

# 基于 UML 的仓库管理数据库系统设计

张裔智 冯春辉

(重庆三峡学院网络中心 重庆 404000)

**摘要** 本文主要针对基于 UML 的仓库管理数据库系统分析方法进行研究。在基于面向对象 UML 的平台上,以仓库管理为研究对象,对其需求模型和总体设计模型进行了分析设计,并结合基于 UML 建模语言的 CASE 工具 Power Designer 进行进一步的辅助分析,最终实现了数据库系统的设计。

**关键词** 面向对象,统一建模语言,UML,数据库,Power Designer

## Database System Design of Warehouse Management Based on UML

ZHANG Yi-zhi FENG Chun-hui

(Chongqing Three Gorges University, Chongqing 404000, China)

**Abstract** In this paper the database system analysis method of warehouse management based on UML is discussed. On the platform of object oriented UML, demand model and design model as a whole have been analyzed and designed. With the assistance of Power Designer, which serves as a tool of CASE based on UML, database system design is realized.

**Keywords** Object-oriented, Unified modeling language, Database, UML, Power designer

## 1 引言

近年来,数据库的应用越来越广泛,从小型的事务处理到大型的信息系统都采用了数据库技术来保持系统数据的整体性、完整性、共享性。数据库应用系统的设计与开发是项庞大的工程,开发周期长,涉及的人员多,耗资巨大,失败的风险也很高,所以必须把软件工程的原理与方法应用到数据库的建设中来<sup>[1]</sup>。

利用对象的思想为软件系统建模,已经成为软件开发的主要方法。面向对象建模的一个重要问题是图形标注方法表示系统的各个方面。目前常用的图形标注方法有 Booch 方法、对象建模技术(Object Modeling Technology, OMT)和统一建模语言(Unified Modeling Language, UML)<sup>[2]</sup>。UML 是面向对象开发中一种通用的、图形化的模型语言,是近代软件工程环境面向对象分析和设计的重要工具,有统一其它方法的趋势<sup>[3,4]</sup>。在面向对象的软件开发中,如果软件由近百个或更多对象构成,仅凭简单的分析很难理清的;并且为了利于大中型软件的维护和再使用,在具体写代码之前进行软件结构分析是很有必要的,这就需要有个 CASE (computer Aided Software Engineering) 工具来辅助分析。Sybase 公司自成立以来,一直致力于把最先进的技术理念融入到产品和解决方案中,他拥有丰富的产品和解决方案,以数据库管理和信息移动为中心,保证信息的安全性、完整性,并随时提供到任何事务的发生地点;目前 Sybase 提供最先进的信息管理、开发和集成解决方案,并且提供针对垂直行业的打包产品和方案。包括如下主要产品和产品家族:数据库服务器-Adaptive Server Enterprise (ASE)、复制服务器-Replication Server、应用服务器-EAServer、数据仓库引擎-Sybase IQ、开发工具-PowerBuilder 等等。提供领先的移动计算解决方案,包括移动数据库、移动中间件和移动应用平台,如 SQL Anywhere, Afaria, M-Business Anywhere, Pylon, Answers Anywhere 和

AvantGo 移动互联网服务。提供权威的在线银行应用开发解决方案,产品包括:FinancialFusion Server, Financial Fusion e-Finance Suite, GlobalFix 等等。而 Sybase 公司发布的 Power Designer 是业界排名第一的数据建模和应用设计工具,适合于那些需要快速、低成本高效益、连续性开发或重新设计应用系统的企业、独立软件开发商和系统集成商。本文以仓库管理数据库为研究对象,对其需求模型和总体设计模型进行了分析设计,并结合 Power Designer 进行进一步的辅助分析,最终实现数据库系统的设计。

## 2 建模语言 UML

### 2.1 UML 的定义

UML 是一种通用的可视化建模语言,描述在软件开发方法中用于表示设计的符号(通常是图形符号)。UML 的定义包括 UML 语义和 UML 表示法两个部分。

**UML 语义:**描述基于 UML 的精确元模型定义。元模型为 UML 的所有元素在语法和语义上提供了简单、一致、通用的定义性说明,使开发者能在语义上取得一致,消除了因人而异的最佳表达方法所造成的影响。此外 UML 还支持对元模型的扩展定义。

**UML 表示法:**定义 UML 符号的表示法,为系统建模提供了标准。这些图形符号和文字所表达的是应用级的模型,在语义上它是 UML 元模型的实例。

### 2.2 UML 的图

UML 的图形由模型元素的符号组成,它表示系统的一个特殊部分或某个方面。UML 规范定义了九种图形来从不同方面描述系统,分别是用例图(Use Case Diagram)、对象图(Object Diagram)、类图(Class Diagram)、状态图(State Diagram)序列图(Sequence Diagram)、协作图(Collaboration Diagram)、活动图(Activity Diagram)、组件图(Component Diagram)、配置图(Deployment Diagram)。

(1)用例图 (Use-Case Diagram),用于显示若干角色及这些角色与系统提供的用例之间的关系。其中,角色是与系统进行交互的外部实体,可以是系统用户,也可以是其他系统或硬件设备;用例是系统提供的功能。

(2)类图 (Class Diagram),用来表示系统中的类和类之间的关系,如关联、依赖、聚合等,也包括类的内部结构(类的属性和操作)。类图描述的是一种静态关系,所以在系统的整个生命周期都是有效的。

(3)对象图 (Object Diagram),是类图的实例。因为对象的存在是有其生命周期的,所以对象图只能在系统的某一时间段存在。

(4)组件图 (Component Diagram),用来反映代码的物理结构。组件之间也存在关系,可以方便地分析一个组件的变化会给其他的组件带来怎样的影响。

(5)配置图 (Deployment Diagram),定义系统中软硬件的物理拓扑结构以及在此结构上执行的软件。它可以显示实际的计算机和设备之间的连接关系,也可显示连接的类型及部件之间的依赖性,还可以显示网络之间的通信路径。配置图常常用于理解分布式系统。

(6)状态图 (State Diagram),描述类的对象所有可能的状态及事件发生时是状态的转移条件。一个状态图就是一系列状态以及状态之间的转移,通常,用状态图来表示单个对象在生命周期中的行为。

(7)活动图 (Activity Diagram),描述满足用例要求所要进行的活动以及活动之间的约束关系,有利于识别并行活动。

(8)序列图 (Sequence Diagram),描述对象之间的动态的交互关系,它强调对象之间消息发送的顺序,同时显示对象之间的交互。

(9)协作图 (Collaboration Diagram),描述相互合作的对象之间的交互关系和连接关系。

在这九种图形中,其中用例图、对象图、类图、组件图和配置图是静态模型,描述 UML 的静态建模机制;状态图、活动图、序列图、协作图是动态模型,描述 UML 的动态建模机制。

### 3 基于 UML 的仓库管理数据库系统设计

#### 3.1 需求分析阶段

这个阶段建立在用户需求和功能模块之上,确定系统中的角色和使用案例,系统的角色有仓库进货等。使用案例有库存查询、供货单位信息查询和出入库历史记录维护等。图 1 为仓库进货的用例图。

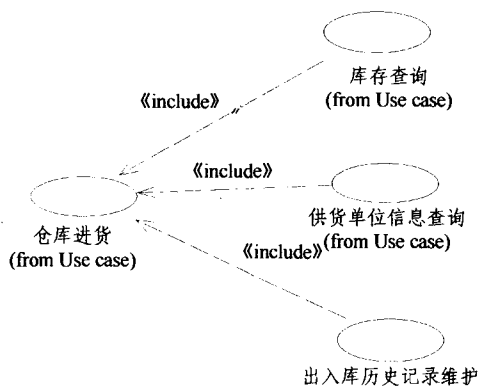


图 1 仓库进货用例图

每个用例所具有的功能可以用文档描述,也可以用顺序

图描述。根据功能需求找出相关的对象,然后用顺序图通过对象之间的关系表示出用例具有的功能。图 2 为货品进货时序图。

矩形长条表示每一行为的生存时间。步骤 1 中,查询条件信息指管理部门输入某一货品名称或 ID 号来查询库存是否不足。步骤 5 中的查询条件信息是指库管输入货品名称,找出此货品的供货单位。箭头上传递的是触发目标工作的信息,方括号里表示的是假设条件。

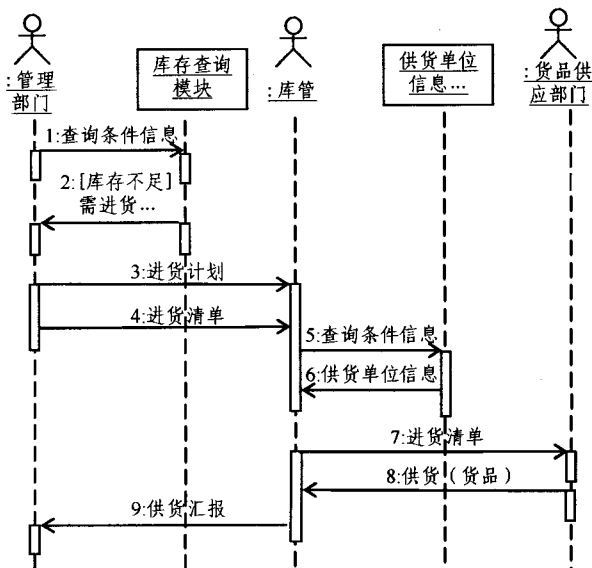


图 2 货品进货时序图

#### 3.2 设计阶段

在此阶段分析用例图和顺序图,并分析收集信息得到类图,如图 3 所示。

在此阶段扩展和细化设计阶段分析得出的类,完善类图,增加类属性、操作等。类图可以直接生成物理数据模型,如图 4 所示。类一般分为三种世界界面类、操作类和数据类。数据类对应库中的表。多对多的关联转换成库表。

#### 3.3 编程实现和测试阶段

在此阶段进行软件的开发和测试,可以选择某种面向对象编程语言如 VB、NET 和 C# 来作为开发工具。

**结束语** UML 是一种功能强大的、面向对象的可视化系统分析的建模语言,它采用一整套成熟的建模技术,广泛地适用于各个应用领域。它的各个模型可以帮助开发人员更好地理解业务流程,建立更可靠、更完善的系统模型,从而使用户和开发人员对问题的描述达到相同的理解,以减少语义差异,保障分析的正确性。本文利用 UML 建模语言针对仓库管理数据库系统的面向对象的建模有以下创新点:

(1)针对系统开发的各个阶段,利用 UML 建立较完整的模型,并在每一阶段,总结出一些建模特点。

(2)根据面向对象软件开发各个阶段的特点,结合 CASE 工具 Power Designer,总结出建模的实践经验。

(3)在整个系统开发的早期,识别出和构架紧密相关的用例,通过对这些用例的分析、设计,形成构架框架,并用与构架相关的用例模型、分析模型、设计模型,从多个角度定义和描述软件系统构架,为后续阶段对构架框架不断细化而最终实现整个系统奠定了基础。

(下转封三)

此外,该方法也可以进行改进,不必让每台处理器都存放全部的样本数据,只用一台处理器负责对样本的控制,由它决定区间的划分边界,每次由该处理器把划分区间的边界值广播给其它处理器。这样,每划分一个节点,增加一次广播划分区间边界值的操作。由于区间的个数相对较少,每次的通信量不大,既保证了算法的性能,也节省了内存空间。

### 3 实验结果及对比

我们用 Matlab 语言实现了该算法,并在计算机上进行了实验,与 SPRINT 算法进行了比较。实验数据通过 QUEST 实验数据生成器产生。限于实验环境,该算法的样本数据为原始数据的 10%,数据量从 10k 到 100k 之间变化,区间个数从 10 到 100 之间变化,实验结果如表 1 所示。

表 1 实验数据及结果对比

数据量	SPRINT 算法 执行时间(单位:秒)	新算法在不同区间数目的 执行时间(单位:秒)		
		100	50	10
10k	87	8	5	2
30k	425	10	10	7
50k	1003	14	12	9
80k	太长,中断	25	17	14
100k	太长,中断	36	23	20

实验表明:该算法的执行速度明显优于 SPRINT 算法,数据量越大,该算法的优势越明显。从实验可以看出,该算法是一种有效的基于数据库抽样的数据分类方法。该算法串行

运行速度明显比 SPRINT 算法快,而且可以很方便地用 SQL 语句实现。在样本数据和原始数据量足够大时,可以近似地认为样本数据真实地反映出原始数据属性的分布情况。因此,该算法是解决海量数据分类的有效方法。可以预见,在多处处理器并行运行时,随着参与的处理器数目的增加,该算法的执行效率将进一步提高。

**结束语** 分类是基于数据库的知识发现中一项重要的研究课题。在数据量急剧增长的时代,算法的执行速度、可伸缩性以及输出结果的可理解性等特性显得尤为重要。此外,由于分类的效果一般和数据的特点有关,有的数据噪声大,有的缺值,有的分布稀疏,有的属性间相关性强,有的属性值是离散的,而有的则是连续的或混合的,这些都会不同程度地影响分类效果,目前还不存在能适合各种不同数据的优良分类方法。本文所采用的算法还是基于决策树框架,其它方法是否存在更有效的算法,有待于以后进一步探索。

### 参考文献

- [1] 邵峰晶,于忠清.数据挖掘原理与算法.北京:中国水利出版社,2003
- [2] 刘红岩,陆宏钧,陈剑.利用数据库技术实现的可扩展的分类算法.软件学报,2002(6):1076-1081
- [3] 胡侃,夏绍玮.基于大型数据库的数据采掘:研究综述.软件学报,1998(1):53-62
- [4] 王实,高文.数据挖掘中的聚类方法.计算机科学,2000(4):42-45
- [5] Shafer J C, Agrawal R, Mehta M. SPRINT: A scalable parallel classifier for data mining // Proceedings of 1996 International Conference on Very Large Databases. Bombay, India, 1996:544-555
- [6] Guha S, Rastogi R, Shim K. Cure: An efficient clustering algorithm for large database // Proceedings of 1998 ACM-SIGMOD International Conference on Management of Data. Seattle, WA, 1998:73-84

(上接第 296 页)

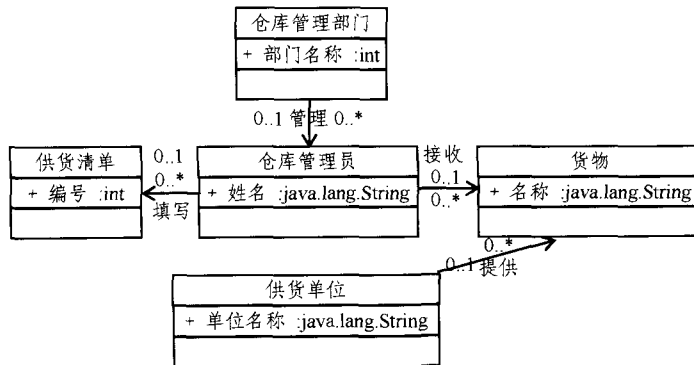


图 3 仓库管理系统类图

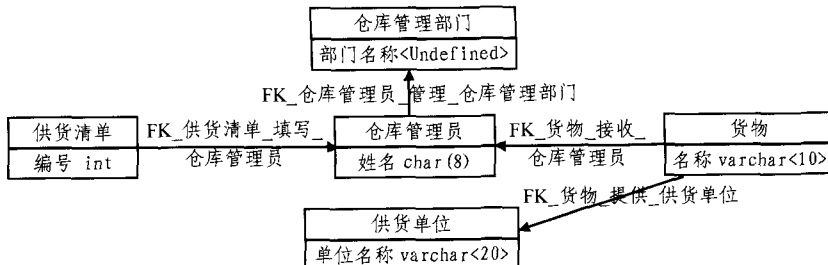


图 4 通过类图转换的物理模型

### 参考文献

- [1] 何玉洁.数据库原理与应用教程[M].北京:机械工业出版社,2003
- [2] 吴季,金贸中,UML 面向对象分析(第一版)[M].北京:北京航空航天大学出版社,2002
- [3] 李兰涛,王忠民.基于 UML 的软件产品线建模方法研究[J].微计算机信息,2006,22(10-3):204-206
- [4] Schmuller J. UML 基础、案例与应用[M].北京:人民邮电出版社,2005
- [5] 白尚旺. Power Designer 软件分析设计技术[M].北京:电子工业出版社,2004
- [6] 姜江,等. Power Designer 数据库系统分析设计与应用[M].北京:电子工业出版社,2004