

基于 UML 的 MIS 研究与设计

汪贵生¹, 夏 阳²

(1. 铜陵学院 数学与计算机科学系, 安徽 铜陵 244000;

2. 解放军电子工程学院 网络工程系, 安徽 合肥 230037)

摘要:现今许多企业为了提高竞争能力正在开发适合本企业的管理信息系统,但是由于管理信息系统的开发不但涉及到软件开发方面的知识,还需要借助管理方面的经验,然而这些高技术、专业知识要求严格的开发过程最终的结果却往往达不到预期的效果。转变开发思想,寻求高效、可靠的开发方法已成为当务之急。通过以商业管理信息系统(MIS)开发过程为例,分析基于UML的管理信息系统的设计方法,总结这种开发方法的高效之处,促进UML技术在管理信息系统开发中的应用。

关键词:UML;Rose;管理信息系统;用例;建模

中图分类号:TP311

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2009)04-0069-04

Research and Design of MIS Based on UML

WANG Gui-sheng¹, XIA Yang²

(1. Mathematics and Computer Science Department, Tongling College, Tongling 244000, China;

2. Department of Network Engineering, Institute of Electronic Engineering of PLA, Hefei 230037, China)

Abstract: With the development of economy and the progress of technology in order to raise their competitive capabilities, many enterprise are developing MIS now. But the development of MIS not only relates to the knowledge of developing software but also the management experience. It can always not get the effect excepted by the strict request and high technology. It is necessary to change idea and pursue effective reliable method. With the business management information system(MIS) develop process for example, analyse MIS development approach based on UML and summarize the advantage. Promote the UML technique in the management information system development.

Key words: UML;Rose;MIS;use case;modeling

0 引言

20世纪90年代中期,软件工程领域取得重要进展和成就的重要标志之一是统一建模语言UML(Unified Modeling Language)的诞生。UML作为一个通用的、标准的建模语言,融合了面向对象开发方法的主要概念和技术^[1]。UML提供了一系列标准化的图形符号,所建立的模型清晰完整,便于理解;它所提供的丰富视图从多个视角描述系统的不同侧面,可以有效地运用于从需求分析到系统实现的软件建模,并有助于用户及软件开发人员间的交流和协商。Rose是Rational公司推出的面向对象建模工具,它把UML和谐地集成到面向对象的软件开发过程中。不论是在系统需

求阶段,还是在分析与设计、软件的实现与测试阶段,它都提供了清晰的UML表达方法和完善的工具,便于建立相应的软件模型。

在大型软件系统的开发中,基于UML的建模工具已得到了普遍的应用。然而,在大量的小型软件的开发中,人们普遍采用的仍是传统的面向过程的建模方法和工具;即使采用了Rose等工具,也常常是仅用于在系统分析阶段画静态的用例图和动态的活动图,很少用于系统设计和实现阶段的建模。在商业管理信息系统的开发中,以Rose为工具,建立了分析、设计和实现等各个阶段的软件模型。

1 UML 建模机制

作为一种建模语言,UML的主要内容包含语义和表示法两部分。

1.1 语义

语义描述了基于UML的元模型的定义,从而为

收稿日期:2008-08-09

基金项目:安徽省自然科学基金项目(KJ2008B23ZC)

作者简介:汪贵生(1973-),男,安徽枞阳人,讲师,硕士研究生,研究方向为软件工程、数据挖掘等。

UML 的所有元素在语法和语义上提供了简单、一致及通用的定义性说明,使开发者能在语义上取得一致^[1-3]。表示法定义了 UML 的图形标识符号,为建模者和建模工具的开发者提供了标准的图形符号和正文语法。

1.2 表示法

表示法分为通用表示和图形表示两种。通用表示由注释、模型元素的语义和一些扩展机制组成;图是模型元素集的图形表示,它包含了强调系统中某一方面的信息。一幅图由若干个模型元素组成,每个模型元素代表相关的概念,如:类、对象、用例、结点、接口、包、注释、组件等。用于表示模型元素之间相互连接的关系也是模型元素,如:关联(Association)、泛化(Generalization)、依赖(Dependency)、聚集(Aggregation)等。UML 中包括两类图:静态图和动态图^[4]。静态图有:用例图、类图、对象图、组件图、部署图;动态图有:状态图、顺序图、协作图、活动图。对于一个应用问题,不必把每种图都画出来,要根据具体应用的特点建立相应的模型。

2 基于 Rose 的 UML 系统建模步骤

Rose 从用例视图(Use Case View)、逻辑视图(Logical View)、组件视图(Component View)、部署视图(Deployment View)四个角度对系统进行建模。

基于 Rose 的 UML 系统建模的具体步骤如下:

(1)在系统的需求分析阶段,先建立系统需求模型,具体包括:问题陈述(根据用户初始需求,在用户的参与下,写出问题陈述;定义执行者(在用户的参与下定义系统的执行者,利用 UML 中的角色、用例、关系、注释等表示法,建立系统的用例模型。然后利用逻辑视图建立系统的静态、动态模型。静态模型是根据用例图建立类图,这里的类图主要关注应用域中实体的概念及结构,因此类的表示只给出类名即可。动态模型包括顺序图(协作图)、状态图、活动图,但它们的侧重点各自有所不同。顺序图描述对象之间动态行为的交互关系,着重体现对象之间消息传递的时间顺序;状态图主要描述系统的动态行为和结构;活动图既可以描述操作的行为,也可以描述用例和对象内部的工作过程^[5]。设计者要根据系统的实际情况来分析,建立一个或多个动态模型来描述系统的动态行为。

(2)在系统的设计阶段,根据实际问题和建立的动态模型,详细分析类,得到类在系统中的基本属性和行为,完善类图;识别类之间的关系,即识别类结构关系,如类的扩展、组成、泛化等关系;确立类之间存在的协作关系,即类图中各个类之间的交互关系,如传递信

息、修改、添加、启动等关系。

(3)在系统实现阶段,创建组件并选择某种面向对象编程语言(如 C++、C#、Java 等)作为开发工具,将类(或接口)分配给组件。组件可看作是包与类对应的最终子系统模块,逻辑上与包、类对应,实际上是一个文件,可以是源代码组件、二进制组件(库文件)、可执行组件(.exe 或 .com 文件)。建立组件图,描述系统组件间的结构关系,并按对应关系进行连接;建立部署图,用来描述和定义系统中硬件的物理拓扑结构以及在此结构上执行的软件。

3 UML 应用建模实例

在系统开发的不同阶段,使用 UML 为系统建模,可以通过建立不同的模型,从不同的视角,以不同的详略程度对系统进行描述。下面以一个商业管理信息系统(MIS)的开发过程为例,具体介绍 UML 建模的实际过程。

3.1 需求分析

开发一个软件系统,首先要对该软件系统的功能和性能需求进行分析,确定相关限制及同其他系统元素间的接口,定义软件的其他有效性需求等。运用统一建模语言 UML 可以捕捉系统的功能需求,分析、提取所开发系统领域的类以及描述它们之间的合作概况,完成系统的面向对象分析 OOA (Object Oriented Analysis),在此基础上,对系统进行面向对象设计 OOD (Object Oriented Design),可以大大提高成功的几率。基于 UML 的面向对象分析克服了传统的结构化分析方法中数据和操作分离的缺陷,实现了分析到设计的完全映射,使问题空间和解空间保持一致,同时 UML 作为面向对象的标准建模语言,采用图形符号表达系统中的对象和关系,使系统具有更好的可维护性^[5]。在用例驱动的基础上,提出了基于 UML 的功能需求分析模型,分析模型如图 1 所示^[6]。

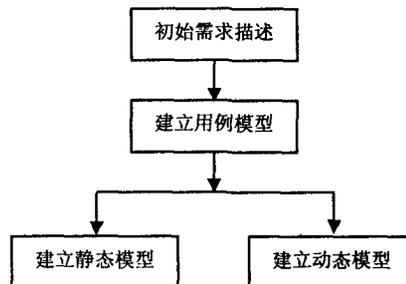


图 1 基于 UML 的功能需求分析模型

首先在用户的积极参与下,获得初始功能需求;然后在此基础上考虑参与者与系统的所有交互,即建立用例模型,用例模型的主要构件是用例、角色和系统边

界;最后根据用例模型分别建立系统的静态和动态模型,整个分析过程是一个不断迭代的过程,并贯穿于整个软件开发过程。

在本实例中,通过分析确定 MIS 中的角色有:销售人员、库存人员、采购人员、维护人员和分析人员。商业 MIS 的用例有订货采购、库存管理、商业销售、统计分析和系统维护(包括增加商品、取消商品、制作标签、价格变更、取消或更新标签等)。如图 2 所示。

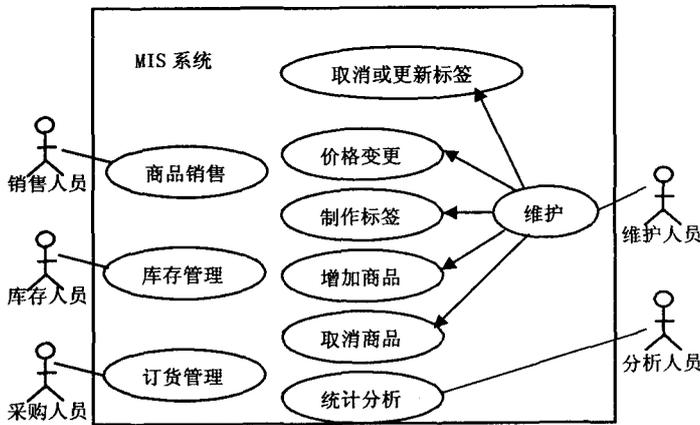


图 2 MIS 用例图

除了用用例图描述系统需求外,还可以用文字(或活动图)对每个用例进行需求说明,更具体地描述该用例与角色的交互。例如可以描述订货采购用例的需求说明如下:

①如果是新商品:a. 新商品登记;b. 采购进货;c. 登记入库。

②如果商品库存不足:a. 采购进货;b. 登记入库。

订货采购需求可以用活动图来描述,如图 3 所示。由于用例的需求说明直接影响到设计阶段对类的操作的定位,因此,用例的需求说明应当尽量全面、准确。值得说明的是,绝大多数用例可以在系统需求分析阶段确定,但随着系统的进展,可能还会发现更多的用例,甚至会发现前面定义的用例不够确切或错误,需要重新修改。因此,在整个系统开发过程中,都应当时刻关注用例。

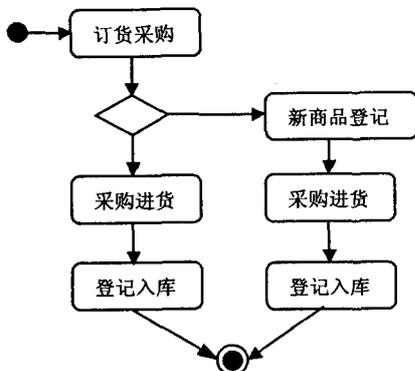


图 3 订货采购需求活动图

3.2 系统设计

设计阶段的任务是通过综合考虑所有的技术限制,以扩展和细化分析阶段的模型。设计的目的是确定一种易转化成代码的工作方案,是对分析工作的细化,即进一步细化分析阶段所提取的类(包括其操作和属性),并且增加新类以处理诸如数据库、用户接口、通信、设备等技术领域的问题^[6]。

设计阶段可以分为两个部分:结构设计和详细。结构设计是高层设计,其任务是定义包(子系统),包括包间的依赖性和主要通信机制;详细设计是细化包的内容,使编程人员得到所有类的一个足够清晰的描述。同时使用 UML 中的动态模型,描述特定情况下这些类的实例之间的行为。

3.2.1 结构设计

一个设计良好的系统结构是系统可扩充和可变更的基础。类图中包括有助于用户从技术逻辑中分离出应用逻辑(领域类),从而减少它们之间的依赖性。这就是软件结构设计强调的模块间的高内聚、低耦合的原则。在商业 MIS 中,存在以下包(或子系统):

(1)用户接口包:用户接口类允许用户访问系统数据和加入新数据。在商业对象中,用户接口包跟商业对象包合作,调用商业对象的操作,实施数据的检索和插入。

(2)商业对象包:包括来自分析阶段的特定领域类。在设计阶段,详细设计这些类,以完整定义他们的操作,支持对数据库的存取。所以,所有商业对象类必须继承数据库包中的类^[7]。

(3)数据库包:为商业对象包中的类提供服务,便于永久存储。

(4)实用包:包含系统其他包要使用的服务。它们之间的内在关系如图 4 所示。

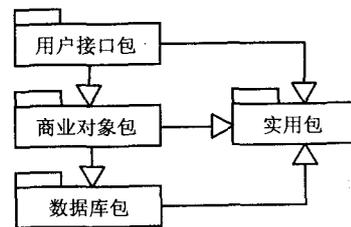


图 4 系统结构设计包图

3.2.2 详细设计

详细设计的目的是通过创建新的类图、状态图和动态图,描述新的技术类,并扩展和细化分析阶段“素描”的商业对象类^[8]。

MIS 的实现必须有永久存储对象即数据库的支

持,因此系统中必须增加数据库层,以提供这种服务。由于这里只讨论设计方法,不涉及具体的环境,因此,可以抽象一个永久存储类来实现对数据库的通用操作,如存储、更新、删除、查询等。永久类类似于 MFC 中的基类。

设计阶段的商业对象包即是分析阶段的领域类,需要从实现角度对这些类进行细化,包括如何实现它们之间的关联和行为。所有这些对象类必须从数据库包的永久类中继承而来。分析阶段描述的类的操作,在设计模型中可能被分解成几个操作。因为分析是构造每个类的框架,而设计是对系统的详细说明,因此设计模型中所有类的操作必须定义符号和返回值。

建立用户接口是设计阶段的一项特殊活动。用户接口包在其他包的顶层,它为用户提供信息和支持。由于所有与用户的交互都是通过用户接口实现的,因此 UML 的动态模型非常适合对 GUI 包的描述^[9]。在商业 MIS 中,用户接口可以分为功能(如采购、库存、销售、统计分析等)和人机界面两大部分。

目前,由于可视化技术的迅速发展,用户界面的设计相对比较简单。一般情况下,应用系统的用户界面通常由带有菜单栏和相应图形的主窗口组成。

3.3 系统实现

实现阶段是对类进行编程的过程。可以选择某种面向对象编程语言(如 C++、C#、Java 等)作为实现系统的软件环境。

在实现阶段,可以选取下列图的说明来辅助编程:

(1)类规格说明:每个类的规格说明详细显示了必要的属性和操作。

(2)类图:显示类的静态结构和类之间的关系。

(3)状态图:显示类的对象可能的状态、所需处理的转移以及触发这些转移的操作。

(4)包含某个类的对象的动态图(顺序图、合作图、活动图):显示该类的某个方法的实现或别的对象是如何使用该类的对象。

(5)用例图和规格说明:显示系统需求和结果。

编码期间也可能会发现设计模型的缺陷,这时需要开发者修改设计模型。修改设计模型时一定要保持设计模型与编码的一致性,以便将来易于维护。

3.4 测试

完成系统编码后,需要对系统进行测试,通常包括:单元测试、集成测试、系统测试和验收测试。在单元测试中使用类图和类规格说明,对单独的类或一组类进行测试;在集成测试中,使用组件图和合作图,对各组件的合作情况进行测试;在系统测试中,使用用例

图来验证系统的行为;在验收测试中,以验证系统测试的结果是否满足在分析阶段确定的需求。

4 结束语

UML 是一种可视化的、用户绘制软件蓝图的标准建模语言。利用 UML 丰富的图形语言可以从多方面多角度描述所构造的软件系统。UML 为用户建模提供了强大的支持,并提供了很大的自由度。用户在遵循增量迭代开发的原则下,完全可以根据自己所开发系统的特点,在每次迭代的微过程(分析、设计、实现、测试和配置)中,灵活地选用 UML 所提供的各种图。传统的系统分析和设计方法难以保证效率和质量,将 UML 应用于 MIS 系统的建设,可以加速开发进程,提高代码质量,支持动态的业务需求。从实际效果来看,UML 可以保证软件开发的易用性、可移植性、可维护性、可靠性等^[9],在实际应用中取得良好的效果。

未来的软件开发模式将具有以下三个特点:首先,软件开发自动化的程度将越来越高;其次,在所开发的软件中隐藏的差错将越来越少;第三,在新型软件工程环境的支持下,将有能力开发出自适应的软件系统^[10]。标准建模语言 UML 及其集成化支持环境,将为走向这个新模式铺平道路。

参考文献:

- [1] 史济民,顾春华,李昌武. 软件工程[M]. 北京:高等教育出版社,2002:144-148.
- [2] 朴春慧,赵静,李建斌. 基于 UML 的工程资料管理系统分析与设计[J]. 控制管理,2008(2):13-14.
- [3] 刘芳,徐雅君,梁娜. UML 和建模工具 Rational Rose 的应用[J]. 计算机应用研究,2002(11):119-120.
- [4] Fowler M. UML Distilled: A brief guide to the standard object modeling language[M]. 3rd Edition. [s. l.]: addison wesley, 2003.
- [5] 赵若曼,张川. 基于 UML 的网上作业系统研究与实现[J]. 计算机技术与发展,2008,18(3):225-226.
- [6] 孔军. 基于 UML 的系统需求分析[J]. 计算机工程与应用,2003(15):217-219.
- [7] 张志锋,徐洁,邓璐娟,等. 基于 B 的 UML 形式化需求分析[J]. 计算机技术与发展,2007,17(8):133-135.
- [8] 方红萍,陈和平. 信息系统 UML 建模研究[J]. 计算机工程与设计,2006(19):3613-3616.
- [9] Jalloul G. UML by Example[M]. London:Cambridge University Press,2004.
- [10] Raistrick C,Francis P,Wright J, et al. Model Driven Architecture with Executable UML[M]. London:Cambridge University Press,2004.