

文章编号: 1003- 207(2001) 06- 043- 06

构建现代企业问题求解环境

戴国忠¹, 叶志宝¹, 王宏安¹, 张景涛²

(1. 中科院软件所智能工程实验室, 北京 100080;

2. 中国石油华北分公司, 河北 任丘 062552)

摘要:在知识经济时代的激烈竞争中, 现代企业要在市场中保持竞争优势, 企业的业务过程就要不断地改善以适应市场的变化, 传统的企业业务管理方法已经不再适应新的经济形势, 新型的信息技术能够支持企业实现业务过程的持续改善(BPCI), 本文主要介绍支持企业实现业务持续改善的企业问题求解环境的软件体系结构和动态建模方法。应用先进的软件技术和方法可以帮助企业快速建立业务管理系统, 同时降低实施成本, 保护企业在信息系统的已有投资, 最大限度满足企业动态多变的需求以适应多变的市場。

关键词:企业问题求解环境(EPSE); BPCI; 动态业务过程建模

中图分类号: C931 **文献标识码:** A

1 引言

随着全球经济一体化的加速, 市场竞争日益激烈, 企业竞争的焦点已从早期的降低产品成本、提高效率、追求质量的竞争, 发展为在交货期、质量、价格和服务等方面全面满足顾客需求的竞争, 并进而发展到原始创新能力的竞争。从知识到技术、从技术到产品的更新周期越来越短, 界限越来越模糊, 科技发明转化为生产力的速度大大加快; 产品趋向个性化、多样化, 顾客对产品功能、性能和质量的要求越来越高。由于国际化竞争压力的逐渐增大企业的外部环境逐渐表现出虚拟特性、动态特性和协调特性^[1]。企业的虚拟特性就是越来越多的企业之间就某个细分市场机会而更多合作, 供应商、分销商、生产企业及服务方等在更大的空间中和一定的时间中组合成一个个虚拟的企业, 其目的是充分利用社会资源保持竞争优势, 获得更大的商业利益。企业的动态特性表现在企业的外部特征上的不断变化, 如客户、企业资源、市场机会。企业的协调能力已经成为企业成功的重要要素, 协调包括企业与客户、与合作/ 竞争伙伴、与环境的协调等。企业的这些特征迫切需要通过引入新的管理思想和信息技术改变企业的管理模式, 提高企业管理水平, 保证业务过程的持续改善。企业只有通过信息技术才能保证业务的业务持续改善, 信息系统的更新应该能够跟上业务的变化, 企业要实现业务过程的持续改善对信息技术提出了要求, 主要表现在如下几个方面:

- 快速的开发和维护业务软件以保证持续的业务变化, 这里包括软件质量、开发效率以及软件可重用性;

收稿日期: 2001- 06- 07

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(79931000); 重大资助项目(69896250)

作者简介: 戴国忠(1944-), 男(汉族), 中科院软件智能工程实验室, 研究员, 博士生导师, 研究方向: 软件工程、计算机图形等。

- 采用的技术和开发的软件能在快速变化的信息技术和业务增长中得到证明, 包括适应性以及可扩展性;

- 易与遗留系统、购买的软件包以及新的电子商务应用相集成, 这要求语言 and 平台无关性或互操作性。

问题求解环境(PSE)^[8]是一种面向领域的集成化的构造、编译以及执行应用系统的计算环境。开发PSE的主要目的是通过在用户友好的环境中向领域专家提供软件工具以及专家辅助, 使得他们能够产生更加快的原型思想和更高层次的研究成果。面向企业的问题求解环境(EPSE)是为了提供集成的面向企业业务过程管理的管理系统的开发和构造平台, 向企业的管理者屏蔽底层的计算机技术, 而将集中精力研究企业的业务过程管理和改善, 从而使企业更加适应市场的变化。企业问题求解环境可以满足现代企业对信息技术的要求, 企业问题求解环境的成功应用将促进企业业务过程的持续改善并能够保证企业的管理系统与企业的业务过程尽可能的保持一致。本文主要介绍企业问题求解环境的体系结构以及构建企业问题求解环境的关键技术, 即动态模型方法, 最后介绍在石化行业应用开发的一个初级的计算资源管理工具及其应用。

2 企业问题求解环境(EPSE)

当企业的业务因市场、管理等方面发生变化时, 企业的应用系统应该能够快速的变化以与新的业务保持一致, 基于模型和构件技术的软件开发可以满足这一要求。

在基于模型构造企业的应用系统构造中, 模型是企业业务过程的抽象, 企业的应用系统与模型保持一致, 企业的业务过程的实现基于构件, 当业务过程发生变化时, 改变模型使模型反映业务的变化并重新生成新的系统, 新的系统利用已有的构件或者开发部分新的构件, 这些构件作为企业的计算资源保存在企业的资源库中。

当企业应用系统在建立业务模型时往往从行业的参考模型库中提出与企业业务相似的模型进行修改, 而不是直接从零开始。参考模型库是针对不同行业的由该行业内的专家在基于一些成功企业案例的分析研究的基础建立起来的, 浓缩了咨询专家的经验, 是根据需求定义积累起来的知识库, 是不断改进和创新的结果, 它对于该行业内的企业具有广泛的指导意义。利用行业的参考模型, 一方面有助企业进行过程重组, 同时有助于快速建立企业的需求定义。参考模型中已经描述了某一行业典型的业务过程, 只要考虑企业特有的需求, 根据企业具体蓝图定制参考模型, 通过参考模型导出适合企业的具体模型。当企业完成从参考模型的本地化工作之后, 所产生的模型就代表企业的业务过程。我们建立两个炼油厂的业务过程模型并总结提出了适合炼化企业的参考模型, 我们近期在炼化实施的项目中, 在系统的初期需求分析阶段应用了已有的参考模型, 综合企业自身的情况快速建立企业的业务模型, 同时我们也在不断完善炼化企业的参考模型, 从这些项目应用情况以及对一些客户调查表明, 使用参考模型会戏剧性地减少企业的需求定义的工作量。

由于种种原因, 现代企业中存在着各种异构的系统, 这些系统在企业里仍然适应, 如某些专用的计算工具或者是部分业务的关键数据库, 同时还有一些第三方的应用, 构建企业的问题求解环境就要考虑对这些系统的包装以便集成到整个系统中。

目前应用对象请求代理(ORB)集成企业的分布式计算资源也得到越来越多的重视并逐渐被企业采纳^[10]。ORB提供了一种机制, 通过这种机制, 对象可以透明地发出请求和接收响应, 基于ORB机制可以充分利用分布的, 可以互操作的对象构造可以互操作的应用, 这种优势是明显的, 用户可以在不了解实现交互细节的情况下, 建立共享资源的应用。OMG组织制订的CORBA标准、

微软公司的 COM/DCOM 以及 Sun 公司的 Java RMI 标准是 ORB 中形成了分布对象计算领域的主流。ORB 的应用解决了常见的工具/开发环境的一个问题,也就是将用户锁定到专有的技术和单个供应商,利用 ORB 通过构件层减少这种依赖,构件通过 IIOP 或其它来访问,独立于实现该构件的技术,这允许我们为每个构件独立地选择和组合技术。

基于以上讨论,我们构造了如图 1 展示的 EPSE 的体系结构。

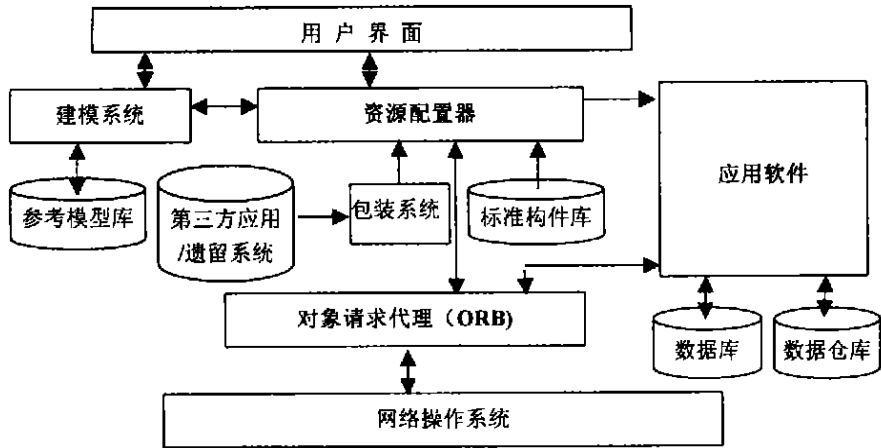


图 1 企业问题求解环境(EPSE)的体系结构

其中:

- 资源配置器: 其功能是维护分布式可计算资源。系统中的可计算资源在被应用前都应该在资源配置器中注册,资源配置器维护与这些资源相关的信息;另外,资源配置器通过解析业务模型,通过系统构件库且/或集成第三方应用(也包括遗留系统),生成对应业务模型的应用系统。
- 应用系统: 应用系统是完成企业的某个应用的软件,它是以软件构件组织起来的特定应用(如 ERP、PDM 等)。这些构件被存储于标准构件库,自身有其特定的属性与操作定义,它们受控于资源配置器。通过建模系统可以描述业务过程,一旦某个过程需要改善,在人机交互作用下借助于参考模型库中的参考模型,可以形成该过程的信息世界的定义。这样的定义被送达资源配置器,资源配置器从标准构件库中取到所需要的一组构件,并且/或者标准构件库取到所需的第三方应用,经过接口定义与编译操作,生成与建模系统描述相对应的应用。

3 动态建模方法

构建企业问题求解环境是一个复杂的过程,模型是企业业务过程的可视化的抽象表示。当市场和信息技术的发展促使企业改善自身的业务过程时,业务过程的改善表现在业务模型上要实现业务的从 AS-IS 模型到 TO-BE 模型的转变,以便改变部分企业现有的业务,使之更加适应变化的市场需求。AS-IS 模型指的企业的业务的现状,而 TO-BE 模型对应企业改善部分业务后达到的业务状况。企业的业务模型应该与现有的信息技术相吻合。

当企业改变自己的有关业务时,其对应的业务模型和软件系统功能就要作相应的改变。对现有的业务的改善还要通过对业务模型的仿真,完善后建立了适当的业务模型,就要重新配置资源,生成新的应用系统,对于新的功能需要重新开发控件并注册到系统的资源库中,对于遗留系统或者异构的系统需要进行包装并注册到系统资源中,基于对象请求代理环境下的遗留系统包装屏蔽了

底层的具体实现。对于新的应用系统进行评估后, 将把合适的业务模型追加到参考模型库中。图 2 描述动态建模的工作流程。

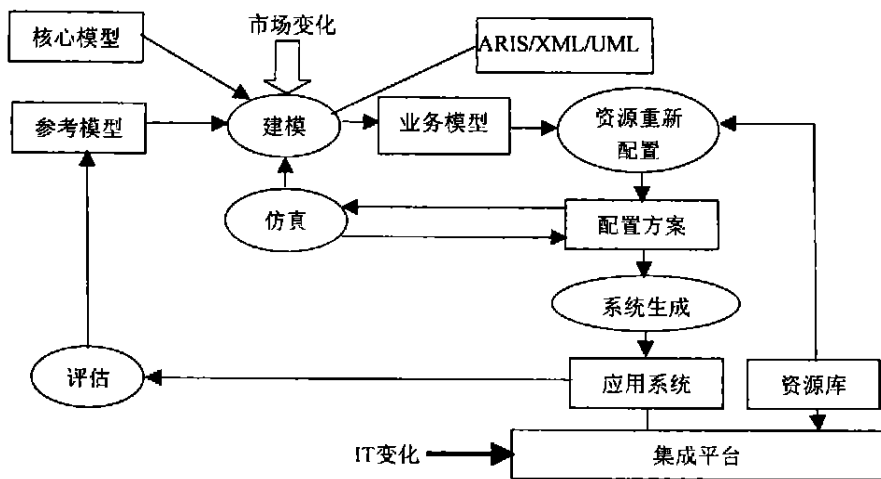


图 2 企业业务动态建模工作流程

系统建模的体系结构可以参考 CIM-OSA、PERA 以及 ARIS 框架, CIM-OSA 框架有相当一部分模型可以给出明确的定义和建模方法, 概念清晰, 它的建模是以计算机可执行的模型为目标, 有利于计算机实现, PERA 框架比较完善地划分了企业信息集成生命周期中的各个阶段, 并考虑了影响企业集成的各种人的因素。由德国 Saarbruecken 大学 A. W. Scheer 教授提出的集成信息系统体系结构(ARIS, Architektur integrierter Informations System) 是一个在西欧比较有影响的 CIM 体系结构并具有可用的工具集 ARIS toolset。ARIS 通过从数据、控制、组织、功能四个视图建立企业的业务模型, 控制视图描述了具体的业务过程, 通过控制视图可以集成系统中的组织、数据和功能。

UML 语言是一种第三代面向对象建模语言, 它最初由 Rational 公司开发出来, 集中了各种面向对象和结构化建模语言的优点^[9], 它综合了 Rumbaugh 所提出的“对象模型技术”(Object Modeling Technique, OMT)^[12], Booch 和 Jacobson 提出的“面向对象软件工程”(Object Oriented Software Engineering, OOSE)^[11, 13]等设计分析方法, 并由 Object Management Group(OMG) 于 1997 年底标准化了的一种新的面向对象的软件设计方法。它主要由不同定义的图表(Diagram)和关系(Relationship)构成, 主要用于软件系统的面向对象建模, 是软件工程在软件方法研究上的一大突破。目前, 在编程过程中(特别是大型软件工程), 怎样使开发人员对整个工程有一致的、全面的理解, 从而更加紧密的团结协作, 成了开发中最重要的问题。而采用 UML 语言, 设计人员可以对整个工程进行全面的模型刻画, 使软件工程更易于实施。UML 提供用户实例图、消息序列图, 它提供了状态转换图来描述系统的构造规格说明。

XML^[2](可扩展标记语言)由 W3C 建议提出, 是文档格式语言 SGML 的子集, 利用它的目的是提供结构化的 Web 文档, 它提供了比 HTML 文档所没有的可读性和可分析性, 应用程序可以对 XML 进行分析并进行处理。建立行业或者面向领域的 XML 文档模板有利于行业或领域企业间的信息交换, 为现代企业实现企业间集成提供了可扩展的统一的工具。目前, 在数学、医药等领域已经出现标准的 DTD, XML 将广泛地应用于不同领域。

4 应用举例

我们开发了基于总线结构的 InMC 系统, 该系统主要由三部分构成, 分别是系统服务器、建模系统以及数据服务器, 系统服务器包括资源管理器。图 3 是该系统构成各部分间的关系。

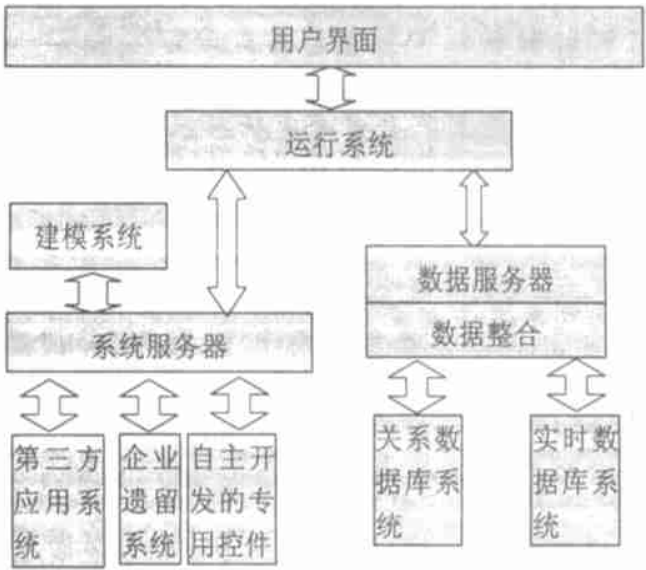


图 3 InMC 系统构成

建模工具建立业务过程模型, 该模型保存在应用服务器中, 第三方应用系统以及企业的遗留系统经过包装后注册在应用服务器中, 建模工具根据生成的模型以及模型指定的注册在资源管理器中的控件生成运行系统, 运行系统在客户端运行通过应用服务器提供服务, 由数据服务器提供所需的关系或者/和实时数据库数据。

目前 InMC 集成应用的第三方应用软件有装置模型与仿真系统、实时数据库系统, 集成的企业遗留系统包括企业部分管理信息系统, 我们开发了企业作业计划和优化软件, 物料平衡系统。目前这些该系统运行良好并不断完善。在即将承担的其它应用项目中, 我们拟采用 InMC 系统并不断提高它的技术水平以更加适用用户的需求。

5 结束语

建立企业问题求解环境利于企业根据市场的变化快速地调整业务, 同时信息系统可以快捷地改变以适应业务的变化。利用模型方法建立企业的业务模型有利于企业快速地分析或仿真自身的业务, 从而找出自身的弱点进行业务调整。基于模型和构件的软件开发方法为企业实现业务持续改善提供技术支持, 它能够保证企业业务快速持续改善对信息技术快速改变的需求。

参考文献:

[1] 陈俊. 以业务过程持续改善为核心的企业信息化体系结构[R]. 中国科学院软件研究所博士后出站报告.
[2] 康博创作室译. XML 实用教程[M]. 机械工业出版社, 1998.
[3] 张后启, 王玉荣. 业务流程重组与 ERP 系统应用的结合[J]. 电子与信息化, 1999, (9).
[4] 华萌. 企业流程重建成功的先决条件[J]. 科学与科学技术管理, 1999, 20 (7).

- [5] 李全龙, 徐晓飞, 战德臣, 叶丹. 面向敏捷虚拟企业组织建立的仿真与优化[M]. 中国机械工程, 1999, 10(5).
- [6] R. Otte, P. Patrick, M. Roy 著, 李师贤等译. CORBA 教程[M]. 清华大学出版社, 1999, 10
- [7] 高国军, 段永强, 张申生. 基于 CORBA 和多代理技术的可重构企业信息系统[J]. 计算机集成制造系统, 2000, 6 (3).
- [8] S. Hariri, H. Topcuoglu, W. Furmanski, D. Kim, Y. Kim, I. Ra, X. Bing, B. Ye, J. Valente. A Problem Solving Environment for Network Computing” [M]. A chapter in Problem Solving Environments book, edited by E. Houstis, R. Bramley, and E. Gallopoulos, IEEE Computer Society, 1998.
- [9] Bruce Powel Douglass. Real time UML[M]. Addison Wesley Longman. Inc, August 1999, ISBN 0201325799.
- [10] 汪芸. CORBA 技术及其应用[M]. 东南大学出版社, 1999, 5.
- [11] Booch, G. Object Oriented Analysis and Design with Application[M]. Benjamin/Cummings, 1994.
- [12] Rumbaugh, J. et al. Object oriented Modeling and Design[M]. Prentice Hall, 1991.
- [13] Jacoson, I., et al. Object- oriented Software Engineering[M]. Addison- Wesley, 1992.

Constructing Modern Enterprise Problem Solving Environment

DAI Guo Zhong¹, YE Zhi Bao¹, WANG Hong An¹, ZHANG Jing tao²

(1. Intelligent Engineering Lab, Institute of Software, Chinese Academy of Sciences Beijing 100080, China;

2. North China Branch, China Petroleum Company, Renqiu 062552, China)

Abstract: To keep indefectible in the competitive market, modern enterprises must change its' business process to adapt to the change of the outside. It is just what' s the meaning of BPCI. Enterprises can not implement BPCI without IT' s support. The information technology architecture which supports BPCI and modeling technology are presented in this paper. The validity of our approach has been demonstrated by means of an implementation that we have realized as an industrial project for Changling and Jinling Nanjing Oil refining factories funded by National Ninth Five Years Advanced Science and Technology Program.

Key words: EPSE; BPCI; dynamic business process modeling