究要对项目的开发总成本与开发系统将带来的经济效益之间的差值进行度量,从经济的角度去判断是否值得为软件开发项目进行投资。经济可行性研究也叫做成本效益分析,简单地说,只有开发系统的总成本小于将来系统投入使用后会带来的总收益的软件开发项目才值得进行下去。经济可行性研究的研究内容包括以下几项。

(1) 成本。支出的资金成本涉及硬件资源的支出(计算机购置和网络环境的搭建等)、软件资源的支出(操作系统、支持软件和应用软件的购置与安装)、办公必需品的支出等。

(2) 收益。包括开支的减少,效率的改进,客户的增多等。

(3) 收益/投资比。

(4) 投资回收周期。

(5) 敏感度分析。

社会可行性研究从政策、法律和制度等社会因素方面考虑项目开发的合理性和意义。比如,项目是否与现行的某些国家政策相背离,是否会违反某些法律法规,是否不符合社会的伦理道德等。

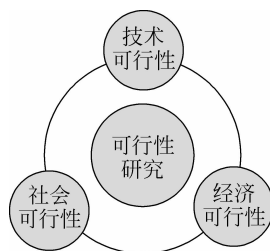


图 3-1 可行性研究

3.1.3 可行性研究的步骤

典型的可行性研究的步骤如图 3-2 所示。

1. 确定系统的目标

系统分析人员要详细地阅读各种相关资料,并对用户和市场进行调查,从而确认目标系统要完成的任务。同时,还要明确进行项目开发时的一切限制和约束,以及可以使用的各种资源。

2. 分析研究正在运行的系统

对现有系统功能特点的充分了解是成功开发新系统的前提。对现有系统的研究包括阅读和分析各种文档资料,观察系统的运行状况和实地操作系统,收集和分析用户对现有系统的意见等。可以说,现有系统是开发目标系统时重要的信息来源。

3. 设计新系统的高层逻辑模型

一般来说,新系统应该完成现有系统的功能,并对现有系统中存在的问题进行改善或修复。在分析研究了现有系统的基础上,就可以大体把握新系统的功能和结构,然后从较高层次上建立新系统的逻辑模型。

4. 提出可行的解决方案并对其进行评估和比较

基于新系统的高层逻辑模型,系统分析人员可以从技术的角度提出多种解决方案,并从经济、社会和技术等多个方面对各种解决方案进行比较和评估。

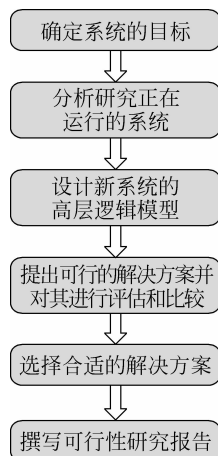


图 3-2 可行性研究的步骤

5. 选择合适的解决方案

在上述研究的基础上,回答该软件产品是否能够解决存在的问题,是否能够带来预期的效果和价值的问题。如果该软件开发项目没有必要性和可能性,则应立即停止,并给出详细的理由。如果有开发该软件产品的必要性和可能性,那么应该从上述的多个解决方案中选出最合适、最可行的解决方案,列举出选择该方案的原因,从经济可行性、社会可行性和技术可行性三个方面对该方案进行可行性研究。

6. 撰写可行性研究报告

可行性研究报告是可行性研究阶段的输出文档,应该包括的内容有项目背景、管理概要、候选方案、系统描述、经济可行性分析、社会可行性分析、技术可行性分析及可行性研究的结论等。

可行性研究的结论一般有三种。

(1) 可以按计划进行软件项目的开发。

(2) 需要解决某些存在的问题(如资金短缺、设备陈旧和开发人员短缺等)或者需要对现有的解决方案进行一些调整或改善后才能进行软件项目的开发。

(3) 待开发的软件项目不具有可行性,立即停止该软件项目。

上述可行性研究的步骤只是一个经过长期实践总结出来的框架,在实际的使用过程中,它不是固定的,根据项目的性质、特点以及开发团队对业务领域的熟悉程度会有些变化。

3.2 需求分析

需求分析是在可行性研究的基础上,将用户对系统的描述,通过开发人员的分析概括,抽象为完整的需求定义,再形成一系列文档的过程。可行性研究旨在评估目标系统是否值得去开发,问题是否能够解决,而需求分析旨在回答“系统做什么”的问题,确保将来开发出来的软件产品能够真正满足用户的需要。

3.2.1 需求分析的目的与意义

需求分析是一个非常重要的过程,它完成的好坏直接影响后续软件开发的质量。一般情况下,用户并不熟悉计算机的相关知识,而软件开发人员对相关的业务领域也不甚了解,用户与开发人员之间对同一问题理解的差异和习惯用语的不同往往会为需求分析带来很大的困难。所以,开发人员和用户之间充分和有效的沟通在需求分析的过程中至关重要。

有效的需求分析通常都具有一定的难度,一方面是因为交流存在障碍,另一方面是因为用户通常对需求的陈述不完备、不准确和不全面,并且还可能不断地变化。开发人员不仅需要在用户的帮助下抽象现有的需求,还需要挖掘隐藏的需求。此外,把各项需求抽象为目标系统的高层逻辑模型对日后的开发工作也至关重要。合理的高层逻辑模型是系统设计的前提。

在进行需求分析的过程中,首先要明确需求分析应该是一个迭代的过程。由于市场环境的易变性以及用户本身对于需求描述的模糊性,需求往往很难做到一步到位。需求分析不仅是属于软件开发生命周期早期的一项工作,而且还应该贯穿于整个生命周期中,它应该

随着项目的深入而不断地变化。

此外,为了方便后续的评审和测试等工作,需求的描述应该尽量做到:具体、详细、可以测量和可以实现,并且基于时间。

3.2.2 需求分析的步骤

遵循科学的需求分析步骤可以使需求分析工作更高效。需求分析的一般步骤如图 3-3 所示。

需求涉及的方面有很多。

(1) 在功能方面,需求包括系统要做什么,相对于原系统目标系统需要进行哪些修改,目标用户有哪些,以及不同用户需要通过系统完成何种操作等。

(2) 在性能方面,需求包括用户对于系统执行速度、响应时间、吞吐量和并发度等指标的要求。

(3) 在运行环境方面,需求包括目标系统对于网络设置、硬件设备、温度和湿度等周围环境的要求,以及对操作系统、数据库和浏览器等软件配置的要求。

(4) 在界面方面,需求涉及数据的输入/输出格式的限制及方式、数据的存储介质和显示器的分辨率要求等问题。

(5) 具体的需求步骤如下。

1. 获取需求,识别问题

开发人员从功能、性能、界面和运行环境等多个方面识别目标系统要解决哪些问题,要满足哪些限制条件,这个过程就是对需求的获取。开发人员通过调查研究,要理解当前系统的工作模型和用户对新系统的设想与要求。

此外,在获取需求时,还要明确用户对系统的安全性、可移植性和容错能力等其他要求。比如,多长时间需要对系统做一次备份,系统对运行的操作系统平台有何要求,发生错误后重启系统允许的最长时间是多少等。

获取需求是需求分析的基础。为了能有效地获取需求,开发人员应该采取科学的需求获取方法。在实践中,获取需求的方法有很多种,比如,问卷调查、访谈、实地操作、建立原型和研究资料等。

问卷调查法是采用调查问卷的形式来进行需求分析的一种方法。通过对用户填写的调查问卷进行汇总、统计和分析,开发人员便可以得到一些有用的信息。采用这种方法时,调查问卷的设计很重要。一般在设计调查问卷时,要合理地控制开放式问题和封闭式问题的比例。

(1) 开放式问题的回答不受限制,自由灵活,能够激发用户的思维,使他们能尽可能地阐述自己的真实想法。但是,对开放式问题进行汇总和分析的工作会比较复杂。

(2) 封闭式问题的答案是预先设定的,用户从若干答案中进行选择。封闭式问题便于对问卷信息进行归纳与整理,但是会限制用户的思维。

访谈通过开发人员与特定的用户代表进行座谈,进而了解到用户的意见,是最直接的需求获取方法。为了使访谈有效,在进行访谈之前,开发人员要首先确定访谈的目的,进而准

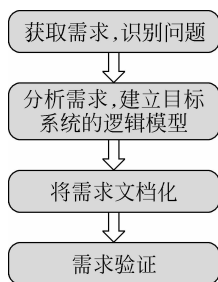


图 3-3 需求分析的步骤

备一个问题列表,预先准备好希望通过访谈解决的问题。在访谈的过程中,开发人员要注意态度诚恳,并保持虚心求教的姿态,同时还要对重点问题进行深入的讨论。由于被访谈的用户身份可能多种多样,开发人员要根据用户的身份特点,进行提问,给予启发。当然,进行详细的记录也是访谈过程中必不可少的工作。访谈完成后,开发人员要对访谈的收获进行总结,澄清已解决的和有待进一步解决的问题。

为了深入地了解用户需求,有时候开发人员还会以用户的身份直接参与到现有系统的使用过程中,在亲身实践的基础上,更直接地体会现有系统的弊端以及新系统应该解决的问题,这种需求获取方法就是实地操作。通过实地操作得到的信息会更加准确和真实,但是这种方法会比较费时间。

当用户本身对需求的了解不太清晰的时候,开发人员通常采用建立原型系统的方法对用户需求进行挖掘。原型系统就是目标系统的一个可操作的模型。在初步获取需求后,开发人员会快速地开发一个原型系统。通过对原型系统进行模拟操作,开发人员能及时获得用户的意见,从而对需求进行明确。利用原型系统获取需求的方法的示意图如图 3-4 所示。

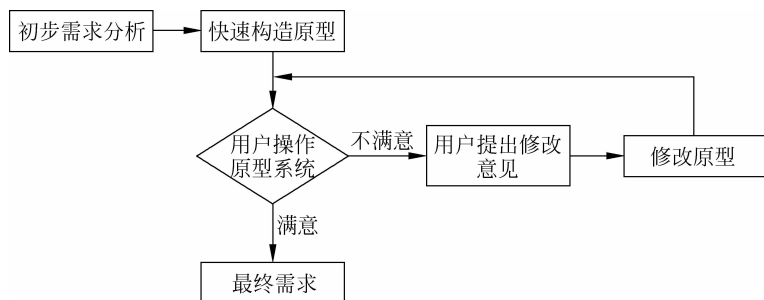


图 3-4 利用原型系统获取需求

2. 分析需求,建立目标系统的逻辑模型

在获得需求后,开发人员应该对问题进行分析抽象,并在此基础上从高层建立目标系统的逻辑模型。模型是对事物高层次的抽象,通常由一组符号和组织这些符号的规则组成。常用的模型图有数据流图、E-R图、用例图 and 状态转换图等,不同的模型从不同的角度或不同的侧重点描述目标系统。绘制模型图的过程,既是开发人员进行逻辑思考的过程,也是开发人员更进一步认识目标系统的过程。

3. 将需求文档化

获得需求后要将其描述出来,即将需求文档化。对于大型的软件系统,需求阶段一般会输出三个文档:

- (1) 系统定义文档(用户需求报告);
- (2) 系统需求文档(系统需求规格说明书);
- (3) 软件需求文档(软件需求规格说明书)。

对于简单的软件系统而言,需求阶段只需要输出软件需求文档(即软件需求规格说明书)就可以了。软件需求规格说明书主要描述软件的需求,从开发人员的角度对目标系统的业务模型、功能模型和数据模型等内容进行描述。作为后续的软件设计和测试的重要依据,

需求阶段的输出文档应该具有清晰性、无二义性和准确性,并且能够全面和确切地描述用户需求。

4. 需求验证

需求验证是对需求分析的成果进行评估和验证的过程。为了确保需求分析的正确性、一致性、完整性和有效性,提高软件开发的效率,为后续的软件开发做好准备,需求验证的工作非常必要。

在需求验证的过程中,可以对需求阶段的输出文档进行多种检查,比如,一致性检查、完整性检查和有效性检查等。同时,需求评审也是在这个阶段进行的。

3.2.3 需求管理

为了更好地进行需求分析并记录需求结果,需要进行需求管理。需求管理是一种用于查找、记录、组织和跟踪系统需求变更的系统化方法。可用于:

- (1) 获取、组织和记录系统需求;
- (2) 使客户和项目团队在系统变更需求上达成并保持一致。

有效需求管理的关键在于维护需求的明确阐述、每种需求类型所适用的属性,以及其他需求和其他项目工作之间的可追踪性。

需求管理实际上是项目管理的一个部分,它涉及以下三个主要问题。

- (1) 识别、分类、组织需求,并为需求建立文档;
- (2) 需求变化(即带有建立对需求不可避免的变化是如何提出、如何协商、如何验证以及如何形成文档的过程);
- (3) 需求的可跟踪性(即带有维护需求之间以及与系统的其他制品之间依赖关系的过程)。

3.3 软件开发计划书编写指南

对软件项目进行策划的时机,中国人习惯的做法与国际通用的做法不大一致。国际上是要先做需求分析,后做软件策划(即制定软件开发计划书),因为需求不清楚,项目的功能点个数、性能点个数、接口个数、界面个数、实体个数、文档页数都心中无数,策划人员是无法估计工作量、进度、经费和其他资源的,完成项目策划是不现实的。但中国人习惯在用户需求报告之前,不习惯在用户需求报告之后。不管怎么样,调查研究是十月怀胎,软件策划是一朝分娩,心中无数是不能做软件策划的。因此,要逐渐与国际接轨。软件策划最好在《用户需求报告》之后,并且在《需求规格说明书》之前。

下面的软件开发计划书模板(可裁剪),可作为参考。

1. 引言

1.1 目的

本章提供整个软件开发计划的综述。主要是确定以下内容:

- (1) 软件生命周期的选取及裁剪;

- (2) 软件规范、方法和标准的选择；
- (3) 软件工作产品的规模估计；
- (4) 软件工作量和成本的估计；
- (5) 软件进度表的制定；
- (6) 软件风险的估计；
- (7) 软件项目培训计划。

1.2 范围

说明该软件开发计划的范围,简要描述软件开发计划的内容。一般而言,对于一个较大的软件项目(工期 6 个人月以上),计划书包括如下内容:

- (1) 软件规模估计；
- (2) 工作模块计划；
- (3) 人力资源计划；
- (4) 其他资源计划；
- (5) 进度安排计划；
- (6) 配置管理计划(可单独做一个计划)；
- (7) 质量保证计划(可单独做一个计划)。

1.3 术语定义

将该软件开发计划中的术语、缩写词进行定义。包括用户应用领域与计算机领域的术语与缩写词等。例如:

- [1] 软件相关组:指软件配置管理组、文档支持组、测试组。
- [2] 软件质量保证组:指计划和实施软件质量保证活动的人员的集合。

1.4 参考资料

说明该软件开发计划使用的参考资料,如项目的用户需求报告、商务合同、用户领域的资料等,每一个文件、文献要有标题、索引号或文件号,发布或发表日期以及出版单位。

- [1]
- [2]

1.5 相关文档

当该文档变更时,可能对其他文档产生影响,受影响的文档叫相关文档,需将它们列出。

- [1]
- [2]

1.6 版本更新记录

版本更新记录格式,如表 1 所示。

表 1 版本更新记录

版本号	创建者	创建日期	维护者	维护日期	维护纪要
V1.0	王大庆	2014/08/06	—	—	—
V1.0.1	—	—	王小庆	2014/08/25	成本估算维护
⋮					

2. 项目概述

2.1 项目的目的

说明该软件项目的目的。

2.2 项目的范围

本章的内容,主要参照《立项建议书》/《合同》与《用户需求报告》中相关章节,简要描述该软件项目的实现范围:

- (1) 主要功能点列表;
- (2) 主要性能点列表;
- (3) 主要接口列表;
- (4) 本软件项目与其他软件项目之间的关系;
- (5) 项目实施方面的限制等内容。

2.3 项目的使用对象

在本章节中,要识别出顾客与最终用户,对顾客与最终用户的情况要有简单描述,如最终用户的教育水平、技术水平及本系统的使用频度等。

3. 项目组织

项目组织是为开发项目而组建的队伍。建议以框图的方式表示项目的组织结构,并对每一组织的负责人和职责加以说明。可能的项目组织单元,如:

- (1) 项目管理组;
- (2) 质量保证组;
- (3) 配置管理组;
- (4) 软件工程组;
- (5) 测试组;
- (6) 需求管理组。

各组织说明如下:

- (1) 项目管理组,执行 SPP 和 SPTO 过程,对项目实施负全部责任。
- (2) 质量保证组,执行 SQA 过程,负责项目过程与产品的质量控制和报告。
- (3) 配置管理组,执行 SCM 过程,负责项目产品的版本、配置管理以及配置库状态报告。
- (4) 软件工程组,执行软件项目工程过程,负责项目产品的开发和维护工作。
- (5) 测试组,执行软件项目测试过程,负责项目产品的测试。
- (6) 需求管理组,负责对需求基线和需求变更进行管理。

4. 软件生命周期

本章节记录项目策划生存期定义的工作结果,需要描述的主要内容:

- (1) 项目生命周期框图;
- (2) 项目生命周期说明。

5. 规范、方法和标准

本章节中需要描述采用的供开发和维护软件用的规范、方法和标准。

6. 任务与工作产品

项目任务和工作产品,是指根据项目生存期阶段划分的任务和相应阶段的工作产品。记录项目生存期各阶段确定的需重点控制的阶段任务和工作产品。建议以表格的形式,列出生存期各阶段的任务和工作产品。项目包含的任务,如:

- (1) 需求分析;
- (2) 系统设计;
- (3) 系统实现;
- (4) 测试;
- (5) 产品交付;
- (6) 产品维护。

项目可能包含的产品,如:

- (1) 需求分析说明书;
- (2) 规格分析说明书;
- (3) 系统设计说明书;
- (4) 源代码;
- (5) 各种测试报告;
- (6) 用户手册;
- (7) 软件问题维护记录。

7. 工作产品、任务规模、工作量估计

项目规模估算是为了确定项目所需的人工。需要描述的主要内容有:

- (1) 对软件工作产品规模估计依据的简要描述。
- (2) 每种任务和工作产品规模估计的结果。
- (3) 规模估算的结果,建议用《任务规模和工作量估算表》的形式列出。

8. 成本估计

成本估计,是指对项目完成过程中耗费的人力、物力、财力资源的估算。成本估计应按类别进行估算,可能的成本估算类别,如:

- (1) 直接人工;
- (2) 直接费用;
- (3) 间接成本;
- (4) 制造费用;
- (5) 管理费用;
- (6) 不可预见费用。

9. 关键计算机资源计划

项目的关键计算机资源计划,是指系统在开发环境、测试环境及用户目标环境中,对关键计算机资源,如计算机存储能力、计算机处理器速度、通信通道容量、服务器处理能力等的估计,使之能满足软件开发、测试、运行的要求。

10. 软件项目进度计划

软件项目进度计划,是对项目的进度、人员工作分工所做的计划,此计划依据上述各章

的估算和分析结果,计划方式建议采用表格的形式。若采用工具制定项目计划,应将工具生成的图表作为项目计划的附件。本章节中需要描述的主要内容有:

- (1) 软件项目每个阶段的进度时间表;
- (2) 设定的里程碑;
- (3) 评审时间;
- (4) 缓冲时间。

11. 配置管理计划(可单独做一个计划)

12. 质量保证计划(可单独做一个计划)

13. 风险分析

项目风险分析,是指对可能发生的将会对项目按预期时间、资源和预算完成产生重大影响的事件的分析,包括:

- (1) 被识别出的重大风险事件:政策风险、技术风险、技能风险等。
- (2) 易发生重大风险事件的高风险区域:用户需求、设计、测试、运行平台等。
- (3) 重大风险事件的级别:功能不全、性能不稳、迅速受限制等。
- (4) 拟采取的预防措施:增加投入、纠错、延时等。
- (5) 风险事件发生后建议采用的处理措施:更改计划、降低难度系数等。

14. 设备工具计划

项目设备工具计划,是根据项目的工作指派及进度确定项目所需要的设备和工具,以确保设备工具在任务执行前到位,保证项目任务的顺利执行,在本计划中应包含以下几方面的内容。

- (1) 所需的设备;
- (2) 基本的要求;
- (3) 应到位的时间。

15. 培训计划

项目的培训计划,应根据项目的特点和项目组成员技能情况,制定出项目组成员所需的培训内容,培训计划中应包含以下几方面。

- (1) 培训内容;
- (2) 培训时间;
- (3) 教员;
- (4) 接受培训的人员;
- (5) 培训目的(应达到的效果)。

16. 项目评审

项目评审,是对项目策划过程所做的定期性评审,其内容可分为:

- (1) 评审点;
- (2) 评审周期;
- (3) 评审层次;

- (4) 评审条款和措施；
- (5) 管理评审活动中提交的工作产品(列出被评审的工作产品)。

17. 度量

度量是按规定在项目进行过程中,需要采集的度量数据,以便量化地反映项目的进展情况,为管理者提供对项目进展的适当的可视性,同时度量数据是项目过程改善的数据基础。应规定项目度量值的记录人(一般为项目经理或其指定人员)、记录时间(一般以定期评审为基础)和记录的数据。常用的度量数据如:

- (1) 项目过程的评审次数；
- (2) 项目计划修改次数；
- (3) 项目各阶段的人员投入(各阶段投入的人月数)；
- (4) 各类任务耗用时间统计(如设计、编码、测试、文档编写等)；
- (5) 工作产品统计(如文档字数、功能点数、用况数、源代码行数等)。

3.4 需求规格说明书编写指南

一般来说,软件需求规格说明书的格式可以根据项目的具体情况有所变化,没有统一的标准。下面是一个可以参照的软件需求规格说明书的模板。

1 概述

本文档是进行项目策划、概要设计和详细设计的基础,也是软件企业测试部门进行内部验收测试的依据。

1.1 用户简介

列出本软件的最终用户的特点,充分说明操作人员、维护人员的教育水平和技术专长,以及本软件的预期使用频度。这些是软件设计工作的重要约束。

1.2 项目的目的与目标

项目的目的是对开发本系统的意图的总概括。

项目的目标是将目的细化后的具体描述。项目目标应是明确的、可度量的、可以达到的,项目的范围应能确保项目的目标可以达到。

对于项目的目标可以逐步细化,以便与系统的需求建立对应关系,检查系统的功能是否覆盖了系统的目标。

1.3 术语定义

列出本文件中用到的专门术语的定义和外文首字母缩写词的原词组。

1.4 参考资料

列出相关的参考资料,如:

- 本项目的经核准的计划任务书或合同及上级机关的批文；
- 属于本项目的其他已公布的文件；
- 本文件中各处引用的文件和资料,包括所要用到的软件开发标准。

列出这些文件资料的标题、文件编号、发表日期和出版单位,说明得到这些文件资料的来源。

1.5 相关文档

- [1] 项目开发计划。
- [2] 概要设计说明书。
- [3] 详细设计说明书。

1.6 版本更新信息

版本更新记录格式,如表 1 所示。

表 1 版本更新记录

版本号	创建者	创建日期	维护者	维护日期	维护纪要
V1.0	张三	2014/09/03	—	—	—
V1.0.1	—	—	李四	2014/09/16	业务模型维护
:					

2 目标系统描述

2.1 组织结构与职责

将目标系统的组织结构逐层详细描述,建议采用树状的组织结构图进行表达,每个部门的职责也应进行简单的描述。组织结构是用户企业业务流程与信息的载体,对分析人员理解企业的业务、确定系统范围很有帮助。取得用户的组织结构,是需求获取步骤中的工作任务之一。

2.2 角色定义

用户环境中的企业角色和组织机构一样,也是分析人员理解企业业务的基础,是需求获取的工作任务,同时也是分析人员提取对象的基础。对每个角色的授权可以进行详细的描述,建议采用表格的形式,如表 2 所示。对用户角色的识别也包括使用了计算机系统后的系统管理人员。

表 2 角色定义

编号	角色	所在部门	职 责	相关的业务
1005	采购员	业务部	商品采购、合同签订、供应商选择	进货、合同管理
:				

2.3 作业流程或业务模型

目标系统的作业流程是对现有系统作业流程的重组、优化与改进。企业的作业流程首先要有一个总的业务流程图,将企业中各种业务之间的关系描述出来,然后对每种业务进行详细的描述,使业务流程与部门职责结合起来。

详细业务流程图可以采用直式业务流程图、用例图或其他示意图的形式。

图形可以将流程描述得很清楚,但是还要附加一些文字说明,如关于业务发生的频率、意外事故的处理、高峰期的业务频率等,不能在流程图中描述的内容,需要用文字进行详细描述。

2.4 单据、账本和报表

目标系统中用户将使用的正式单据、账本、报表等,进行穷举、分类、归纳。单据、账本和报表是用户系统中信息的载体,是进行系统需求分析的基础,无论采用哪种分析方法,这都是必不可少的信息源。

2.4.1 单据

因为单据上的数据是原始数据,所以一种单据一般对应一个实体,一个实体一般对应一张基本表。单据的格式可用表格描述,如表 3 所示。

表 3 单据的描述格式

单 据 名 称	
用途	
使用单位	
制作单位	
频率	
高峰时数据流量	

各数据项的详细说明如表 4 所示。

表 4 单据数据项说明

数据项中文名	数据项英文名	数据项类型、长度、精度	数据项的取值范围	主键/外键
:				

2.4.2 账本

因为账本上的数据是统计数据,所以一个账本一般对应一张中间表,账本的格式可用表格描述,如表 5 所示。

表 5 账本的描述格式

账 本 名 称	
用途	
使用单位	
制作单位	
频率	
高峰时数据流量	

各数据项的详细说明如表 6 所示。

表 6 账本数据项说明

序号	数据项中文名	数据项英文名	数据项类型、长度、精度	数据项算法
1				
2				
3				

2.4.3 报表

因为报表上的数据是统计数据,所以一个报表一般对应一张中间表,报表的格式可用表格描述,如表 7 所示。

表 7 报表的描述格式

报 表 名 称	
用途	
使用单位	
制作单位	
频率	
高峰时数据流量	

各数据项的详细说明如表 8 所示。

表 8 报表数据项说明

序号	数据项中文名	数据项英文名	数据项类型、长度、精度	数据项算法
1				
2				
3				

2.5 可能的变化

对于目标系统,将来可能会有哪些变化,需要在此描述。企业中的变化是永恒的,系统分析员需要描述哪些变化可能引起系统范围变更。

3 目标系统功能需求

3.1 功能需求描述

采用功能需求点列表或者用例模型的方式对目标系统的功能需求进行详细描述。功能需求描述可以提供给后续设计、编程、测试中使用,也可以在用户测试验收中使用。功能需求点列表的格式,如表 9 所示。

表 9 功能需求点列表

编号	功能名称	使用部门	使用岗位	功能描述	输入	系统响应	输出
1							
2							
3							

4 目标系统性能需求

4.1 性能需求描述

详细列出用户性能需求点列表,提供给后续分析、设计、编程、测试中使用,更是为了用户测试验收中使用。性能需求点列表的格式如表 10 所示。

表 10 性能需求点列表

编号	性能名称	使用部门	使用岗位	性能描述	输入	系统响应	输出
1							
2							
3							

5 目标系统界面与接口需求

5.1 界面需求

界面的原则要求,如方便、简洁、美观、一致等。整个系统的界面风格定义,某些功能模块的特殊的界面要求。

- (1) 输入设备: 键盘、鼠标、条码扫描器、扫描仪等。
- (2) 输出设备: 显示器、打印机、光盘刻录机、磁带机、音箱等。
- (3) 显示风格: 图形界面、字符界面、IE 界面等。
- (4) 显示方式: 1024×768 等。
- (5) 输出格式: 显示布局、打印格式等。

5.2 接口需求点列表

- (1) 与其他系统的接口,如监控系统、控制系统、银行结算系统、税控系统、财务系统、政府网络系统及其他系统等。
 - (2) 与系统特殊外设的接口,如 CT 机、磁共振、柜员机(ATM)、IC 卡、盘点机等。
 - (3) 与中间件的接口,要列出接口规范、入口参数、出口参数、传输频率等。
- 应在此列举出所有的外部接口名称、接口标准、规范。外部接口列表,如表 11 所示。

表 11 接口需求点列表

编号	接口名称	接口规范	接口标准	入口参数	出口参数	传输频率
1						
2						
3						

6 目标系统其他需求

6.1 安全性

列出安全性需求。

6.2 可靠性

列出可靠性需求。

6.3 灵活性

列出灵活性需求。

6.4 特殊需求

列出其他特殊需求,例如以下需求。

- (1) 进度需求: 系统的阶段进度要求。
- (2) 资金需求: 投资额度。
- (3) 运行环境需求: 平台、体系结构、设备要求。
- (4) 培训需求: 用户对培训的需求,是否提供多媒体教学光盘。
- (5) 推广需求: 推广的要求,如在上百个远程的部门推广该系统,是否要有推广的支持软件。

7 目标系统假设与约束条件

假设与约定条件是对预计的系统风险的描述,例如以下内容。

- (1) 法律、法规和政策方面的限制。
- (2) 硬件、软件、运行环境和开发环境方面的条件和限制。
- (3) 可利用的信息和资源。
- (4) 系统投入使用的最晚时间。

3.5 实 验

3.5.1 Visio 的功能及使用方法介绍

Microsoft Office Visio(以下简称 Visio)是 Microsoft Office 家族中的一员,是一种强大的绘图工具软件。它提供了丰富的绘图模板集,可以帮助用户快速、简捷地绘制各种图形,帮助用户将信息形象化和直观化,以方便信息的交流和共享。

在软件工程项目的需求分析阶段,可以利用 Visio 绘制数据流图和 ER 图(实体关系图)等图形。

Visio 的文件共有三种类型,分别是绘图文件、模具文件和模板文件。绘图文件扩展名为 .vsd,用于存储绘制的各种图形。模具文件扩展名为 .vss,是与特定的 Visio 模板(.vst 文件)相关联的形状的集合,用来存放绘图过程中产生的各种图形的“母体”。模板文件的扩展名为 .vst,它同时存放了绘图文件和模具文件,并定义了相应的工作环境。三种类型文件之间的关系如图 3-5 所示。

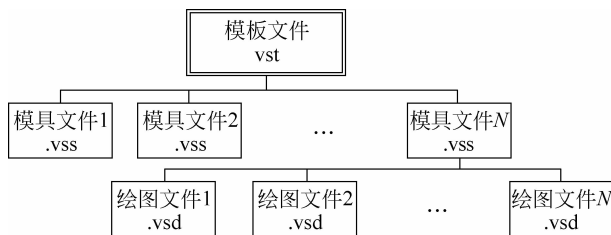


图 3-5 Visio 中三种文件之间的关系

一般情况下,模具文件位于绘图窗口的左侧,它包含大量的绘图文件。用户可以通过拖动的方式将绘图文件添加到绘图窗口上,来反复创建图形元素,如图 3-6 所示。

目前,Visio 的最新版本是 Microsoft Office Visio 2013(以下简称 Visio),它有三个版本,即 Office Visio Standard(标准版)、Office Visio Professional(专业版)、Visio Pro for Office 365(Pro 版)。专业版除了拥有标准版的全部功能外,还具有将图表连接到实时数据、团队协同工作以及支持最新标准的功能;Pro for Office 365 版除 Professional 版的功能外,还支持 Office 365。

Visio 提供了非常丰富的图表模板和形状,有些很简单,有些则相当复杂。每个模板都有不同的用途,从管线规划到计算机网络,多种多样。图 3-7 为 Visio 的模板类别选择界面。

下面详细介绍 Visio 中的模板文件。

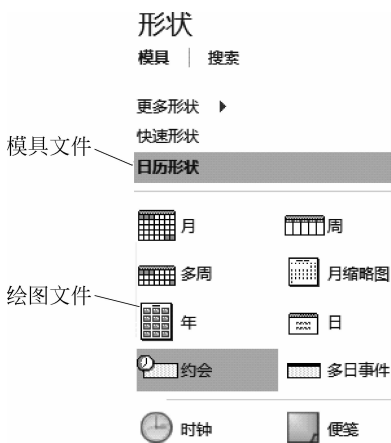


图 3-6 模具文件与绘图文件

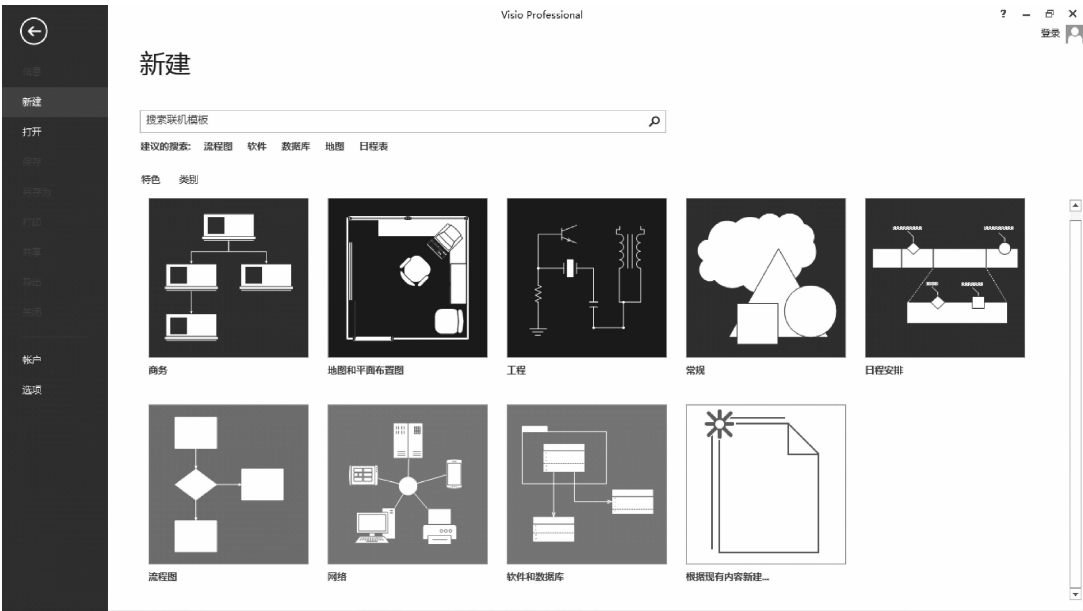


图 3-7 模板类别选择界面

- (1) “常规”模板包括基本框图、具有透视效果的框图和框图。
- (2) “地图和平面布置图”模板包括 HVAC 规划、HVAC 控制逻辑图、安全和门禁平面图、办公室布局、三维方向图和现场平面图等。
- (3) “工程”模板包括部件和组件绘图、工艺流程图、电路和逻辑电路、系统、管道和仪表设备图等。
- (4) “流程图”模板包括 BPMN 图、Microsoft SharePoint 工作流、工作流程图、基本流程图、跨职能流程图、IDEF0 图表、SDL 图(如图 3-8 所示)。
- (5) “日程安排”模板包括 PERT 图表、甘特图、日程表和日历(如图 3-9 所示)。
- (6) “软件和数据库”模板包括 COM 和 OLE、UML 序列图、程序结构、企业应用、数据

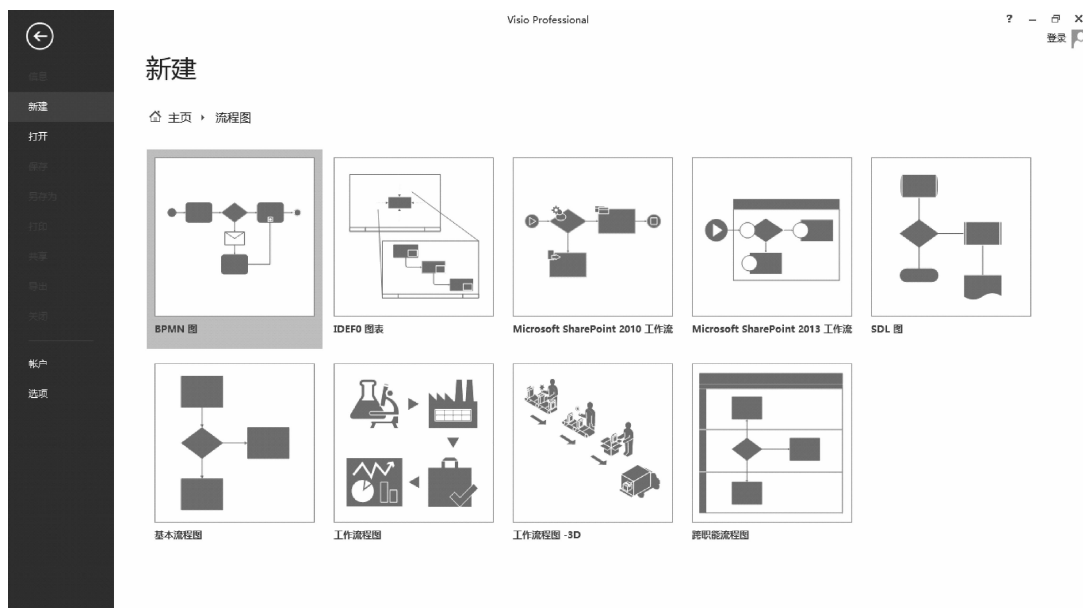


图 3-8 “流程图”模板

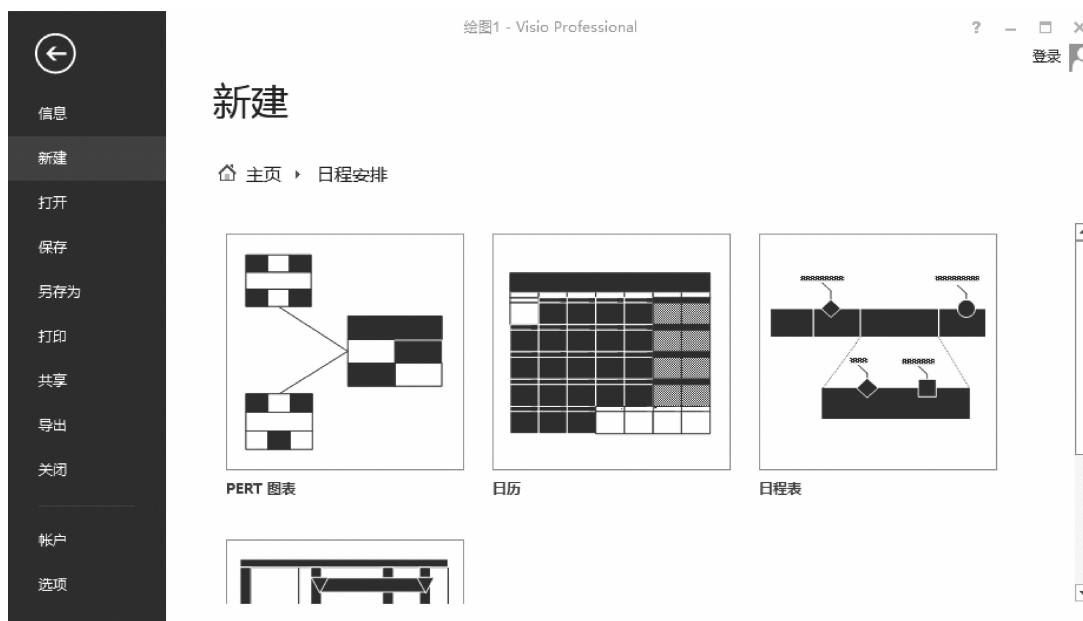


图 3-9 “日程安排”模板

库表示法、数据流模型图、数据流图表、网站图、网站总体设计和线框图表等(如图 3-10 所示)。

(7) “商务”模板包括数据透视图表、组织结构图、故障树分析图、审计图和营销图表等。

(8) “网络”模板包括基本网络图、网站图、详细网络图和机架图等。

创建了特定的模板文件后,就进入了应用程序的绘图环境。绘图环境包括多项组成元

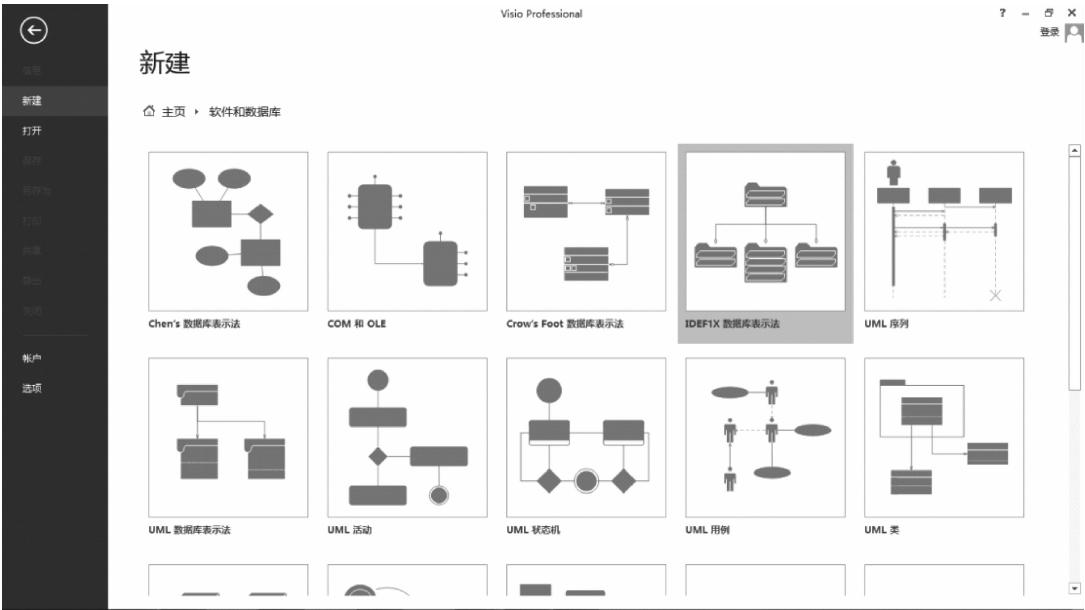


图 3-10 “软件和数据库”模板

素,比如标题栏、菜单栏、工具栏、绘图页面、页面标签、状态栏、模具、绘图文件(图件)、控制按钮、标尺、网格和滚动条等。Visio 应用程序的绘图环境如图 3-11 所示。

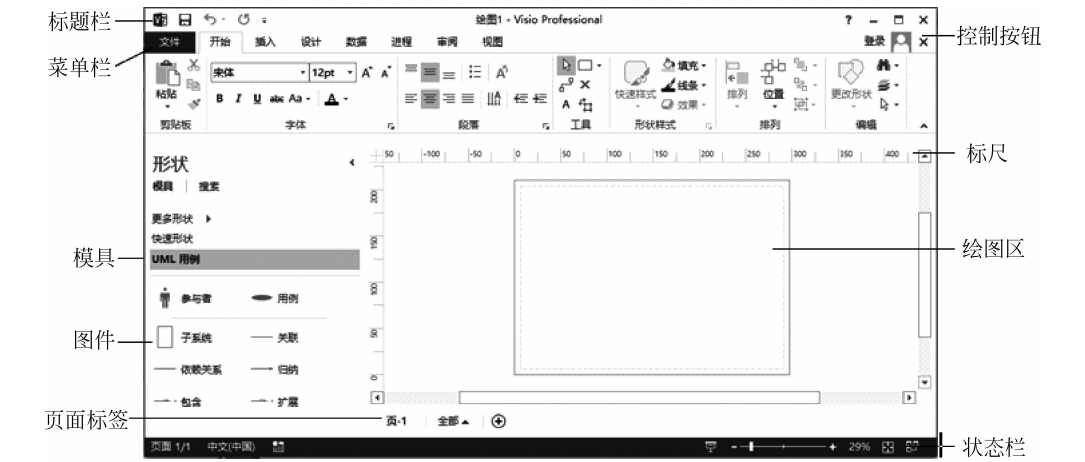


图 3-11 Visio 的绘图环境

下面以创建一个简单的绘图文件为例,介绍 Visio 2013 的基本用法。

(1) 打开 Visio,会出现如图 3-7 所示的界面,可以在此界面选择模板类型。

(2) 选择“常规”模板,出现如图 3-12 所示的界面。

这一界面右侧会出现对框图模板的介绍。选择“框图”,单击“创建”按钮,就会进入 Visio 的工作窗口,如图 3-13 所示。



图 3-12 选择模板

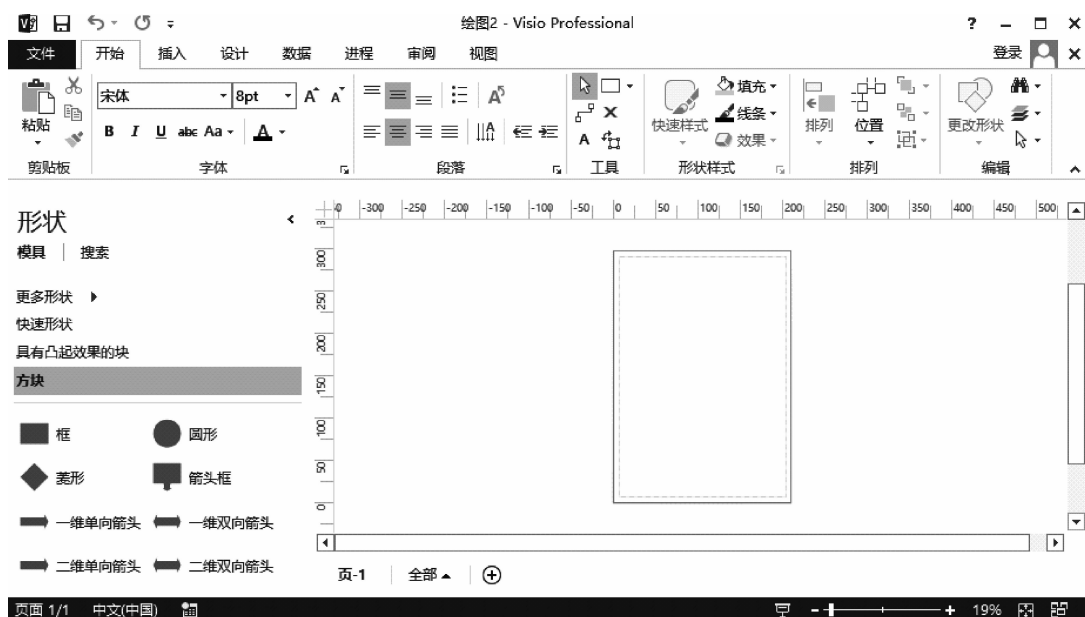


图 3-13 工作窗口环境

工作窗口的最上面一行是菜单,菜单的下面是工具栏。窗口左侧是各种模具及每种模具包含的形状。模具是存放各种形状的仓库,比如模具“方块”下存放了“框”、“菱形”和“圆形”等形状;窗口的右侧是布满网格的绘图窗口,其左侧和上方有标尺。

(3) 对形状进行操作。Visio 支持“拖曳式绘图”,可在左侧的窗口中选择某种形状,直接用鼠标把它拖放到绘图窗口上。双击绘图窗口上的形状可以添加文本,拖曳鼠标还可以

调整形状的大小,如图 3-14 所示。

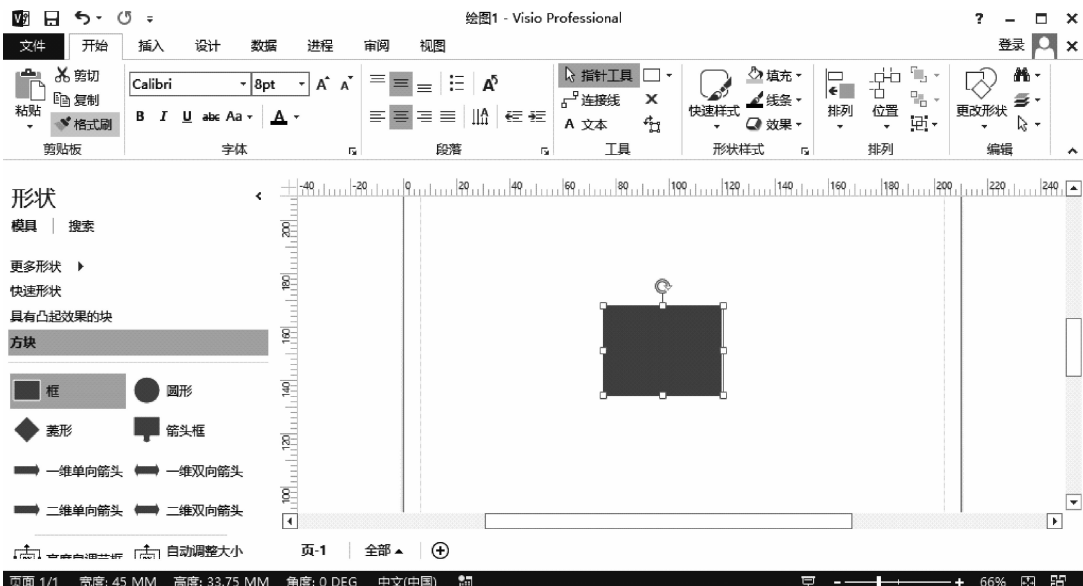


图 3-14 调整形状大小

若要对形状进行编辑,可以鼠标右击所绘的形状,如图 3-15 所示。

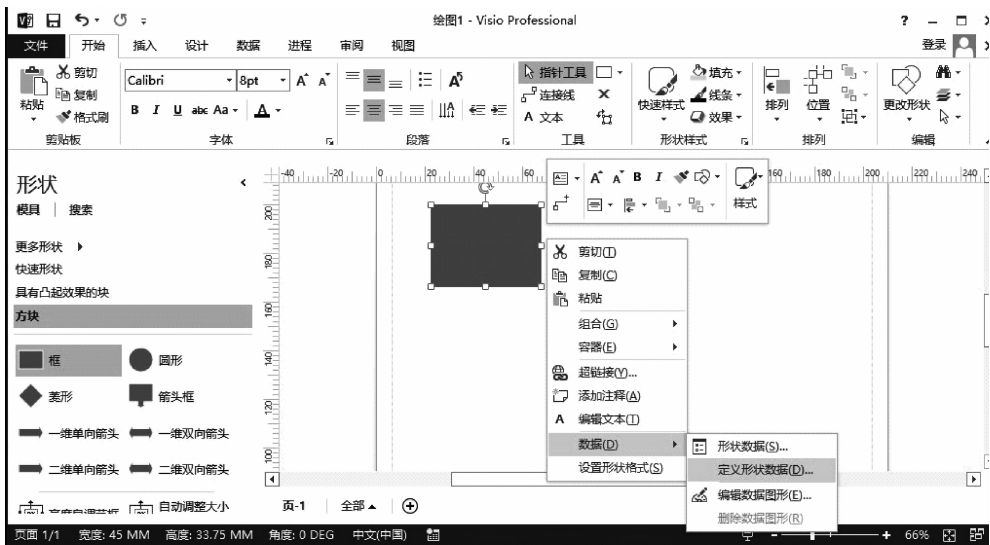


图 3-15 编辑形状

若想改变形状的角度,可以选中图形,选中圆形操作柄拖动即可。也可以执行“开始”→“排列”→“位置”→“方向形状”→“旋转形状”命令,使用操作即可,如图 3-16 所示。

当绘图窗口中有多个形状时,若想对齐形状,可以先选择要对齐的形状,然后选择菜单栏中的“开始”→“排列”→“位置”→“对齐形状”命令,会出现如图 3-17 所示的窗口,选择相应的对齐方式即可。

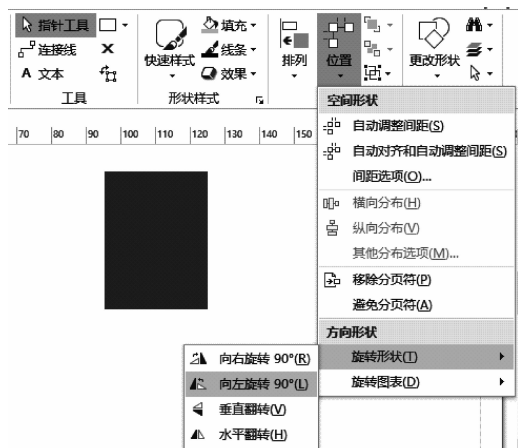


图 3-16 改变形状的角度

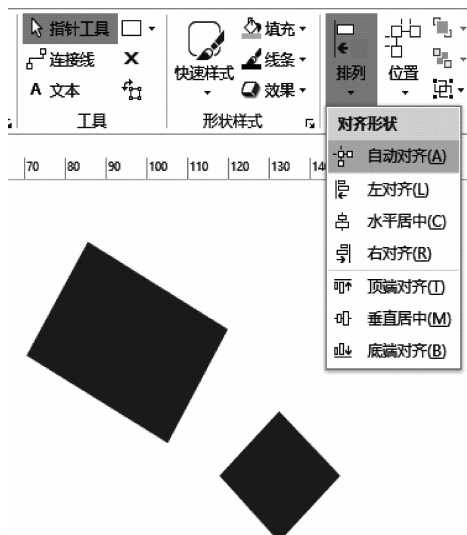


图 3-17 对齐形状

(4) 连接形状。先选中(激活)菜单“开始”→“工具”→“连接线”命令,然后选中要进行连接的形状,选中出现的操作连接点,拖动到目标图形的操作连接点即可,如图 3-18 所示。

(5) 绘制完图形后将其保存即可。若有疑惑的地方,可以查看菜单栏中的“帮助”。

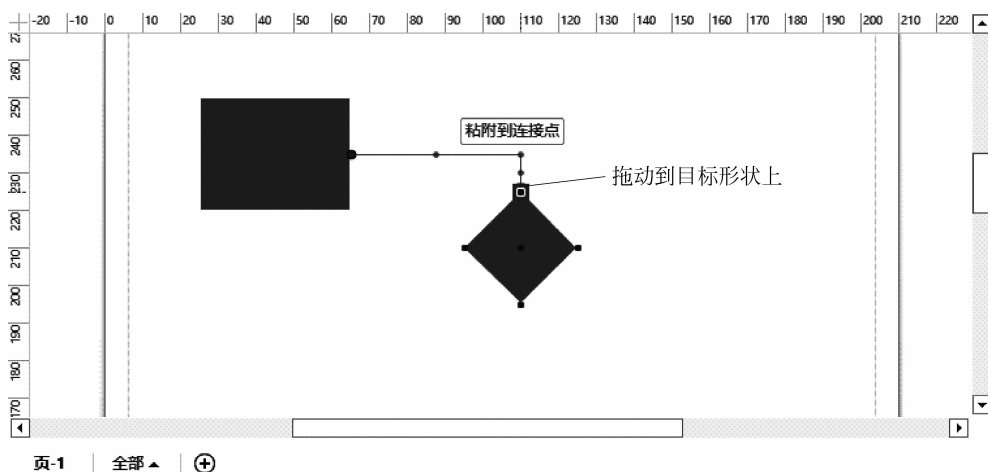


图 3-18 连接形状

3.5.2 Rose 的功能及使用方法介绍

Rational Rose(以下简称 Rose)是一种基于 UML 的可视化的建模工具,它是由 IBM 公司开发的产品。Rose 的最后版本是 Rational Rose 2003,之后由一系列 Java 平台支持的建模工具取代,如 Rational Software Architect、Rational Software Modeler 和 Rational Rhapsody 等。使用 Rose 可以完成 UML 建模过程中所使用的多种模型和框图,如用例图、包图、类图、顺序图、活动图和状态机图等。同时通过对多种程序设计语言(如 C++、Java、

VB 等)的集成,Rose 还可以根据现有的模型帮助开发人员产生框架代码。

启动 Rose 后,选择所要建立的模型的模板,进入如图 3-19 所示的系统主界面。

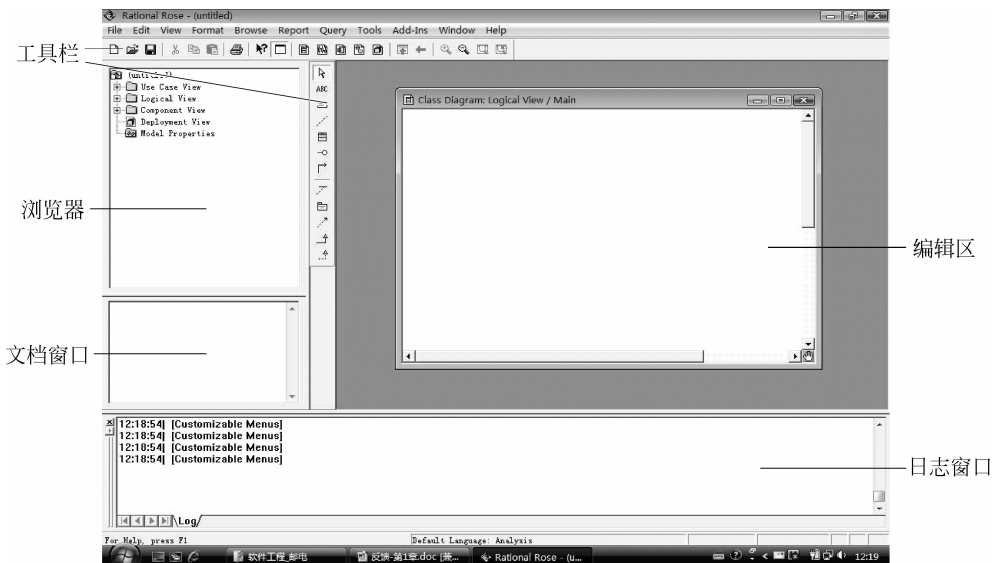


图 3-19 Rose 的主界面

在主界面的工作环境中,各种元素的功能介绍如下。

(1) 浏览器是一个控件窗口,显示系统的 4 种视图及模型属性。这 4 种视图分别是用例视图(Use Case View)、逻辑视图(Logical View)、组件视图(Component View)和部署视图(Deployment View),如图 3-20 所示。其中,用例视图主要从用例一级建立系统的高层模型,它并不关注系统的具体实现细节,而是从业务领域来描述系统;逻辑视图从类或对象一级建立系统的实现模型,它详细地描述了系统的实现过程;组件视图主要是用来表示系统的各个模块、连接库或文件之间的关系;部署视图更加关注系统在物理部署上的相关内容。

(2) 文档窗口用于记录模型中各种元素的说明性文字。用户可在文档窗口中对各个模型元素进行详细的文档注释。当在编辑区选择某个建模元素时,文档窗口会自动显示所选元素的文档注释。

(3) 编辑区用于显示和编辑多个 UML 视图。

(4) 工具栏中显示了相关工具的图标。

(5) 日志窗口记录了用户的某些操作信息,如图 3-19 所示。用户可以通过日志窗口查看错误信息。

Rose 中的基本操作包括对模型的操作、对框图的操作及对元素的操作。要创建一个新的模型可以在菜单栏中执行 File→New 命令,然后在弹出的对话框中选择相应的模型,如图 3-21 所示。

创建好的模型包含 4 种视图:用例视图、逻辑视图、组件视图和部署视图。每种视图中又包含多种框图。每种视图下所包含的元素和框图如表 3-1 所示。

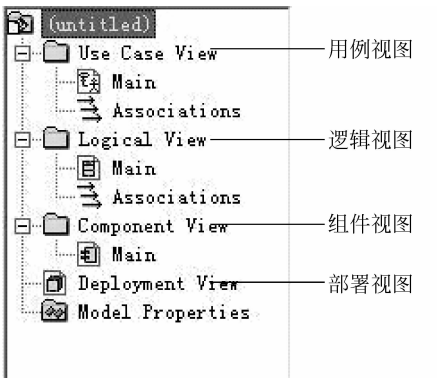


图 3-20 浏览器

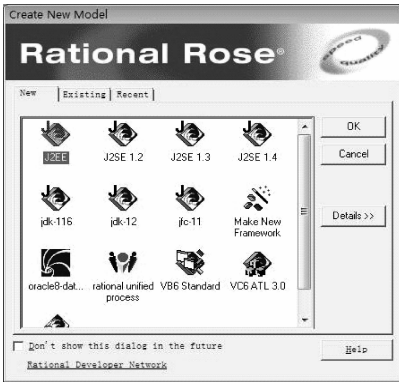


图 3-21 创建模型

表 3-1 视图包含的元素及框图

视图	元素	框图
用例视图	包 用例 操作者 类	用例图
		类图 协作图 顺序图 活动图 状态机图
逻辑视图	类 用例 接口 包	用例图
		类图 协作图 顺序图 活动图 状态机图
组件视图	包 组件	组件图
部署视图	处理器 设备	

创建好模型后,就可以在该模型下创建框图了。鼠标右击某视图,选择 New 及相应的框图命令即可,如图 3-22 所示。

创建好框图后,就可以在该框图下添加模型元素了。不同的框图包含的模型元素的种类也不同。比较方便的是,编辑区左侧的工具栏里显示了当前框图所支持的模型元素。如果创建了一个用例图,那么工具栏的状态如图 3-23 所示。

如果创建了一个顺序图,那么工具栏的状态如图 3-24 所示。

在编辑区中添加元素时可以先在编辑区左侧的工具栏中选择相应的元素,然后在框图中选定恰当的位置单击鼠标就可以了。

要删除模型元素或框图,在浏览器中选中的元素或框图,右击鼠标,选择 Delete 命令即可,如图 3-25 所示。

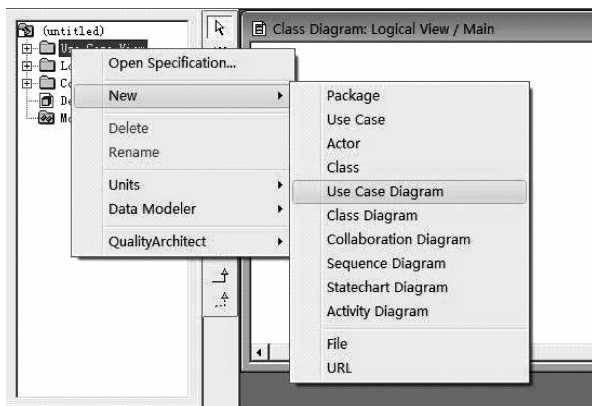


图 3-22 创建框图

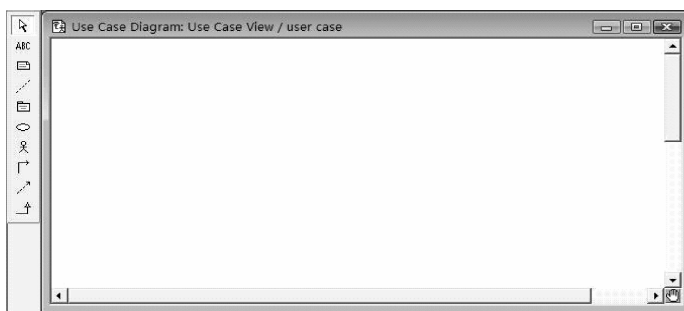


图 3-23 用例图对应的工具栏

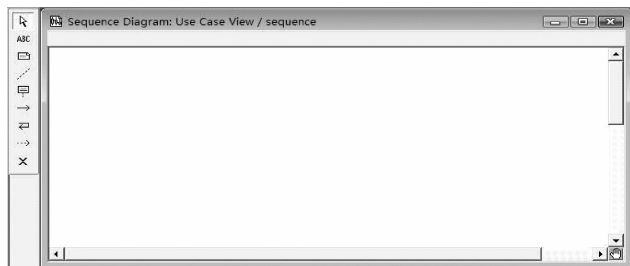


图 3-24 顺序图对应的工具栏

当整个模型创建完成后,可以把它发布到 Web 页面上。比如,已经完成了如图 3-26 所示的一张简单用例图(它保存在用例视图下),在主界面的菜单栏上选择 Tools→Web Publisher,弹出如图 3-27 所示的对话框。

选择要发布的内容及文件路径后,单击 Publish 按钮,发布成功后,在设定的路径下打开 * /root.html 文件,就会得到如图 3-28 所示的视图。

在左侧的 Display documentation 下选择先前所绘制的用例图,就会得到如图 3-29 所示的结果。

双击用例图的构成元素,还可以得到对相应元素的详细描述,如图 3-30 所示。

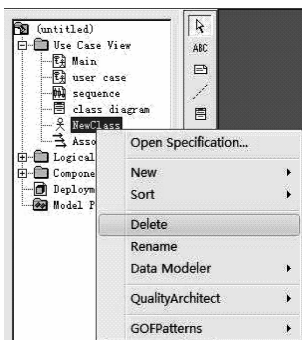


图 3-25 删除元素或框图

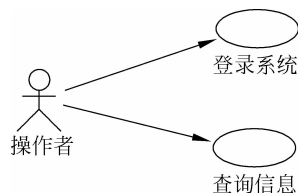


图 3-26 示例用例图

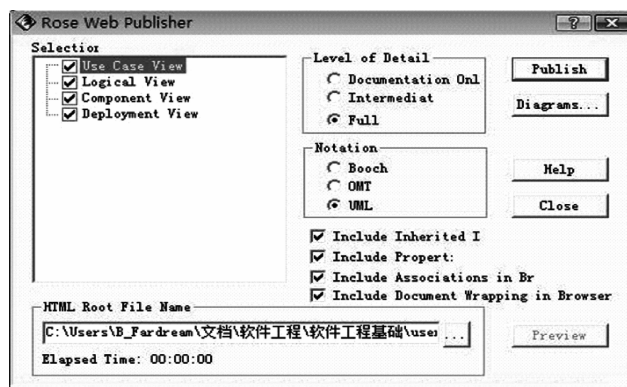


图 3-27 发布文件

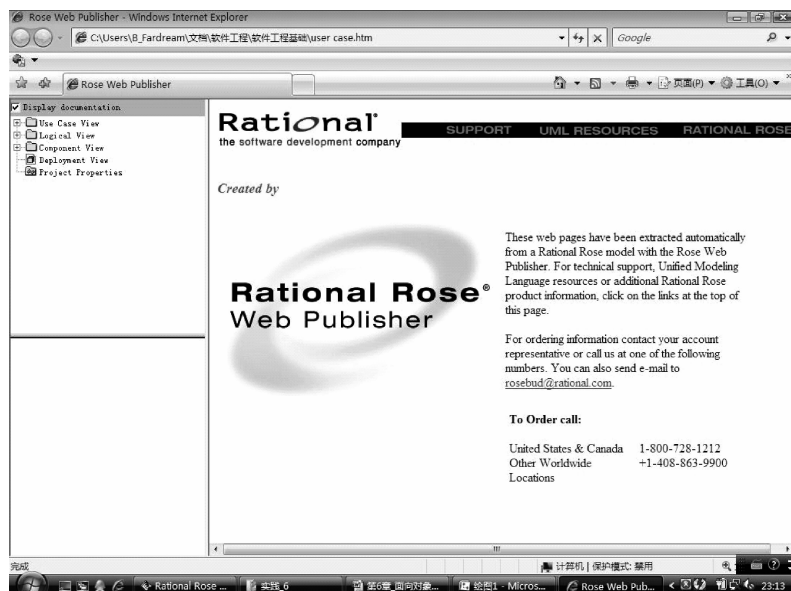


图 3-28 */root.html 文件

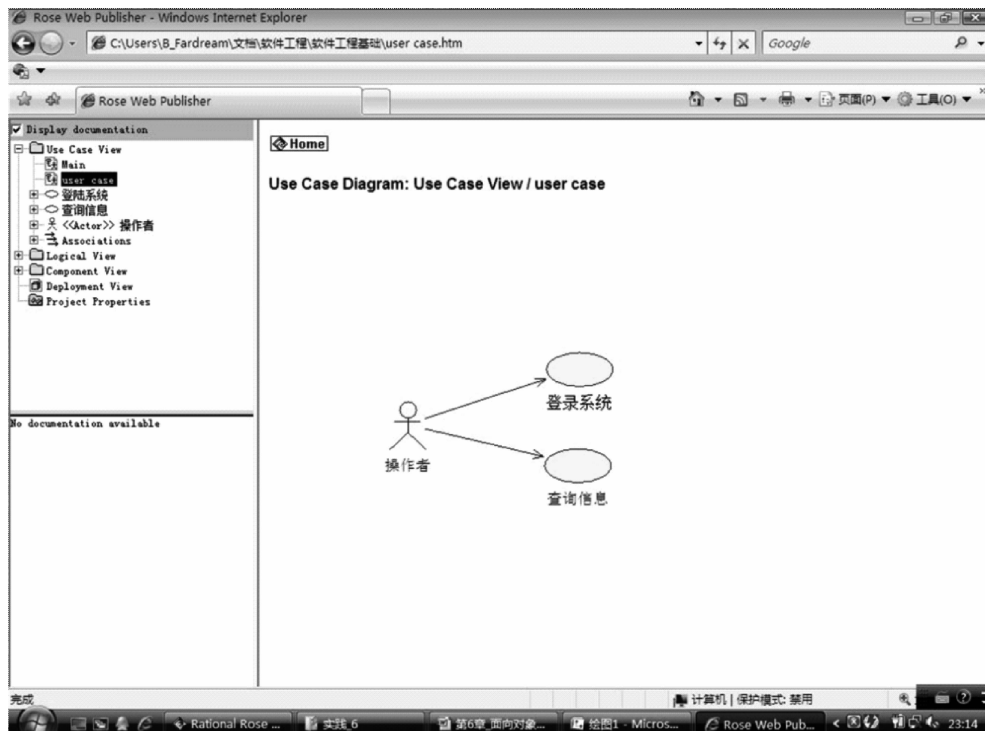


图 3-29 用例图

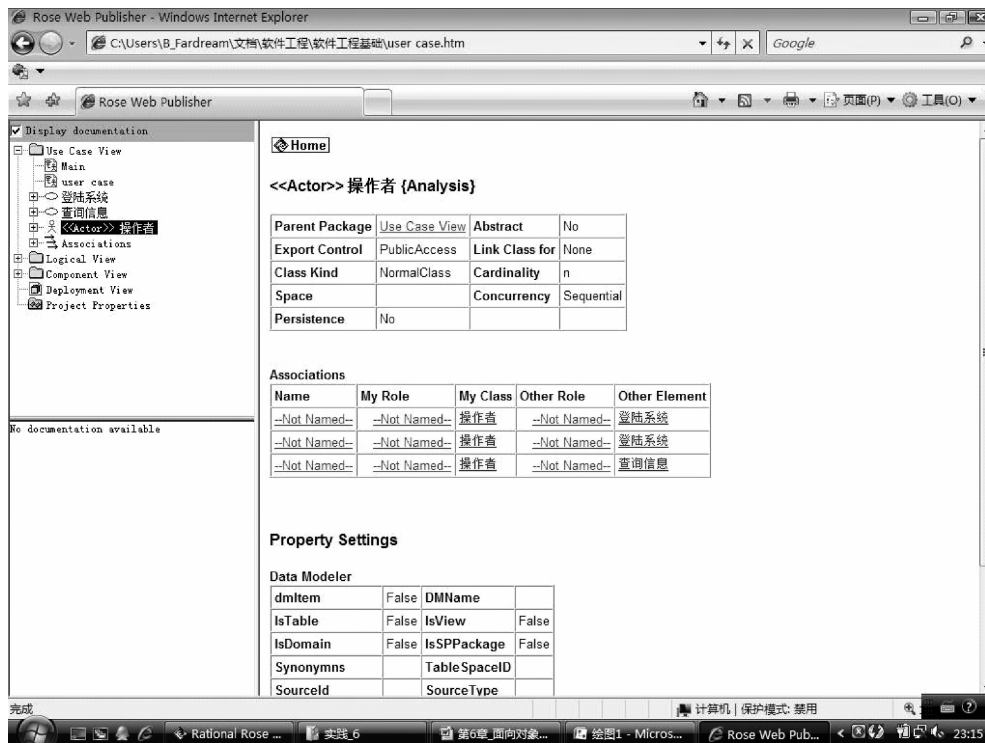


图 3-30 对元素的详细描述

小 结

本章主要介绍了软件工程中与可行性研究和需求分析相关的内容。可行性研究是指在项目开发之前,对它的必要性和可能性进行探讨,通过对软件产品能否解决存在的问题以及能否带来预期的价值做出评估,从而避免了盲目的软件开发。

可行性研究的内容主要包括技术可行性研究、经济可行性研究和社会可行性研究三个方面。典型的可行性研究的步骤为确定系统的目标,分析研究正在运行的系统,设计新系统的高层逻辑模型,提出可行的解决方案并对其进行评估和比较,选择合适的解决方案,撰写可行性研究报告。

可行性研究回答目标系统是否值得去开发的问题,而需求分析旨在回答“系统做什么”的问题。需求分析是一个非常重要的过程,它完成的好坏会直接影响后续软件开发的质量。需求分析的步骤为获取需求,识别问题;分析需求,建立目标系统的逻辑模型;将需求文档化;需求验证。获取需求是需求分析的基础,常用的需求分析的方法有问卷调查、访谈、实地操作、建立原型和研究资料等。在获得需求后,开发人员应对问题进行分析,并在此基础上从高层建立目标系统的逻辑模型。软件需求规格说明书是常用的需求阶段的输出文档,它主要描述软件部分的需求,从开发者的角度对目标系统的业务模型、功能模型和数据模型等内容进行描述。需求验证是对需求分析的成果进行评估和验证的过程。

本章还介绍了需求规格说明书编写指南、软件开发计划书编写指南、Visio 的功能及使用方法以及 Rose 的功能及使用方法。

习 题

1. 判断题

- (1) 用于需求分析的软件工具,应该能够保证需求的正确性,即验证需求的一致性、完整性、现实性和有效性。 ()
- (2) 需求分析是开发方的工作,用户的参与度不大。 ()
- (3) 需求规格说明书在软件开发中具有重要的作用,它也可以作为软件可行性研究的依据。 ()
- (4) 需求分析的主要目的是解决软件开发的具体方案。 ()
- (5) 需求规格说明书描述了系统每个功能的具体实现。 ()
- (6) 非功能需求是从各个角度对系统的约束和限制,反映了应用对软件系统质量和特性的额外要求。 ()
- (7) 需求分析阶段的成果主要是需求规格说明书,但该成果与软件设计、编码、测试直至维护关系不大。 ()

2. 选择题

- (1) 在需求分析之前有必要进行()工作。
A. 程序设计 B. 可行性研究 C. ER 分析 D. 2NF 分析

- (2) 下述任务中,不属于软件工程需求分析阶段的是()。
- A. 分析软件系统的数据要求 B. 确定软件系统的功能需求
- C. 确定软件系统的性能要求 D. 确定软件系统的运行平台
- (3) 软件需求规格说明书的内容不应该包括()。
- A. 对重要功能的描述 B. 对算法的详细过程描述
- C. 对数据的要求 D. 软件的性能
- (4) 软件需求分析阶段的工作,可以分为以下 4 个方面:对问题的识别、分析与综合、编写需求分析文档以及()。
- A. 总结 B. 阶段性报告
- C. 需求分析评审 D. 以上答案都不正确

3. 简答题

- (1) 可行性研究的内容有哪些?
- (2) 如何理解需求分析的作用和重要性。
- (3) 常用的需求获取的方法有哪些? 请对比各种方法的优缺点。