

基于统一建模语言的软件开发实例^①

肖海蓉

(陕西理工学院 数学与计算机科学学院, 汉中 723000)

摘要: 统一建模语言(UML)是功能强大的可视化建模语言, 针对 UML 在建模方面的优势, 以汉中茶叶客户投诉管理系统为例, 从系统的功能分析、系统设计到系统实施, 重点描述了基于 UML 的软件系统开发建模过程, 并通过建模工具 Power Designer 15, 构建了系统的需求模型、静态模型和动态模型。

关键词: 软件建模; 统一建模语言; 静态模型; 动态模型; Power Designer

Case Study of Software Development Based on UML

XIAO Hai-Rong

(School of Mathematics and Computer Science, Shaanxi University of Technology, Hanzhong 723000, China)

Abstract: UML is a powerful visual modeling language. This paper, based on Customer complaint management system for Han zhong tea, combining the advantage of UML system modeling, states modeling process about software development, detailing the functional analysis, system design, to system implement and constructs requirement model, static model and dynamic model by modeling tools Power Designer 15.

Key words: software modeling; UML; static model; dynamic model; power designer

软件开发过程中的分析设计理论及其方法是决定软件系统成功与否的关键, 而只有在分析和设计阶段建立了良好的系统模型, 才有可能保证软件系统的正确实施. 统一建模语言(Unified Modeling Language, UML)可以用于软件开发建模, 本文以汉中茶叶客户投诉管理系统为例, 阐述了 UML 建模在软件开发过程中的应用, 详细介绍了系统的主要建模过程, 分析了不同类模型之间的关系, 为系统实现提供了保证.

1 UML建模概述

统一建模语言(Unified Modeling Language, UML)是用面向对象方法进行分析与设计的一种标准表示, 贯穿于软件系统开发的需求获取、系统分析、设计、实施等阶段^[1]. 其最大的特色在于它是图形语言, 因此享有图形思考与表达的优势, 最常用的是以面向对象图的方式建立起能够表达人们想象力的软件系统模型,

并使不同背景的人员之间能够有效地共享和交流设计结果, 从而加速软件开发的进程, 提高软件设计质量.

目前, 市场上有多种支持 UML 的 CASE 工具, 其中 Power Designer 是最为流行的软件分析与设计工具, 不仅支持 UML, 而且支持数据建模, 可以用于系统开发的不同阶段, 满足不同人员的使用, 是业界第一个同时提供数据库设计开发和应用开发的建模软件, 支持各种主流应用程序开发平台, 如 J2EE、.NET 等.

使用 UML 对软件系统建模可以归纳为静态建模机制和动态建模机制两大类, 静态建模包括系统需求获取的用例图, 以及构造系统结构的类图、包图、对象图、组件图和部署图; 动态建模描述系统元素的动态行为、表示执行时的时序状态或交互关系, 包括活动图、时序图、状态图、协作图^[2]. 其中类图是定义其他图的基础, 与用例图、时序图共同构成 OOM 的核心.

^① 收稿时间:2012-12-31;收到修改稿时间:2013-03-04

2 软件系统实例分析

2.1 UML 系统建模过程分析

面向对象的系统开发强调的是迭代开发和增量开发,从应用的角度,采用面向对象技术设计系统是一个描述需求、建立系统静态模型和动态模型的过程,可以用图 1 表示 UML 进行系统建模的过程^[3-5].实际建模时,UML 为用户建模提供了很大的自由度,用户完全可以根据自己拟开发软件系统特点,在增量迭代开发的原则下,视具体应用而定,灵活运用 UML 所提供的各种视图.首先需要把握的是如何使用用例技术获取系统需求,然后根据需求构建系统静态模型,最后描述系统的行为.

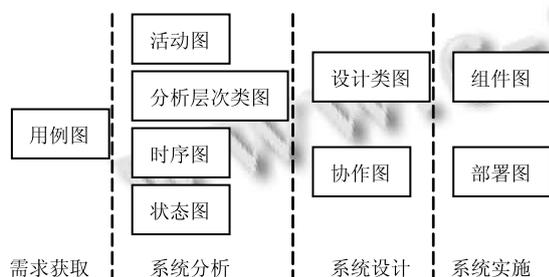


图 1 基于 UML 的系统开发过程

其中分析阶段的类图主要关注永久存储对象的实体类,以及类之间的关联关系、聚合关系、组合关系和泛化关系,设计阶段的类图需要建立模型的更深层关系,以便正确地说明系统结构,包括依赖关系、类的属性与方法的可见性等.

2.2 系统需求描述

由于汉中茶叶市场品牌混乱、标准不一、竞相压价、消费者面临选择难的尴尬,为了规范汉中茶叶市场秩序,维护市场声誉,保护茶农和消费者的利益,从质量、商标、包装、产品标识等方面入手,加强对茶叶生产者、经营者的监督管理,建设针对汉中茶叶的客户投诉管理系统,系统的实施不仅能够对全市茶叶的产销者进行高效管理,使其相互监督,广大消费者也可以对茶叶质量、商标等方面投诉;而且能够实现投诉统计,对于违反市场规定的产销者由相关部门对其进行整顿处理,还可从统计的数据中为维护汉中茶叶市场秩序提供更好的数据支持.

2.3 功能分析

通过问题陈述及需求调研,确定的系统主要实现功能如下:

1) 基本信息管理:包括汉中茶叶产销者基本信息管理和处理客户投诉的组织结构人员管理,其中产销者基本信息管理包括已有信息的维护、新的被投诉方信息的录入等.

2) 投诉受理管理:此模块能够向系统输入被投诉的茶叶企业、公司名称、地点、投诉内容、投诉种类、受理类型、投诉时间、投诉方式、投诉人、投诉人联系方式、投诉赔偿和奖励等.

3) 投诉处理管理:此模块主要完成投诉级别的设置(根据客户投诉的激烈程度,由市场监管部门管理人员进行设置)、投诉任务分配,投诉处理责任人、责任部门、处理时间和处理意见等工作的录入和反馈功能,并对超过处理期限的处理单发送给处理部门领导;同时将累计达到一定标准的被投诉方进行相应的罚款等处理.

4) 检索管理:投诉处理人员可根据需要,针对投诉内容、投诉类型、被投诉方名称、投诉时间等字段,检索各类投诉信息,并随时查找“未处理”、“处理中”、“已处理”的相关投诉受理记录的处理进度及处理状态.

5) 统计分析:要求系统能够提供按照不同的投诉种类、投诉类型等进行统计分析,同时统计已处理投诉数量,未处理数量等;以便建立客户意见收集处理的综合性统计分析平台.

6) 权限设置管理:考虑到系统不同用户的特点,权限设置包括客户(投诉者)、投诉处理责任人(投诉处理者)、投诉处理部门(投诉分配者)、系统管理员等.

2.4 系统建模

2.4.1 用例图设计

用例图主要从系统用户的角度考虑系统需要提供哪些功能和服务.根据系统功能分析系统的行为,确定系统角色,得到用例图中的参与者包括 4 类:投诉者、投诉处理者、投诉分配者、系统管理员,从而确定系统的边界和范围.而不同的参与者有着各自对系统的不同业务需求.该系统用例包括:投诉者投诉用例、投诉者查询已有的投诉、投诉分配者对投诉信息级别的设置、投诉分配、投诉处理者处理投诉、查询投诉信息、处理罚款、修改(处理已分配的投诉)、系统管理员维护投诉信息、维护用户信息、维护被投诉者信息、权限设置等.在建模工具 Power Designer15 的环境下,建立的系统高层用例图如图 2 所示.

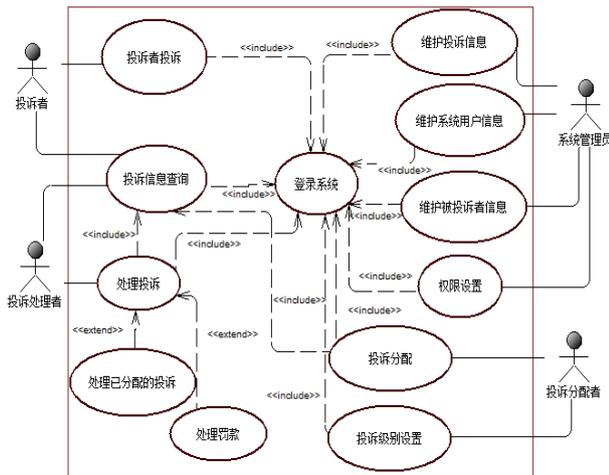


图 2 系统高层用例图

用例图是人们对系统的功能有了一个整体的认知,但每个用例的细节并没有在用例图中表述出来.因此,针对每个用例,还需要对其进行说明,即用户如何同系统进行交互完成任务的文字描述,也可以采用活动图对用例进行描述.

2.4.2 静态模型类图的设计

类图是应用最广泛的一种图,以可视化的、文档化的方式描述系统各个层面的结构模型.不仅描述类、接口之间的相互关系,而且可以建立正向和反向工程的执行系统.通过类图可以直接生成数据模型 CDM、PDM,从而高效自动生成数据库.由于篇幅,只给出系统的主要实体类图,如图 3 所示.

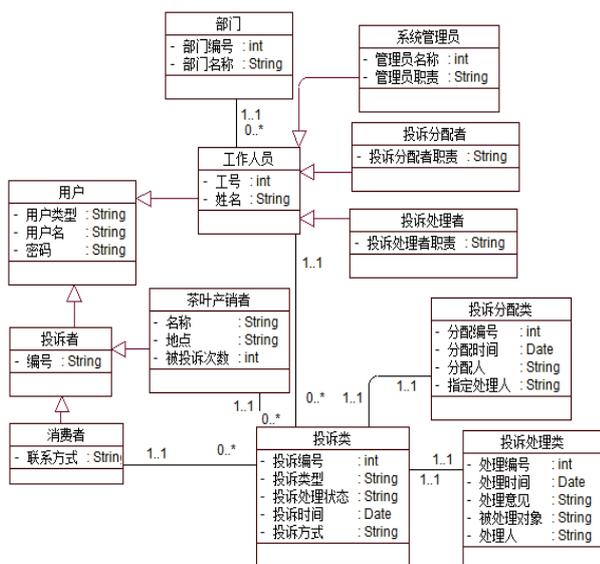


图 3 类图

2.4.3 动态模型设计

在系统静态模型的基础上,建立相应的动态模型,其中时序图和协作图属于交互模型,通过交互图来表示.其设计过程都是一样的,实际情况主要由设计人员的个人爱好决定,时序图可以描述用例的交互活动,确定参与交互活动的对象和类,并确定相互之间的交互事件[5].时序图的设计,实际也是从中寻找对象和类以及类中方法的过程.也就是说,用例的实现是在交互图的开发过程中完成的,实现用例的过程就是确定哪些类通过发送消息与其他类进行协作的过程.以投诉者分配投诉时序图为例,时序图如图 4 所示.

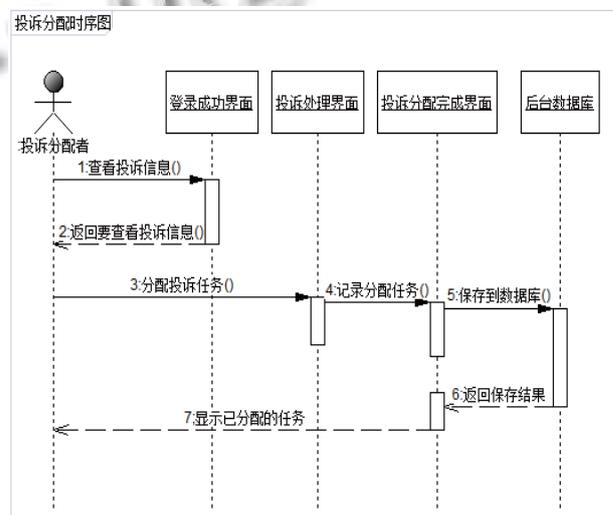


图 4 投诉者分配投诉时序图

通过投诉分配时序图,进一步可以确定投诉者类的方法,如分配投诉()、查看分配投诉(),修改已分配的投诉().因此,动态模型交互图的设计,其结果又可以用来完善设计类图,而类图又可以辅助开发交互图.

2.4.4 系统的物理模型

完成了系统体系结构建模后,便可进入系统的构造和实现阶段,即编程阶段,主要使用 UML 的组件图和配置图.首先建立组件图,组件是软件系统的一个物理单元,作为一个或多个类的软件实现,可以包括源代码、二进制码、可执行码以及动态链接库等;部署图是将应用程序的各部分在物理结构上进行安装和部署,包括客户机、服务器、网络节点等所有可能的程序逻辑处理设备和文件存储设备.部署图的建立,需要从应用程序本身和运行环境两个方法的要求来分析,结合分析结果共同绘制.

(下转第 182 页)

- Trans. on Consumer Electronics, 2002,48(2):366-375.
- 4 Lee SW, Park DJ, Chung TS, Lee DH, Park S, Song HJ. A Log Buffer-based Flash Translation Layer Using Fully Associative Sector Translation. ACM Trans. on Embedded Computing Systems, 2007,6(3): 1-27.
 - 5 Kang S, Park S, Jung H, Shim H, Cha J. Performance trade-offs in using NVRAM write buffer for Flash memory-based storage devices. IEEE Trans. on Computers, 2009,58(6): 744-758.
 - 6 Park SY, Jung D, Kang J, Kim J, Lee J. CFLRU: a Replacement Algorithm for Flash Memory. International Conference on Compilers, Architecture and Synthesis for Embedded Systems(CASES). 2006: 234-241.
 - 7 Jung H, Shim H, Park S, Kang S, Cha J. LRU-WSR: Integration of LRU and writes sequence reordering for flash memory. IEEE Trans. on Consumer Electronics, 2008,54(3): 1215-1223.
 - 8 Jo H, Kang JU, Park SY, Kim JS, Lee J. FAB: flash-aware buffer management policy for portable media players. IEEE Trans. on Consumer Electronics, 2006,52(2):485-493.
 - 9 Yoo YS, Lee H, Ryu Y, Bahn H. Page replacement algorithms for NAND flash memory storages. International Conference on Computational Science and Its Applications. 2007, 1: 201-212.
 - 10 Li Z, Jin P, Su X, Cui K, Yue L. CCF-LRU: A new buffer replacement algorithm for flash memory. IEEE Trans. on Consumer Electronics, 2009,55(3):1351-1359.
 - 11 Lv Y, Cui B, He B, Chen X. Operation-aware buffer management in flash-based systems. Proc. of SIGMOD Conference. 2011: 13-24.
 - 12 Lin MW, Chen SY, Wang GP. Greedy Page Replacement Algorithm for Flash-aware Swap System. IEEE Trans. on Consumer Electronics, 2012,58(2):435-440.
 - 13 Jin P, Ou Y, Härder T, Li Z. AD-LRU: An efficient buffer replacement algorithm for flash-based databases. Proc. of Data Knowl. Eng. 2012: 83-102.

(上接第 143 页)

本系统的组件包括: 投诉页面; 投诉分配页面; 投诉处理页面; 系统管理页面; 登录页面; 投诉者投诉程序; 投诉分配程序; 投诉处理程序; 投诉管理程序; 系统信息维护程序; 数据管理程序. 系统部署为 B/S 模式, 包括客户端、应用服务器和数据库服务器.

3 结语

通过汉中茶叶客户投诉管理系统的实例分析, 可以看出, UML 建模, 适用于以面向对象技术进行系统开发的不同阶段, 在支持面向对象开发方法增量迭代的开发原则下, 将软件系统用简单明了的可视化图形表示出来, 不仅有助于建立清晰、直观的系统模型, 还可提高系统的可重用性和维护性、降低了软件开发的复杂度, 也为程序员提供了统一的交流手段, 提高了

软件开发效率, 具有广泛的应用前景.

参考文献

- 1 邱郁惠.系统分析师 UML 实务手册.北京:机械工业出版社, 2008.23-60.
- 2 王萃.基于 UML 建模的销售系统研究.煤炭技术,2011,6: 268-270.
- 3 鲍海琴,王振华,等.基于 UML 的电子商务系统分析与设计.电脑编程技巧与维护,2009,6:24-26.
- 4 夏克付,李心科.基于 UML 的电子商务系统建模研究.计算机与现代化,2009,6:30-33.
- 5 刁成嘉.UML 系统建模与分析设计.北京:机械工业出版社, 2009.45-52.