

文章编号:1000-582X(2006)11-0015-03

基于业务规则的应用系统组合机制*

汪军,宋豫川,刘飞,尹超

(重庆大学 制造工程研究所 400030)

摘要:为了提高应用系统组合的适应性,提出了基于业务规则的应用系统组合机制,在该组合机制中将业务流程组全分解为3层:定义层、实例层和执行层,同时分析了该组合机制的实现技术.最后,将以上研究成果在重庆某企业进行了初步应用实践,取得了较好的应用效果.

关键词:适应性;应用系统组合机制;业务规则

中图分类号:TH166

文献标识码:A

目前 BPEL^[1]、BPML 等面向流程规范成为表达应用系统组合主要技术,它们规定了应用系统间的逻辑相关性,定义了应用系统调用的控制流和数据流.但也存在一定的局限,主要表现在以下几方面:(1)业务流程模块化封装不好:现有的面向流程规范将业务规则和核心业务流程看成一体,使得业务规则与核心应用系统、核心流程交织在一起,很难实现业务流程重用.(2)难以实现动态业务流程组合:在 Internet 上,有大量的网络化制造应用系统需要查找、匹配,而 BPEL 流程规范并没有提供查找机制.

基于目前面向流程规范所存在的问题,并根据业务规则的原理和面向方面编程(aspect-oriented programming)技术构建了基于业务规则的应用系统组合机制,同时对实现组合机制的部分关键技术进行了研究.

1 基于业务规则的应用系统组合机制

1.1 业务规则与 AOP 技术

1.1.1 概念

业务规则是对企业业务行为(核心业务功能)进行约束和控制^[2],业务规则相对于核心业务功能,易随企业的生产经营策略的变化而变化,这种变化性是造成业务流程易变的主要原因之一. AOP 是一种新的编程技术^[3],它提供一种新的模块化机制——方面(aspect),将软件中的横切模块(横切模块即横跨系统

的各个核心业务功能,但与所跨的核心业务功能没有功能上的相关性)从核心业务模块中抽取出来,并进行模块化封装,以便支持横切模块与核心模块的独立发展.

AOP 的模块化机制——方面,包括连接点(join point)、切入点(pointcut)和建议(advice).连接点识别程序中的插入点位置(应用系统、应用系统接口、方法调用等,都可以是插入点);切入点是连接点所组成的集合,同时识别插入点的背景信息;建议是插入点上需插入的程序,它可以在插入点前(before)或者后(after)执行运行,甚至可以取代(around)插入点的执行位置.

1.1.2 AOP 对业务规则的描述方法

业务规则主要用于管理业务流程中两个业务活动间关系,基本形式:IF P Then Q,表示在条件 P 满足就执行 Q,即前一业务活动执行结果如果为真,就执行下一活动.为执行这一过程,需要识别前一个活动的执行结果,并对结果进行处理后,再决定下一个活动的执行情况.

AOP 的编程模式,通过 pointcut 说明在什么地方加入新的应用系统,即识别前一活动,同时通过 pointcut 可以识别其背景信息(返回结果),再通过 Ad-

* 收稿日期:2006-05-20

基金项目:国家 863/CIMS 主题资助项目(2004AA414060)、重庆市科委自然科学基金资助项目(CSTC2006BB2387).

作者简介:汪军(1971-),男,贵阳人,重庆大学制造工程研究所博士研究生,主要从事企业应用集成、制造业信息化研究.

vice 中的程序判断和处理前一活动的返回信息,决定下一个活动的执行情况.因此切入点和控制活动就相当于(If/Then).切入点位置有以下几种形式: before (所控制的活动前执行)、after(所控制的活动后执行)和 around advice(取代所控制的活动),因此 AOP 能够较好的适应业务规则描述.

1.2 应用系统组合机制

应用系统组合机制思想是将业务流程组合分解为3层,即抽象层、实例层和执行层.具体的实施方法如下:

1)将业务流程的执行过程分为3个部分:业务流程抽象层、业务流程实例层和业务流程执行层.抽象层对业务流程所涉及的业务活动进行定义;实例层将业务流程中的业务活动和具体的服务提供者进行绑定;执行层提供业务流程的运行环境,同时调用应用系统.通过3层结构,将业务流程定义与具体实施分开,减小了业务流程对具体的应用系统的耦合度.同时组合机制还提供了应用系统的查询功能,根据查询到的应用系统,在实例层将业务流程进行实例化.因此可以将相同的业务流程(抽象层中定义的业务流程)应用于不同的服务提供者中,由此增强了抽象层中业务流程的重用性.

2)引入业务规则思想,将业务活动分解为核心业务活动和业务规则,文中将业务规则控制的业务活动称为核心业务活动,业务规则称为控制业务活动.在业务流程抽象层中,将组成业务流程的业务活动分为核心业务活动和控制业务活动.

3)为了实现以上两种业务活动的分离和模块化封装,以及运行时将两种活动组合在一起.引入 AOP 技术,将业务流程分解为独立发展的核心业务流程和控制业务流程,核心业务流程是用组合规则(面向流程规范如 BPEL 等)将核心业务活动组合形成;应用 AOP 技术对面向流程规范进行扩展形成控制业务规则,用控制业务规则对控制业务活动进行组合形成控制业务流程.控制业务规则详见 2.2.在业务流程抽象层中,用组合规则和控制业务规则分别对核心业务活动和控制业务活动进行描述,形成核心业务流程和控制业务流程;在实例层,将具体的应用系统和抽象层中定义的核心业务活动与控制业务活动进行绑定;在执行层对两种业务流程进行解释,形成一个整体进行运行.

2 关键实现技术

为了支持业务流程的独立发展,规则的描述以及业务流程的分离在应用系统组合机制中起着关键作用,下面我们分别对规则描述和控制业务规则实现技术进行分析.

2.1 规则描述

面向流程的组成要素有活动、交互消息、业务顺序、业务角色和服务提供者^[1],与应用系统业务流程组合相关的规则,主要是解决系统活动依赖关系、角色依赖关系、信息依赖关系、并行依赖关系、条件选择依赖关系.虽然文献[2]对业务规则进行了分类,不过这些分类都不是具体针对业务流程组合,下面针对业务流程组合,分析规则描述问题.规则描述是一种典型的谓词演算,由于 OCL(Object Constraint Language)的数学基础就是集合论和谓词逻辑(set theory and predicate logic),它能够表达面向对象模型间的约束和依赖性^[4],且易于理解.

规则分为结构规则、行为规则和定义规则^[4]:结构规则描述类间的依赖关系和约束,包括核心业务活动与核心业务活动、消息与消息、业务角色与业务角色、业务顺序与业务顺序、控制业务活动与控制业务活动间依赖关系和约束.行为规则描述活动间的执行顺序,包括业务顺序定义;定义规则对术语进行定义,同时定义术语间的定性或是定量关系;以上这些约束和依赖性在 OCL 中的表达式如下:

```
{ Type. attribute → includesall( Type. attribute ) };
{ Type. attribute → exists( Type. attribute ) };
{ Type. attribute → includes( Type. attributed ) };
{ context Typename : : operationName ( param1 : Type1 ,
... ) : ReturnType
pre : param1 > ...
post : result = ...
} 等.
```

2.2 控制业务流程实现技术

文献[5]给出了利用 AOP 技术扩展 BPEL 的方法,利用此思想,笔者利用方面(aspect)对业务规则进行封装,其中 pointCut 封装业务规则条件部分,而 advice 封装业务规则的执行功能.控制业务流程包括了核心业务流程所需的全部组合规则(结构化活动、基

本活动等),同时规定了各业务规则执行的顺利、插入点和控制活动.控制业务流程特点如下:(1)在控制业务流程中,控制业务规则和核心业务活动间是通过角色和交互信息进行识别,切入点列表包括了角色名称和交互信息,这样有利于构建可重用的核心业务流程和控制业务流程.(2)核心业务活动与控制业规则间的信息交互通过控制业务流程中的面向方面的技术来进行交互.即切入点识别核心业务活动的角色以及交互信息,然后建议中的控制业务活动对切入点获取的背景信息(交互信息)进行处理.即用 AOP 的切入点、连接点位置和控制业务活动扩展 BPEL 语义.(3)控制业务流程来源于面向流程规范,这里的流程规范指的是 BPEL,所以可以通过 BPEL 的结构化活动来实现,将多个控制业务活动应用到同一核心业务流程中.

3 应用案例

华洋电器集团的生产模式具有典型的品种多、批量少(甚至单件)特点,其产品的生产大部分根据客户的个性化需求进行配置和开发.目前华洋电器集团希望在线下订单、在线进行产品定制、在线库存查询等.

为了提高业务流程组合的灵活性和重用性,业务流程组合分为3个阶段:业务流程抽象定义、业务流程实例化和业务流程执行.在案例中核心业务流程包括以下3个核心业务活动:网络化销售与定制系统、网络化分销系统、协同设计系统.而控制业务流程仅实现,订购方式处理主要是判断订单的种类(传统订购方式或者个性化定制),把适当的信息转发到相应的系统中.

为了支持该公司的业务流程组合,在国家863计划项目——“网络化分销管理 ASP 平台开发及应用”中开

发了业务流程组合平台,如图1.图1的左半部分是可供选择的应用系统,右半部分是业务流程组合的可视化工具,它对核心业务流程和控制业务流程进行定义,并根据左半部分的应用系统进行业务流程的实例化.在图1中,当网络化销售与定制系统的运行结果要发送给分销系统时,控制业务流程截获信息,确定产品的订购方式,如有定制需求,将信息路由到网络化协同设计系统,否则信息按原方式发送到网络化分销系统.

4 结论

为了提高应用系统组合的适应性,提出了基于业务规则的组合机制,该机制由业务流程定义层、业务流程实例层和业务流程执行层组成.并结合对象约束语言 OCL(Object Constraint Language)和面向方面技术(Asspect-Oriented Programming)实施了该机制.最后将以上研究成果应用于国家863计划项目——“网络化分销管理 ASP 平台开发及应用”的开发中,并取得一定的效果.

基于业务规则的应用系统组合机制促进了业务流程组合的适应性.但下一步还需对业务流程组合中的业务规则进行细分,同时还需构建一个资源注册中心,以便查找所需的应用系统,实现业务流程的组合和优化.

参考资料:

- [1] IBM, BEA Systems, Microsoft, et al. Business Process Execution Language for Web Services version 1.1 [EB/OL]. <http://www-128.ibm.com/developerworks/library/specification/ws-bpel/>. 2005-02-01/2005-10-20.
- [2] the Business Rules Group. Defining Business Rules - What Are They Really? [EB/OL] http://www.businessrules-group.org/first_paper/br01e0.htm. 2005-10-20.
- [3] R LADDAD. AspectJ in Action[M]. Greenwich: Manning Publications Co. 2003.
- [4] TONY MORGAN. Business Rules and Information Systems: Aligning IT with Business Goals[M]. Boston: Addison Wesley, 2002.
- [5] ANIS CHARFI, MIRA MEZINI. Aspect - Oriented Web Service Composition with AO4BPEL [EB/OL]. <http://www.st.informatik.tu-darmstadt.de/database/publications/data/charfi-mezini-ecows-04.pdf?id=94>.

(下转第22页)

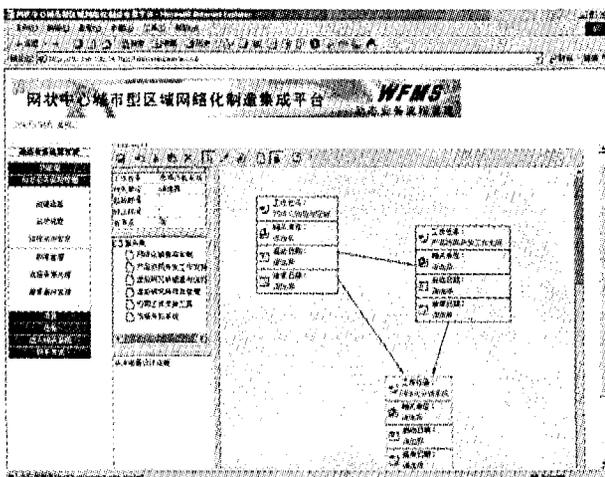


图1 业务流程组合平台

Research and Application of a Collaborative Product Development Pattern Based on Service-on-Demand Mode

LI Min, ZHANG Xiao-dong, HE Yu-lin, YANG Xian-gang, LI Liang
(College of Mechanical Engineering, Chongqing University, Chongqing 40030, China)

Abstract: According to the instant demand coming from the collaborative product development of small and medium manufacturing enterprises, this paper brings out a kind of a collaborative product development service-on-demand mode based on web-service, and a framework for this service-on-demand mode are also given. According to these, this research sets up a web based collaborative product development service platform, analyzes the function structure, service flow and the main implement techniques. The service pattern and the platform have already applied to collaborative product development in small and medium manufacturing enterprises and have helped to increase technique innovation, reduce the total time and cost in development process.

Key words: collaborative product development; service-on-demand mode; consultation and appraising; service; serving platform

(编辑 张小强)

(上接第 17 页)

Composition of Application Based on Business Rule

WANG Jun, SONG Yu-chuan, LIU Fei, YIN Chao
(Institute of Manufacturing Engineering, Chongqing University, Chongqing 400030, China)

Abstract: In order to support flexibility and reusability of application composition based on Internet, with business rule and Aspect-Oriented Programming(AOP) which divides a business process into a control business process and a core business process, the authors give composition mechanism. A technique of implementation is analyzed. At last, the primary application of the above work in Chongqing of China is introduced, as well as some effects acquired.

Key words: web services composite mechanism; business rule; aspect-oriented programming

(编辑 张小强)