

文章编号 1000-5013(2003) 02-0213-05

# UML 的供应链订单管理系统 分析与设计

吴建锋 汪 毅

(湖南大学工商管理学院, 湖南 长沙 410079)

**摘要** 供应链管理是经济全球化发展的产物, 对企业的管理信息系统提出了更高的要求. 分析供应链管理面向需求的特点, 结合软件工程和面向对象技术(UML), 提出以订单为整个企业管理信息系统核心的观点. 基于 UML 类图和顺序图设计供应链订单管理系统模型, 并运用 UML 活动图描述订单处理的工作流程.

**关键词** 供应链, 订单驱动, UML, 类图, 顺序图, 活动图

**中图分类号** TP 391.9 TP 319 F 270.7

**文献标识码** A

进入 20 世纪 90 年代以来, 由于科学技术不断进步和经济的不断发展, 以及全球化信息网络和全球化市场形成和技术变革的加速, 围绕新产品的市场竞争也日趋激烈. 技术进步和需求多样化使得产品寿命周期不断缩短, 企业面临着缩短交货期、提高产品质量、降低成本和改进服务的压力. 所有这些都要求企业能对不断变化的市场作出快速反应, 源源不断地开发出满足用户需求的、定制的“个性化产品”去占领市场. 在这种情况下, 传统的“纵向一体化”管理模式已无法适应多变的市场环境, 越来越多的企业选择努力增强自己的核心竞争力, 从而与其它合作伙伴组成产业供应链. 然而, 供应链上各节点企业的分布性, 决定了要进行供应链管理, 必须利用现代信息技术, 通过改造和集成业务流程, 与供应商以及客户建立协同的业务伙伴联盟. 从而实施电子商务, 使企业能对最终用户的需求快速反应, 在竞争中赢得先机. 传统的企业管理系统是建立在相对稳定和封闭的环境条件下, 主要帮助企业完成操作性的事务. 它以成本和库存为核心, 缺乏及时的反馈机制和科学的预测机制. 而供应链的各节点企业可能处在世界各地, 各有各的优势、资源, 同时又有共同的目标. 把这些分布的、开放的资源整合起来, 形成合力, 以加强整个供应链的市场竞争力, 是对供应链管理系统的基本要求. 我们注意到, 供应链管理完全以用户需求为核心, 视提高响应速度、缩短交货期为最大的竞争优势. 根据参考资料报道<sup>[1]</sup>, 通常情况下我们可以把需求理解为订单. 这样, 供应链管理就是一个订单驱动的管理过程, 供应链管理系统就是一个订单驱动的管理系统. 同时, 由于供应链管理的特点, 供应链管理系统必须满足分布性和开放性的要求, 而传统的结构化系统设计方法无法实现这一要求. 因此, 许多学者提出了构建面向对象的供应链管理系统的设想.

# 1 面向对象的系统分析与设计和 UML

## 1.1 面向对象的系统分析与设计

面向对象的系统分析与设计, 包括 OOA(面向对象分析)与 OOD(面向对象设计)两个部分. 其中 OOA 的主要任务是分析问题论域, 找出问题解决方案. 同时, 发现对象并分析对象的内部构成和外部关系, 建立软件系统的对象模型. OOD 的主要任务是根据已确立的系统对象模型, 运用面向对象技术, 设计对象与类. 进而, 设计系统结构和问题论域、人机界面、数据管理、任务管理等子系统.

## 1.2 UML

UML(Unified Modeling Language)是第三代的面向对象建模语言. UML 是由 Rational 公司的面向对象技术研究专家 Grady Booch, Ivar Jacobson 和 Jim Rumbaugh 联合开发的. 它采纳和扩展了 Booch 标记法、OMT 的面象对象建模技术的方法, 以及面向用例(Us-Case)的 OOSE 方法, 并且吸取了其他学者和软件厂商的建议. UML 在提交给 OMG(Object Management Group)后, 最终成为大众所接受的标准建模语言. UML 建模语言吸取和发展了 Booch, OMT 和 OOSE 方法, 以及其它 OO 和非 OO 方法的优点. 它融入了软件工程领域的新思想、新方法和新技术, 提出如模板、扩展机制、活动图等新概念. UML 易于表达且功能强大, 应用广泛. 它不但适用于面向对象的软件分析与设计, 还支持从需求分析开始的软件开发的全过程. UML 定义了一系列图形工具, 以对现实世界进行面向对象建模. (1) 用例图. 从用户角度描述系统功能, 并指出各功能的操作者. (2) 静态图, 包括类图和包图. 类图描述系统中类的结构与类之间的关系, 类实例化的产物就是对象. 包图是多个类的集合形成的一个更高层次的单位. (3) 交互图. 描述对象间的动态交互关系, 包括顺序图和合作图. 顺序图着重体现对象交互的时间和顺序, 合作图着重体现交互对象之间的静态联系. (4) 行为图, 包括状态图和活动图. 状态图描述一个特定对象的所有可能状态及其相互转换, 活动图主要用于描述工作流程和并行活动. (5) 实现图. 用于描述系统实现的一些特性, 包括构件图和配置图. 这些图形工具为系统的分析和开发, 提供了多种可视化图形表示. 它们的有机结合就有可能表达出完整的、一致的系统模型. 当然, 进行系统设计时, 并不一定要画出所有的图, 而应根据实际情况合理选择. 本文应用类图、顺序图和活动图等 3 种工具, 进行了系统的分析与设计<sup>[1]</sup>.

# 2 UML 在供应链订单管理系统中的具体应用

## 2.1 应用 UML 建立系统需求模型

2.1.1 问题描述 我们希望用 UML 分析和设计一个供应链订单管理系统. 假设我们设计的系统为一个制造型企业服务, 该企业是某产业供应链上的核心企业, 与许多供应商有联系. 因此, 它已经有了良好的信息基础, 有了较好的电子商务平台, 与各供应商之间也有了良好的信息共享机制. 为了快速反应用户需求, 该企业希望改进自己的信息系统以及时分析用户的订单, 将其分解为基本的部件. 然后, 根据供应商提供的价格、交货期等信息和企业自己的生产信息, 决定是否外包生产和向谁外包生产. 最后, 该核心企业根据对订单的分析, 迅速组织供应链上的各节点企业组成虚拟企业, 安排和控制生产, 尽可能快地完成订单, 赢得竞争. 在生产过程中, 该管理系统要能进行实时跟踪, 反馈某笔订单的完成情况, 并与生产计划比较, 从中发现问

题, 及时调整生产方案. 可以想象, 一个供应链管理系统实际上是一个庞大的信息系统. 我们只对这一系统的订单处理、查询、控制功能进行详细的描述<sup>[6]</sup>.

**2.1.2 参与者与用例分析** 首先, 要确定系统的参与者 (Actor). 一般来说, 生产经理负责处理订单并控制订单的完成, 各高层管理人员都可以查询订单, 而企业的总经理则具有所有的权力. 通过为他们建立系统界面原型, 观察他们与界面交互的过程, 可以分析出每个参与者使用的用例. 所谓用例就是参与者与系统的一次对话中所执行的一系列相关事务序列. 系统中各用例间及用例和参与者间的关系可由例图表示, 本系统的用例图如图 1 所示 (部分). 用例图只是表达了用例间及用例和参与者间的关系, 我们还必须文档化每个用例的具体内容. 这可以用

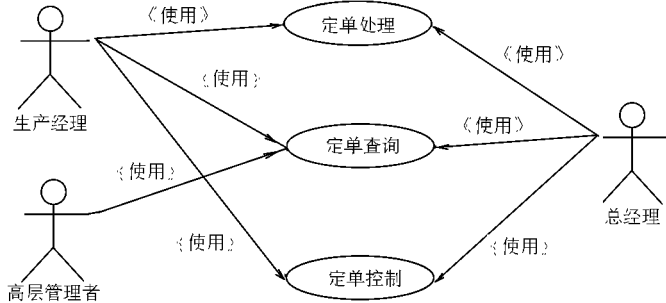


图 1 订单管理系统用例模型

参与者与系统交互的事件流来表达. 用例必须从参与者而不是系统的角度进行描述. 与订单关系最密切的是生产经理, 其他参与者一般只在特殊情况下才参与到系统中. 所以, 我们总是从生产经理得角度对系统用例进行描述<sup>[6]</sup>. (1) 订单处理. 当接到客户订单时执行本用例. (a) 比较客户报价与企业要价及供应商报价, 如果客户报价大于企业要价或供应商报价, 同意订单. (b) 比较本企业生产能力与供应商生产能力, 决定是否将订单外包. (c) 如自己生产, 进入生产系统; 如外包, 进入采购系统. (2) 订单查询. (a) 输入订单号、订货时间、所订货物等信息. (b) 系统按要求返回订单状态. (3) 订单控制. (a) 输入订单号、客户名等信息. (b) 系统返回该订单的完成情况, 并与预期进度 (在生产和采购系统中定义) 进行比较. 如有发现问题, 及时进入生产和采购系统进行调整.

## 2.2 应用 UML 建立系统的分析模型

完成需求定义, 得到需求模型后, 下一步进入系统分析阶段. 分析阶段的主要任务是构造系统的分析模型, 该模型主要包括静态模型 (用类图、包图表示) 和动态模型 (用顺序图、协作图、状态图、活动图等表示).

**2.2.1 系统静态模型定义** 可以根据问题描述及用例, 通过词法分析, 提炼出系统的对象, 进而画出类图, 用以表示系统静态模型. 寻找对象的基本规则是名词和名词词组成为候选对象, 动词是对象的服务, 形容词可能暗示存在子类. 当然, 由于自然语义并不十分精确, 所以不能机械地套用基本规则, 还须作进一步的分析与调整<sup>[6]</sup>. 订单管理系统的类图, 如图 2 所示.

**2.2.2 系统动态模型定义** 建立静态模型后, 为了表达系统的动态特征, 可以建立系统的动态模型. 动态模型可采用顺序图、协作图、状态图、活动图表示, 本系统选择了顺序图和活动图.

(1) 顺序图模型. 理论上我们可以为每个用例开发一个顺序图, 但实际上, 通常可以省略那些过于简单的用例顺序图. 顺序图表达了参与一个用例的几个对象协同工作的行为. 这里, 给出

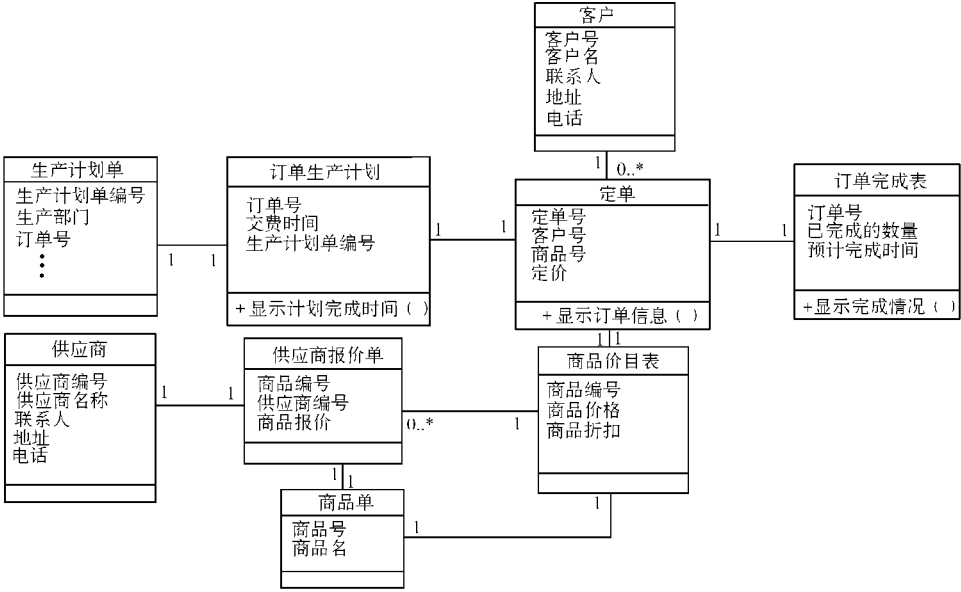


图 2 订单管理系统类图

订单处理的顺序图 (图 3). 完成了动态模型定义后, 可据此研究对象间的消息传递, 从而进一步修订、精化类图, 为类添加服务. (2) 活动图模型. UML 活动图综合了以往许多系统建模技

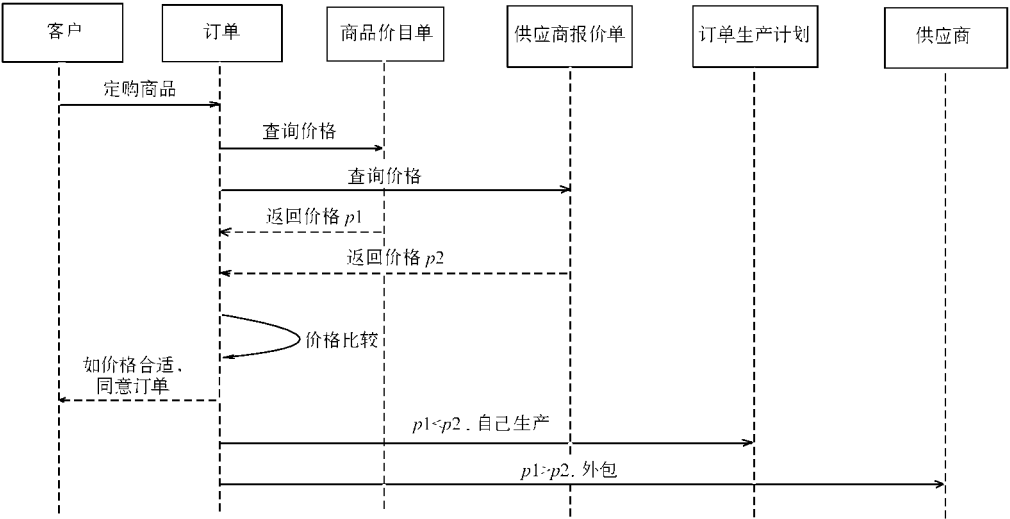


图 3 订单处理顺序图

术的思想, 如 Jim Odell 的事件图、SDL 状态建模技术、Petri 网等. 它特别适合于工作流和并发的处理行为. 理论上说, 我们并不需要再用活动图来对对象的动态行为进行描述. 然而, 活动图的主要任务并不是描述对象的动态行为, 而是描述并发活动(如图 4 中的查询企业要价、查询客户报价和查询供应商报价)和跨用例的系统任务. 图 4 是一个带对象流的活动图, 它简洁准确地描述了订单处理的工作流程, 以及活动与对象类的交互(对象类可以是活动的输入来源、输出结果、执行参与者和动作施加对象).

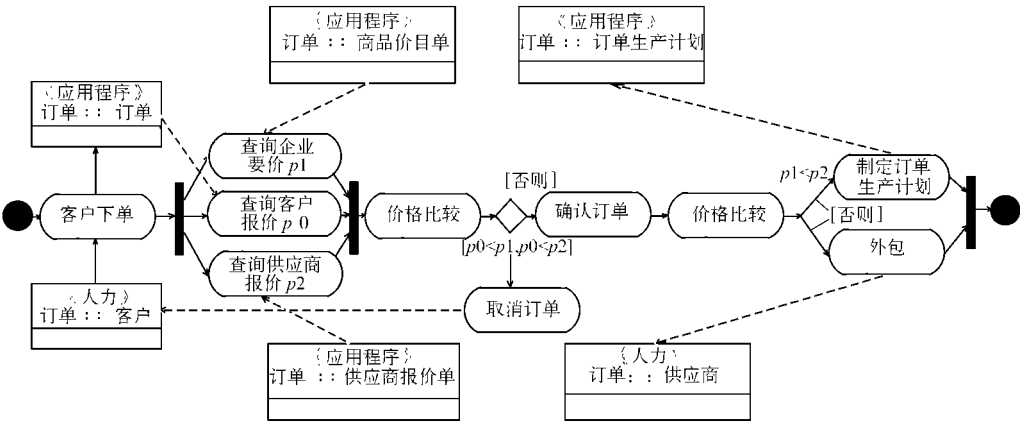


图 4 订单处理的活动图

3 结束语

以上利用 UML 开发了一个面向供应链管理的订单管理系统. UML 能够对整个开发过程提供灵活、一致、易读的表达, 显示出其较强大的能力. UML 融合了各种面向对象的建模语言的优点, 具有非常广阔的应用前景. 它非常适合于开发以信息分布式、开放式为基础的供应链管理

参 考 文 献

1 秦天保. 应用 UML 进行企业信息系统的面向对象建模[ J]. 交通与计算机, 2000, 18( 6) : 38 ~ 41  
2 张龙祥. UML 与系统分析设计[ M]. 北京: 人民邮电出版社, 2001. 1 ~ 20  
3 刘润东. UML 对象设计与编程[ M]. 北京: 北京希望电子出版社, 2001. 5 ~ 60  
4 马士华, 林 勇, 陈志祥. 供应链管理[ M]. 北京: 机械工业出版社, 2000. 90 ~ 95  
5 张卫山, 巫家敏, 严新民. 基于 UML 的管理信息系统开发[ J]. 计算机工程, 1999, 25( 12) : 94 ~ 95

Analysis and Design of a Management System Based on Unified Modeling Language for Managing Supply Chain Ordering

Wu Jianfeng

(College of Business Management, Hunan Univ., 410079, Changsha, China)

**Abstract** Supply chain management as the outcome of the globalization of economic development claims for a higher management information system (MIS) in an enterprise. Beginning with an analysis of the demand-oriented character of supply chain management and combining with software engineering and unified modeling language (UML), the author suggests to take order form as the core of the entire MIS in an enterprise. A MIS model of supply chain ordering is designed on the basis of class diagram and sequence diagram of UML. The workflow of order form processing is described by using activity diagram of UML.

**Keywords** supply chain, unified modeling language (UML), class diagram, sequence diagram, activity diagram  
© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net