

基于 CIMOSA 功能视图的经营过程建模方法研究*

罗海滨 范玉顺 吴澄
清华大学 自动化系, 北京 100084

摘要: 介绍了一种基于 CIM 开放系统体系结构 (CIMOSA) 功能视图的经营过程建模方法, 并用面向对象的方法设计了建模工具, 使用户可以方便有效地构建企业内部经营过程, 并以这些功能单元为主体集成企业的其它信息, 使企业真正成为高效、合理的经营过程的集合体。

关键词: 经营过程建模; 经营过程重组; 面向对象; CIMOSA

分类号: TP317

1. 引言

信息技术的飞速发展, 使制造业企业的生产方式发生了深刻的变化。面对世界范围内日趋激烈的生产竞争和多元化、快速化的用户需求, 现代企业越来越需要以灵活而有效的组织形式、高效而可靠的生产方式来满足这种不断变化着的用户需求和市场情况[1]。

1993 年 Hammer[2]等人正式提出了 BPR (Business Process Re-engineering) 的概念。BPR 的基本思想是: 由市场需求决定企业的业务流程, 由业务流程决定企业的组织结构, 以交叉职能的工作组形式为客户提供服务。BPR 受到了业界的广泛关注, 同时, 一系列的概念和方法也得到了确认和广泛采用。它们的共同目标是如何以信息技术为支持, 灵活地构建企业生产、经营模式, 以便最好地面向用户需求。概括而言, 这些概念都可以被纳入到经营过程建模的框架下。目前, 经营过程建模正成为工业工程界、管理工程界的研究热点之一。

经营过程是指为了实现某一目标而组织的多个活动, 包括这些活动之间的逻辑控制和顺序关系。它定义了过程的目的、起始条件、由哪些活动或其它子过程组成, 以及过程的执行规则、终止条件等。目前企业面临的许多问题常常来自于由于缺乏良好定义而导致低效运转的内部经营过程, 经营过程建模正是针对这一问题而进行的研究工作。它根据企业的全局目标及环境约束来确定所需处理的经营过程, 对其进行重新设计或改造。

自 70 年代 CIMS 概念问世以来, 人们在 CIM 模型体系的研究方面做了大量工作, 提出了多种系统体系结构和建模方法。这些模型框架的提出, 在一定程度上为经营过程建模的研究提供了基础。本文介绍了一种基于 CIMOSA 模型[3]功能视图的经营过程建模方法, 并以这种建模方法为基础设计了相应的建模工具。

2. 基于 CIMOSA 功能视图的经营过程模型

CIMOSA 提出了一整套企业建模方法学和相应的集成基础结构, 它多层次、全方位地描述了 CIM 的整个生命周期, 以一种自顶而下、由抽象到具体、由总体到部分的逐步细化的方式, 给出了整个企业建模活动的运作过程。体系结构的详细说明可参阅参考文献[3]。

CIMOSA 给出了描述系统的功能、信息、资源和组织四个视图的方法。在四种视图中, 最为基本最为重要的便是功能视图, 它描述了企业的经营活动、由活动构成的经营过程, 以及更为广泛的领域的概念, 如图 1 所示。

CIMOSA 功能视图是对企业功能结构的一个合理抽象, 它的整体结构有力地支持了实际企业的运营过程, 主要表现在以下几个方面:

(1) 清晰的层次性为不同阶层的企业人员提供了合适的视图。从上到下, 由 Domain 经 Domain Process 直至 Business Process 和 Enterprise Activity, 企业的功能单元由抽象被逐步具体、细化直至落实, 从而为用户的建模提供了一条清晰、有条理的线索。不同的企业人员,

* 863/CIMS 高技术项目, 课题号: 863-511-9704-003-07

不论是总体把握、忽略细节的高层管理，还是注重细节、负责实施的执行部门，都可以根据需要使用不同层次的建模单元，从而得到满意的信息。

(2) 功能视图中的各个组件可以提炼为一个个抽象的对象，这些对象通过相互作用，完整地描述了现实系统（包括静态和动态描述）的实际情况。因此，在构建企业 IT 系统的过程中，面向对象(O-O)技术的采用也是十分合理、自然的。

(3) 功能视图中领域 (Domain) 的概念正是“面向客户”、“面向市场”的新的经营结构的体现，使企业的划分不再是传统的“面向职能”的陈旧模式，领域的确定是由企业经营目标和所受到的限制条件的集合所决定的。不同的领域将实现不同的企业目标，彼此之间通过事件、消息相互联系与协调，从而为建立新型的交叉职能的工作组奠定了理论基础。

(4) 功能视图中领域过程 (Domain Process) 是在事件 (Event) 的触发下形成的，不同的事件将使领域(Domain)形成不同的领域过程(Domain Process)，并由此一连串地向下作用于组成领域过程的各个基本单元，如经营过程(Business Process)、企业活动(Enterprise Activity)等，使它们也做出相应的调整，而这正是 BPR 思想的体现，意味着企业的重组。

(5) 功能视图中的经营过程(Business Process)可以逐步分解，直至最基本的单元——企业活动(Enterprise Activity)。这种可逐层分解的组件方式有利于在实际应用与 IT 系统之间进行映射，有利于企业利用 IT 技术动态配置企业单元，实现重组。

(6) 企业活动作为最基本的功能单元，它所具有的各个属性都可以很方便地在 IT 系统中得到应用。比如，功能输入 / 输出可以用来实现对过程的组织，即在企业的活动定义池中通过寻找功能输入与功能输出相互衔接的活动构成经营过程；资源输入 / 输出可以用于实现对过程的分析 and 优化，最优的经营过程往往消耗较少的资源却完成了同样的目标；控制输入 / 输出可以用于检验活动的正确性与合理性，因为任何活动都是要有一定的规则限制和条件约束的。

综合以上几点，可以得出这样的结论——CIMOSA 功能视图为经营过程建模提供了一个良好的参考模型。

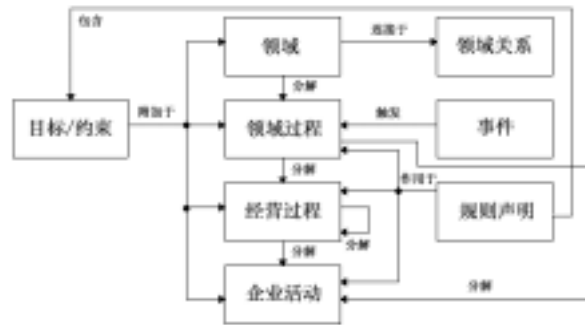


图 1 CIMOSA 功能视图基本组成模块

3. 经营过程建模工具的系统分析与设计

面对目前的企业形势：服务要随着用户的需求改进，但又要同时避免系统变动的实现困难。一个好的解决方案就是基于 IT 技术的经营过程管理系统[4]。它通过对经营过程的分析、设计和运行管理，保证与整个业务流程相关的活动能够以合适的顺序发给正确的执行者，并在设定的时间内得以完成。操作者通过与经营过程管理系统的交互来实现对业务流程的控制。做为企业实用 CASE 环境的一个组成部分，过程建模工具用于帮助不同级别的企业建模人员建立不同层次的企业模型、流程模型，并进行业务流程的分析，从而实现对企业流程和生产活动的合理组织。针对企业内部实施动态建模、重组的需要，该工具应具有如下功能：

(1) 层次化建模：

企业结构的层次性决定了模型的层次性必须清晰。对于企业内部不同层次的人员，他们所需要的企业模型视图也是不一样的。怎样把他们所需要的信息完整地提供给他们，同时尽量减少无关、冗余的信息是首先要考虑的问题。CIMOSA 的功能视图在这方面已经做出了很好的范例。

(2) 多视图集成:

在企业活动的完成过程中,无疑会用到一些人力、物力资源,比如某个雇员、组织单元、机器等。因此,单纯的一个功能视图是无法包容企业的全部信息的,这就需要其他几类视图(信息、资源、组织视图)来做补充,当用户需要了解功能视图中某一单元的属性在其他视图中的位置时,用户可以通过这一集成功能迅速获得其他视图的相关信息。这一功能类似于 Windows 下 Help 文件中的可帮助条目和 WWW 各主页间的超文本连接。从系统集成和信息集成的角度来讲,这种连接是十分必要的。多视图集成技术的实现初步考虑是在企业全局共享信息系统的支持下,通过对分布式的、异构的各种数据库与文件系统的全局一致透明访问,以强有力的查询、检索方式,提炼出用户想要得到的信息,并以 GUI 视图方式显示给用户。因此,全局统一信息模型与局部特有信息模型的转换是实现多视图集成的关键。

(3) 初级分析与优化:

在一个完整的过程管理系统中,建立对过程的评价体系是不可缺少的一环。对建模工具最一般的要求是使其具有一致性检验功能,即根据一定的规则对模型进行分析,以发现过程中的矛盾与冲突。

(4) 对 workflow 机(Workflow Engine)的支持:

仅仅把模型静态地建好并不是最终目的,还要使它投入实施和运转。workflow 机是控制与协调企业内部流程运作的核心,建模工具应提供与 workflow 机良好的接口,即企业模型可转换成 workflow 模型,提交 workflow 机后即可运转。

(5) 协同工作的考虑:

随着 Internet/Intranet 技术的发展,企业 Web 为群体工作提供了完美的环境。因此,使建模工具也支持分布、协同的群体工作是十分必要的。例如,使工作组成员能访问与共享数据模型;不同角色用户的权限设置与安全性管理;版本控制与进度跟踪;模型合并与更新;并行建模等等。

基于上述的功能要求,图 2 给出了所设计的建模工具体系结构:

(1) 模型定义模块:本模块是系统中最基本的模块,以 GUI 方式为用户提供定义、浏览、修改、删除等功能,特别要提供由抽象到具体的递阶式定义。由 CIMOSA 的功能视图,初步提供 Domain、Domain Process、Business Process、Enterprise Activity 四类基本建模模板。

(2) 视图提取模块:提供有效的查询方式,由功能视图中的某些关键字检索出其他视图中的相应信息,以一定的组织方式绘成视图显示,实现多视图集成(以功能视图为主,以其他三类视图为辅)。利用 Internet/WWW 技术实现横向(不同视图之间)、纵向(同一视图的不同层次之间)的多视图导航,使用户可以轻松浏览所需要的信息。

(3) 模型分析模块:提供模型的性能分析、仿真运行、初级决策等功能,辅助用户对过程模型进行评价和优化。

(4) 模型转换模块:提供与 workflow 机的接口。

(5) 企业模型:来源于企业 CIMS 信息系统,主要包括企业的资源、组织等方面的信息,是视图提取模块的查询基础,是多视图集成的信息来源。

在系统的实现方面,采用了面向对象(O-O)的开发方法:我们用 Booch 方法[5]来实现递归增量式的开发框架,用 Jacobson 的 Use Case 方法[2]来进行系统各模块的场景描述及对对象、类的提取。图 3 即是初步设计的系统 use case 模型(对象模型从略)。

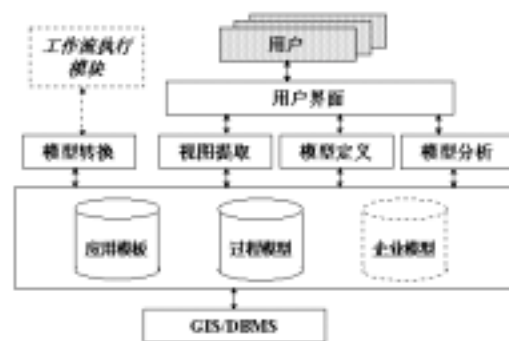


图 2 过程建模工具体系结构

Use Case 这种面向对象的分析技术是简单而实用的，它的最大优点就在于是直接面向软件的最终用户，开发者是站在与使用者相同的角度上对软件进行设计开发的，而且功能的场景描述即可以做为软件使用说明书的文档基础，同时，界面的设计也相应完成，十分简捷方便，使重复性工作大大减少，提高了开发效率。

以其中的“新建单元”场景为例，进行详细描述如下。

新建单元

(1) 用户选择文件菜单中的新建菜单项后，系统将打开模板类型列表，弹出一个类型选择的对话框（如图4所示），提示用户可选择新建哪一类型单元，用户每次只能选择一种类型。选中后，点确认键。

(2) 系统随即将弹出该类单元模板的输入对话框，该对话框中包含新建对象的全部属性，用户可以详细编辑、定义各属性，确认无误后，点确认键。（具体的输入对话框此处从略）。

(3) 系统根据对话框中的数据信息按照一定的格式将其转化成文件形式。

(4) 根据系统的显示设定，将新建的单元以图形方式显示于系统的主窗口中，场景结束。

系统的开发以 C++为主语言，SQL/ODBC 为数据库接口，用户界面采用 GUI 方式，选用 Rational Rose/C++为系统分析设计工具，进一步的开发正在进行之中。

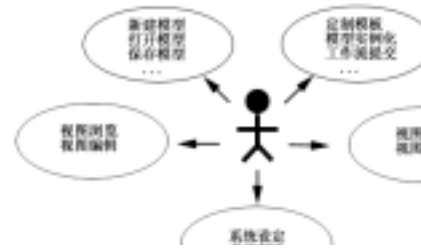


图3 建模工具的 use case 模型



图4 模板类型选择对话框

4. 结论

本文提出的建模方法是在对 CIMS 各种模型体系(特别是 CIMOSA)进行初步研究的基础上，结合经营过程的定义及自身特点而建立的，所设计的建模工具也是对建模理论有效性的一个验证。该建模工具的一个突出特点是为用户方便、有效地构建企业内部经营过程提供了强有力支持，并以这些功能单元为主体集成企业内部的其它信息，使企业真正成为高效、合理的经营过程的集合体，并且通过与其他应用（如流程的运行控制、应用协作等）的相互配合，可以完成从流程定义、提交直至实施、运转、监控的全过程。

对经营过程建模的研究在 CIMS 领域是一个很新的课题。企业模型随环境变化而变化，通过不断变更过程配置来快速进行市场反应，已成为新时期、新条件下企业所追求的目标。在国内，对 BPM 的研究尚处于起步和学习阶段，因此，探索适合我国企业过程建模的理论与方法将是一个十分有意义的课题，必将进一步推动 CIMS 在我国的实施和发展。

参考文献

[1] 祁国宁, 吴澄, 顾新建. 企业重组与 CIMS. *计算机集成制造系统-CIMS*. 1996, 2(4): 9~12.

[2] Jacobson I., Ericsson M., Jacobson A. *The Object Advantage — Business Process Reengineering with Object Technology*. New York, Addison-Wesley, 1995.

[3] CIM-OSA Association. *CIM-OSA Open System Architecture for CIM Technical Baseline . Version 3.0*, 1994.10.

[4] Karagiannis D., Junginger S., Strobl R. Introduction to business process management systems

concepts . In: *Business Process Modelling* (Eds. Scholz-Reiter B. and Stickel E.), Berlin, Springer-Verlag, 1996. 81~108.

- [5] Booch G. *Object-Oriented Analysis and Design with Applications*. New York, Addison-Wesley , 1994.

Research of Business Process Modeling Method
Based on the Function View of CIMOSA

Luo Haibin Fan Yushun Wu Cheng

Department of Automation, Tsinghua university, Beijing 100084

Abstract: In this paper a Business Process Modeling method based on the function view of CIMOSA is put forward . The software tool is designed using Object-Oriented methods. By using the designed tool, users can easily construct the enterprise business processes. With the business process as the kernel process, the other information of the enterprise can be integrated, so as to enable the enterprise operation to be more efficient and reasonable.

Key words : Business Process Modeling; Business Process Reengineering ;
Object-Oriented; CIMOSA

作者简介:

吴澄: 男, 1940 年出生, 中国工程院院士。担任 863 计划 CIMS 主题专家组组长, 主要研究方向为: 集成系统的总体设计方法及实施; 系统结构与平台技术; 系统可靠性。

范玉顺: 男, 1962 年出生, 副教授。现担任国家 CIMS 中心主任助理, 863/CIMS 主题关键技术专业专家组成员, 863/CIMS 重大关键技术攻关项目“制造业 CIMS 应用集成平台原型系统开发”负责人。主要研究方向为: 车间控制; Petri 网方法; 系统集成与集成平台技术。

罗海滨: 男, 1974 年出生, 博士研究生。