

一种新的业务过程管理模型

李向宁^{1),2)} 郝克刚²⁾ 赵 克¹⁾

¹⁾(西安电子科技大学电子装备结构教育部重点实验室 西安 710071)

²⁾(西北大学信息科学与技术学院 西安 710069)

摘 要 通过对工作流本质的探讨和对 WfMC 工作流参考模型的分析,提出了在分解业务过程控制逻辑与应用逻辑的基础上,进一步将控制逻辑分解为路由逻辑与资源管理逻辑的思想.提出了描述资源管理逻辑的资源管理模型.基于资源管理模型提出一种新的过程管理模型 BRM,给出了基于 BRM 的业务过程管理系统的系统框架和功能模块.与 WfMC 工作流参考模型的对比表明:BRM 模块更清晰,柔性更突出,分解粒度更小.

关键词 工作流;业务过程管理;过程模型;资源管理

中图法分类号 TP393

A New Business Process Management Model

LI Xiang-Ning^{1),2)} HAO Ke-Gang²⁾ ZHAO Ke¹⁾

¹⁾(Key Laboratory of Electronic Equipment Structure of Ministry of Education, Xidian University, Xi'an 710071)

²⁾(School of Information Science and Technology, Northwest University, Xi'an 710069)

Abstract By discussing on the essence of workflow and analyzing of the WfMC workflow reference model, this paper proposes a new view that beyond the separation of control logic from application logic, the control logic should be separated further into routing logic and resource managing logic. A resource management model describing the resource managing logic is proposed. Based on the resource management model, a new process management model BRM is proposed with its system implementation structure and interface definitions given. Comparison of BRM with WfMC reference model indicates that BRM provides more legibility, better flexibility and smaller granularity.

Keywords workflow; business process management; process model; resource management

1 引 言

近年来,与过程管理有关的理论和技术成为一个活跃的研究领域,研究热点包括过程管理系统的模型^[1]、过程模型定义语言^[2-4]、过程模型的形式化基础等,其中过程管理系统模型的研究作为业务过程管理研究和应用的基础,处于该领域承前启后的关键位置.较早系统地提出过程管理系统模型的是

WfMC(Workflow Management Coalition),该组织提出的工作流参考模型定义了工作流系统的基本组件以及组件之间进行交互的 5 类接口. WfMC 工作流参考模型在业务过程管理的发展历史上起了至关重要的作用.然而 WfMC 的工作流参考模型也存在一些问题,如文献[5]提到的过程定义元数据模型 XPDL 中 AND-join 语义不明确的问题等.此外在对工作流的认识上,该模型也存在局限性.

第一个局限性在于对工作流内涵的认识, WfMC

工作流参考模型对工作流的定义为：

“工作流是一类能够完全或者部分自动执行的业务过程,它使得文档、信息或任务按照一系列定义好的规则在不同的任务执行者间传递,以实现或参与实现一个整体的业务目标。”这个定义强调了两点:(1)工作在流动;(2)参与(执行)者做工作.这体现的是一种“流水线”的思想,工作被看作待加工的产品,参与者被看作加工的环节.在过程的起点,放入工作“原料”,经过过程各环节的加工,在过程终点得到工作“产品”.这种认识导致的后果有两个:(1)活动与过程紧密耦合,活动属于特定的过程,缺乏独立性;(2)参与者被过分强调,工作沦为被动.也就是强调了“某某要完成某项工作”,而非“某项工作要完成”.参与者地位的过分突出实际上也背离了“参与者”这个词的本意.

第二个局限性是组织机构/角色模型的定位.在WfMC的通用工作流产品结构中,组织机构/角色模型数据位于工作流运行服务的边界处,工作流运行服务和过程定义工具都可能要引用到它.这种设计带来两个疑问:(1)组织机构/角色模型究竟是位于业务过程管理系统之外,可以被业务过程管理系统和其它系统访问的独立系统,还是作为业务过程管理系统的一部分,由业务过程管理系统维护和管理?(2)组织机构/角色模型为什么要作为被动的数据存在?为什么不能拥有主动的行为?

本文从以上两个方面开始展开讨论,提出一种新的业务过程管理模型.本文第2节对WfMC工作流参考模型的局限性进行深入讨论,提出在分解业务过程控制逻辑与应用逻辑的基础上,进一步将控制逻辑分解为路由逻辑与资源管理逻辑的思想;第3节提出一种资源管理模型,并给出形式化的定义;第4节给出一个基于资源管理模型的业务过程管理参考模型;第5节用一个例子演示基于该模型的业务过程管理系统的执行策略;第6节通过与WfMC工作流参考模型进行对比分析该模型的优点;第7节对全文内容进行总结.

2 对工作流的重新认识

工作流的本质是实现企业业务过程的控制逻辑与应用逻辑的分离.当前对工作流的认识强调了两点:(1)工作在流动;(2)参与(执行)者做工作.这种认识导致的后果有两个:(1)活动与过程的紧密耦

合;(2)参与者的地位被过分强调.活动和过程紧密耦合使得活动从属于特定过程,无法在过程之间共享,即使两个过程中的某个活动完成相同的功能,也要作为两个单独的活动分别设计,这无疑增加了开发和维护的代价,如图1所示.再深一步思考,这种认识削弱了“工作”作为一个行为主体的地位,离开了过程,活动无法独立存在.而实际上,企业活动中的某个工作步骤,可能既属于这个业务过程,又属于另外一个业务过程,同时自身作为独立的功能运行.因此,活动应该能够与过程分离,成为独立的功能实体.工作流应该是一系列工作环节按照业务规则连接在一起.也就是说“工作连接”的观点比“工作流动”的观点,更能准确地刻画业务过程的本质.

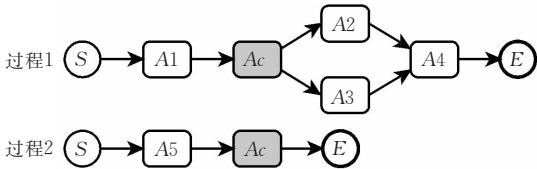


图1 无法共享 Ac 的两个过程

参与者地位被过分突出,强调“某某要完成某项工作”,而非“某项工作要完成”,导致“工作”的主体地位被忽视.事实上在企业的业务活动中,“工作”才是构成过程的环节,原材料、能源、机器、人员等,都是为执行这项工作而引入的资源.资源应该从属于工作而非相反.因此应该这样看待工作:它是独立存在的,具有状态、动作和属性的可执行体.它是以人员、原材料、数据等为输入,以数据、产品等为输出,受到数据规则、业务规则、管理规则等约束的行为主体.

在组织机构/角色模型与工作流管理系统的关系问题上,WfMC工作流参考模型定义了一个简单的内置最小组织机构模型,预设了资源集、资源、组织机构、角色、人员、系统等类型,同时允许通过扩展的库进程来引用外部的组织机构模型.这种处理方式表明组织机构/角色模型在业务过程管理系统中的定位是尴尬的,没有足够的理由支持组织机构/角色模型成为业务过程管理系统的组成部分,然而过程的执行又的确离不开它.这个问题产生的原因在于,当前的业务过程管理技术和标准没有区分控制逻辑内部的差别.事实上业务过程中的控制逻辑有两种,一种是描述工作环节之间按照业务规则形成的顺序、并发、竞争等关系,我们称之为路由逻辑.路由逻辑关心的是某项工作是否按照预定次序正确完

成,至于如何完成,在完成过程中引用了哪些资源,是人参与完成还是应用程序参与完成,或者是机器人参与完成,路由逻辑并不关心.描述和管理路由逻辑是业务过程管理系统所擅长的.另一种是描述工作的指派、责权利分配的,或者说是描述与工作执行有关的资源组织的,我们称之为资源管理逻辑.资源管理逻辑关心的是如何调度、安排所需各种资源以完成特定的工作,但不关心该工作属于哪个过程、某项工作完成后下一项工作是什么.如果将路由逻辑分离出来由 workflow 管理系统进行管理,那么应该有一种和 workflow 管理系统同等重要的资源管理系统,它专门刻画企业中的资源管理逻辑.既然组织机构/角色模型与资源管理逻辑密切相关,资源管理系统理应包括组织机构/角色模型.但资源管理的内容不仅仅限于此,它应该包含一个描述企业中的所有资源(包括人员、数据、程序、组织、角色、功能、责任、权利)以及它们之间相互关系的模型.一切与资源管理有关的内容,都应该出现在资源管理模型中,业务过程管理应该从资源管理领域退出,以服务使用者的身份调用资源管理系统的服务.

以上从路由逻辑和资源管理逻辑的角度区分了路由管理和资源管理,指出在企业的信息系统中,应该有一个管理和协调企业所有资源的资源管理系统.如此就不难回答前面提出的最后一个问题:为什么要认为组织机构/角色模型是一种数据?显然它不应该仅仅是数据,组织机构/角色作为资源管理模型的一个组成部分,理应拥有自身的属性、状态和方法.当前的业务过程管理系统没有对路由逻辑和资源管理逻辑加以区别,通常采取的策略是以路由管理为主,同时引入部分资源管理的功能.因此有必要建立与资源管理有关的理论,并研究资源管理与路由管理之间的分工与协作.

3 资源管理模型

3.1 资源管理模型的定义

路由逻辑和资源管理逻辑分解的基本原则是解耦原则:资源管理系统的修改不能影响到业务过程,也就是资源的变化不能导致过程定义或过程实例的失效;过程定义的修改(比如活动的增删)也不能影响到资源管理系统.通过上一节的讨论可以知道,当前的业务过程管理系统对路由逻辑和资源管理逻辑的分解不十分明确.为了明确地分解这两种控制逻辑,

必须找到一个位于二者之间的稳定的单元,在资源管理模型中这个单元就是“功能(function)”.以下给出资源管理模型的形式化定义.

定义 1. 资源管理模型.

称多元组 $E=(R,C,P,\hat{P},T)$ 为资源管理模型 iff

- (1) $R=SR\cup F\neq\emptyset$ 为资源的集合.其中 SR 为企业的静态资源集合, F 为企业的功能集合.
- (2) $C\subseteq(R\times R)$ 是资源之间关系的集合.
- (3) P 为资源的属性集合.
- (4) \hat{P} 为资源的属性值集合. $\forall \hat{p}\in\hat{P}, \hat{p}$ 是一个集合,表示属性 p 的值域.记 $\hat{P}^U=\bigcup_{\hat{p}\in\hat{P}}\hat{p}$,表示所有属性值域的并集.
- (5) $T:P\rightarrow\hat{P}$ 为属性的类型函数. P, \hat{P} 和 T 组成关于属性的类型系统.

定义 2. 资源.

设 $E=(R,C,P,\hat{P},T)$ 为资源管理模型,称多元组 $r=(Id,F_P,P_R,SF,F_{RSF})\in R$ 为一个资源 iff

- (1) $Id\in P$ 为资源的惟一标识.
- (2) $F_P:P\rightarrow\hat{P}^U$ 为资源的属性函数,且满足 $\forall p\in P, F_P(p)\in T(p)$.
- (3) P_R 为资源参数的集合.
- (4) SF 为资源规格函数集合,且满足 $\forall f\in SF, f:R\rightarrow\{T,F\}$.
- (5) $F_{RSF}:P_R\rightarrow SF$ 称为资源规格绑定函数.

以上定义中:(2)要求任意资源属性满足类型约束;(3)描述该资源能够发挥作用所必须依赖的其它资源;(4)规定了对所依赖资源的要求;(5)确定每一个与资源参数相对应的资源规格函数.并非所有资源都拥有资源规格函数,如那些可以独立行使功能无需引用其它资源的资源,此时资源规格函数集合 $SF=\emptyset$.由于资源规格函数对资源参数的取值有影响,资源参数的值域需要单独定义.

定义 3. 资源参数的值域.

设 $r=(Id,F_P,P_R,SF,F_{RSF})\in R$ 为一个资源, $\forall p_R\in P_R$,令 $f_{p_R}=F_{RSF}(p_R)$,则 p_R 的值域 \hat{p}_R 定义为 $\hat{p}_R=\{r|f_{p_R}(r)=T\}$.

以上定义可以直观地解释为:任意资源参数的值域是所有满足该资源参数的资源规格函数的资源组成的集合.

定义 4. 功能.

设 $E=(R,C,P,\hat{P},T)$ 为资源管理模型,称多元组 $f=(Id,F_P,P_R,SF,F_{RSF},P_1,\hat{P}_1,P_0,\hat{P}_0,F_D)$ 为

一个功能 iff

(1) $Id, F_P, P_R, SF, F_{RSF}$ 唯一确定一个资源. 记

$\hat{P}_R^\times = \prod \hat{p}_R$, 其中 \hat{p}_R 为 p_R 的值域, $p_R \in P_R$.

(2) P_I 为输入参数的集合, \hat{P}_I 为输入参数值域的集合, $\forall \hat{p}_I \in \hat{P}_I$, \hat{p}_I 是一个集合, 表示输入参数 p_I 的取值范围. 记 $\hat{P}_I^\times = \prod_{\hat{p}_I \in \hat{P}_I} \hat{p}_I$, 表示所有输入参数值域的笛卡尔积组成的集合.

(3) P_O 为输出参数的集合, \hat{P}_O 为输出参数值域的集合, $\forall \hat{p}_O \in \hat{P}_O$, \hat{p}_O 是一个集合, 表示输出参数 p_O 的取值范围. 记 $\hat{P}_O^\times = \prod_{\hat{p}_O \in \hat{P}_O} \hat{p}_O$, 表示所有输出参数值域的笛卡尔积组成的集合.

(4) $F_D: \hat{P}_I^\times \times \hat{P}_R^\times \rightarrow \hat{P}_O^\times$ 为功能函数. 功能通过功能函数表达自身的能力.

资源管理模型是描述企业的所有资源及其关系的模型. 一个企业的要素可分为两种: 静态要素和动态要素. 静态要素包括人员、机器、材料、数据、程序等所有组成企业的现实的元素, 在资源管理模型中用静态资源集合来描述. 动态要素表现的是企业的能力, 在资源管理模型中用功能集合来描述. 资源管理模型中的关系集合描述了企业功能是如何实现的. 资源管理模型认为一个企业之所以存在, 不是因为企业中存在多少个部门、多少员工、多少领导, 而是由于企业能够实现它的各种业务功能, 并通过这些功能的实施从市场竞争中获得价值. 企业从外部可以看作一个功能的集合, 它的任何资源都是为了实现这些功能而存在的. 功能通过与资源及其它功能之间的联系, 协调和调度这些资源, 最终实现企业的运作. 资源管理模型将企业中存在的一切现实和虚拟实体(如部门、人员、角色、应用程序、代码、表单等)都看作资源. 模型中没有规定企业组织机构的构成方式(层级式或矩阵式等), 因此可以采用任何方式构建企业的组织机构. “功能”是资源管理模型中一种独特的资源. 功能可以看作是业务过程中的活动或任务在资源管理模型中的代理, 也就是资源管理和路由管理共享的关于资源的接口. 资源管理模型利用这个接口分解路由逻辑和资源管理逻辑. 接口之外, 由业务过程管理系统负责调度活动的执行顺序; 接口内部, 由资源管理系统确保活动或服务总能获取所需的资源. 活动或服务通过引用功能的资源参数所绑定的资源, 执行业务功能. 功能本身作为资源, 又可以为其它功能所引用, 由此就可以实现活

动在不同业务过程间的共享.

3.2 资源管理模型的操作

以下定义关于资源管理模型的操作, 包括对资源的增加、删除、修改等. 对静态资源的增删改, 各种组织机构建模方法或工具都能够支持, 这里着重介绍功能的增删改. 首先给出资源管理模型中依赖关系的定义.

定义 5. 依赖关系.

设 $E = (R, C, P, \hat{P}, T)$ 为资源管理模型, $c = (r_i, r_j)$ 为 C 中任意关系, 若将关系 c 删除将导致资源 r_i 的失效, 则称资源 r_i 依赖 r_j , 称关系 c 为依赖关系. 规定被依赖的资源总是作为依赖关系的后项.

操作 1. 增加.

当完成一个功能实体(活动、过程、服务等)的开发, 准备向资源管理系统注册时, 需要完成以下步骤:

(1) 命名, 即获取一个资源管理系统中唯一的标识并向资源管理系统登记.

(2) 设置属性.

(3) 为资源参数绑定资源. 就是通过创建该资源到其它资源的依赖关系, 为资源参数绑定所需资源. 资源管理系统将检查准备绑定的资源是否满足资源参数的资源规格函数, 也就是将准备绑定资源代入资源参数的资源规格函数进行计算, 结果为 T (TRUE) 说明该资源满足资源参数的要求, 可以绑定; 结果为 F (FALSE) 说明该资源与资源参数不匹配, 不允许绑定. 存在未绑定的资源参数的资源称为无效资源. 完备的资源管理系统不允许存在无效资源.

操作 2. 删除.

删除资源必须确保该资源不是任何依赖关系的后项. 也就是说被删除的资源不能被其它资源所依赖. 比如要删除员工 A, 而员工 A 是销售部门的经理, 销售部门与员工 A 之间存在依赖关系, 此时必须重新为销售部门指定经理, 解除对员工 A 的依赖, 才能够将其删除.

操作 3. 修改.

对资源的修改包括对资源属性的修改和对资源参数的修改. 对资源属性的修改将导致资源管理系统重新计算对其产生依赖的所有资源的资源参数的资源规格函数, 若属性的修改导致某些资源参数的资源规格函数取值为 F, 必须首先为这些资源参数重新绑定其它资源. 比如某个活动的输入输出参数发生了变化, 需要修改资源管理系统中对应的功能,

这种修改会导致引用该功能的过程失效,因此必须为其重新指定功能.对资源参数的修改通常发生于功能的修改.比如某个活动所需资源发生了变化,也就是某些资源参数的资源规格函数发生了变化.此时需要计算当前绑定的资源是否满足新的资源规格函数,若不满足需重新绑定资源.

操作 4. 关联.

关联操作指的是在资源间建立关系.如某部门从其它部门划拨过来一个员工,需要将他与该部门建立关系.关系可以是依赖的,如资源与资源参数的关系;也可以是非依赖的,如上例.关联操作如果发生在资源与资源参数间,则资源参数的资源规格函数将被计算,以确定是否允许建立关联.

操作 5. 断开关联.

资源间非依赖关系的断开不会造成其它影响,依赖关系的断开必须为产生依赖的资源重新关联其它资源.

4 基于资源管理模型的业务过程管理参考模型

业务过程管理参考模型(BPM Reference Model, BRM)的系统结构如图 2 所示,其中深灰色模块为组成 BRM 系统的软件组件,它们为业务过程管理系统的各种功能提供支持;单线白色框为各种类型的系统定义和控制数据,被一个或多个软件组件所使用;双线白色框表示服务,整个系统位于一个 SOA 架构内.模型中的主要软件构件的功能描述如图 2 所示.

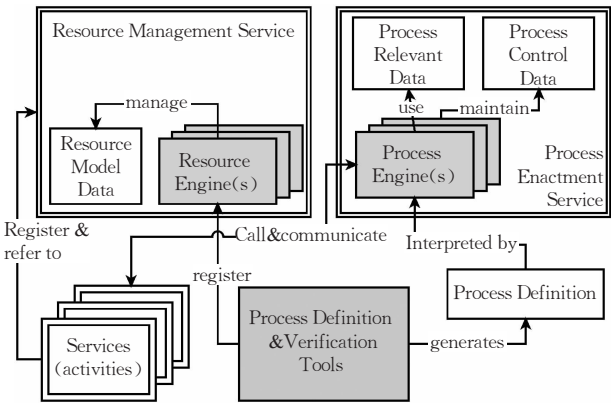


图 2 BRM 系统实现模型

(1) 过程运行服务(Process Enactment Service)
过程运行服务由一个或多个业务过程引擎组

成,负责解释业务过程定义并执行业务过程.业务过程引擎维护过程控制数据,在执行业务过程时,业务过程引擎通过发送接收和更新过程相关数据与其它服务进行交互.

(2) 过程模型定义和检查工具(Process Model Definition & Verification Tools)

过程模型定义和检查工具用于创建过程定义(如 BPEL 过程定义)并对过程定义的合理性进行检验.过程定义和检查是不同的两个功能,但通常在一个软件系统中提供.经过检查的过程定义需要向资源管理服务进行登记并进行资源的配置,也就是为资源参数绑定过程中所需的各种资源.

(3) 资源管理服务(Resource Management Service)

资源管理服务是一个实现了资源管理模型的 SOA 服务,负责整个企业的资源管理与调度.资源管理服务与其它 SOA 服务具有密切的关系,其它 SOA 的执行,尤其作为过程调用的活动,经常要引用资源管理服务中的资源.注意到资源管理服务与业务过程运行服务间没有直接关联,业务过程执行服务不需要直接与资源管理服务交互就可以执行过程.

(4) 其它服务

其它服务指的是 SOA 框架内的服务,包括被业务过程中活动节点调用的服务、封装为服务的子过程等.此外还包括为其它服务执行提供支持的服务,如任务处理服务、监控服务、日志服务等.这些服务只要引用到其它资源,都要向资源管理服务进行登记,由资源管理服务维护资源访问的有效性.

业务过程管理参考模型规定了业务过程管理系统的 3 种核心功能:

(1) 建立时期功能.与 WfMC 工作流参考模型不同的是,业务过程管理参考模型的建立时期功能分为功能的定义和业务过程的定义两个部分.其中功能的定义用于描述资源管理逻辑,包括定义功能所要引用的资源、资源之间的协作方式、服务的输入参数与输出参数、资源参数的资源规格函数等.业务过程定义用于描述路由逻辑,包括服务执行的顺序、并发、竞争、循环等关系.与 WfMC 工作流参考模型的工作流模型定义不同,业务过程参考模型的过程模型定义不包括参与者定义、自动执行的应用程序调用等内容.过程运行服务的任务仅仅是将不同功能节点代表的服务按照不同路由逻辑连接起来,而对于这些服务具体的执行方式是不关心的.

(2) 运行时期控制功能. 在运行时期, 过程定义由负责控制过程实例的过程引擎所解释, 过程引擎安排过程定义中各个活动的执行时间和执行顺序. 当遇到对服务的引用时, 过程引擎通过 SOA 框架(比如企业服务总线)调用所需服务. 被调用服务向资源管理服务申请所需资源, 执行并返回结果给过程引擎.

(3) 运行时期交互功能. 交互通常是参与者使用特殊的 IT 工具或者特殊的应用程序来执行某种操作, 比如填写一个表单. 与 WfMC 工作流参考模型不同的是, 业务过程参考模型中过程节点与外部交互的功能是由服务实现的, 每种服务都可以随意选择自己的交互方式: 可以是基于 Web 的方式, 也可以是基于胖客户端的方式, 或者通过一个无线网关将工作项发送到参与者的 PDA 上.

5 BRM 系统执行示例

下面用一个简单的实例来演示业务过程如何在 BRM 系统中执行. 图 3 所示是用 BPMN 标记描述的某企业的费用报销过程. 报销人提出申请, 提交部门经理批复, 如果部门经理批准, 提交到下一节点. 在该节点系统自动判断报销金额, 如果报销数额大

于 10000 元, 提交给总经理, 否则直接提交到财务部经理. 经财务部经理审核后, 提交给财务部会计, 会计给报销人支出报销款项并打印支出凭单.

传统工作流技术对这个过程的处理方式如下: 过程中的每一个环节, 分别对应于过程定义中的一个活动. 包括“填报销单”、“部门经理批复”、“总经理审核”、“财务部审核”、“支出款项”等. 分叉(XOR)节点“判断报销金额”的处理根据不同系统的实现方式有所不同, 通常也作为一个单独的活动. 过程开始执行后, 首先由发起者填写一张报销单, 通常是一张设计好的 HTML 表单, 这需要在过程定义中指定表单的位置. 提交后工作流运行服务激活“部门经理审批”活动, 该活动的参与者可以指定为具体某个人, 也可指定为角色, 一些高级工作流系统还可以指定为一段可执行代码, 代码将在执行后返回一个参与者的 ID. 此后系统为该参与者分配工作项并等待该工作项完成. 部门经理批准后, 根据报销金额大小决定是否需要总经理参与到审核环节中, “判断报销金额”这个网关节点是由系统自动完成的, 其中门限金额“10000”在过程定义中指定. 类似的, “总经理审核”, “财务部审核”和“支出款项”这三项活动分别由“总经理”、“财务部经理”和“会计”来完成.

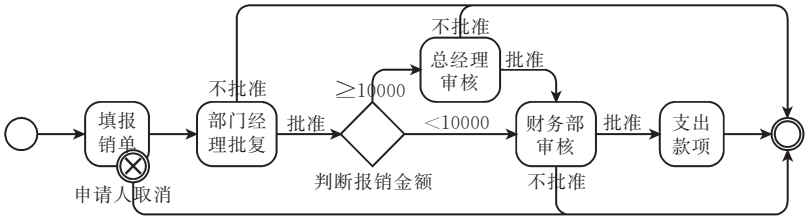


图 3 BPMN 标记描述的报销审批过程

与以上处理方式不同, 业务过程管理参考模型从路由逻辑与资源管理逻辑分解的角度分析业务过程. 首先分析报销审批过程中需要用到的功能. 第一是报销的功能, 通俗讲就是“提供一种功能让报销得以执行”. 第二是批复的功能, 也即“对报销行为给予约束”. 第三个是审核的功能, 即“对所报销内容及金额应予以审查”, 第四个是交付现金并存档的功能. 特别需要强调的是, 这些功能的存在并不仅仅因为报销过程需要这些环节, 而是一个企业所应具备的业务能力, 这就是企业功能(对应于 SOA 环境中服务)设计的原则. 按照这个原则, “判断报销金额”, “总经理审核”和“财务部审核”这三个活动从功能的角度而言, 均属于“审核”这个功能, 所不同的是根据报销金额的大小引入的资源不同——金额 ≥ 10000 时引入的

人的资源是总经理和财务部经理, 金额 < 10000 时引入的只有财务部经理. 也就是说这些都是与资源管理有关的逻辑, 因此统一设计为一种服务. 在服务执行代码的内部, 根据输入金额的值, 选择向资源管理服务申请不同的资源. 同样道理, “部门经理批复”和“支出款项”作为独立功能实现为服务. 这样一来对过程执行服务而言, 不必关心由谁执行批复、怎样批复, 或者由谁执行审核、怎样审核等细节, 它只需关心这些服务执行之间的顺序关系. 相应的过程可简化为图 4 的形式.

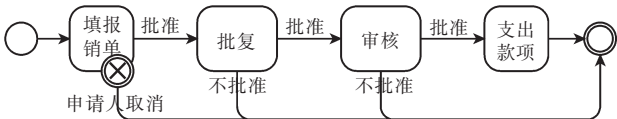


图 4 简化的报销审批过程

过程模型的执行如下:过程运行服务对过程定义进行解释,按照过程定义规定的次序向调用的服务发送消息(基于 Web 服务的 SOA 框架下通常是 SOAP 消息).被调服务接收到信息后,执行自身计算.计算过程中通常需要与资源管理服务进行交互,比如获取参与者的 ID,为参与者分配工作项.当工作项完成后,被调服务收集结果,按照调用者要求的格式(如 SOAP 输出参数)向过程运行服务发送结果.过程运行服务收到返回结果后,执行自身计算并向后继节点发送开始执行消息.

6 业务过程管理参考模型与 WfMC workflow 参考模型的比较

业务过程管理参考模型与 WfMC workflow 参考模型相比,区别主要有以下方面:

(1)对于资源管理系统而言,它所管理的一切对象都是资源,针对这些资源所进行的所有操作都是一致的.资源管理系统作为资源使用者和被使用者之间的桥梁,保证了资源在修改后对使用者仍然保持有效.这种策略比 WfMC workflow 参考模型采用的组织、人员、角色方案具有更大的柔性和安全性.

(2)对于过程执行服务而言,它所面对的资源只有“功能”一种形式,与其它资源如人员、应用程序、机器等的交互过程被功能屏蔽掉了.过程执行服务不必再直接面对和管理这些资源.选择功能作为路由逻辑与资源管理逻辑的分解单元,更深刻的优势在于功能是一种稳定的资源.相对人员的更替、角色的转换、部门的调整而言,功能的增删相对较少.除非企业的经营范围发生巨大的变化,否则其功能的变化是缓慢的.分解单元的稳定性,决定了过程的稳定性.

(3)从功能本身来看,功能对过程执行服务表现为一个输入参数集合与一个输出参数集合,对资源管理系统表现为资源规格函数与资源参数的集合,对服务而言是功能函数.在输入输出参数不变的前提下,可以为资源参数重新绑定资源,或对功能函数进行修改(也即修改服务).这些改变对过程执行服务而言是透明的,对于资源管理系统而言是资源操作,它们可以分别独立完成.对于功能的修改甚至可以在过程的执行过程中,只要该功能尚未开始执行.这就将业务过程的柔性由过程级细化到了活动级.

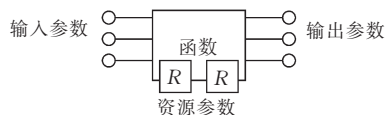


图 5 功能的图形表示

7 结 论

本文从分析 WfMC workflow 参考模型对 workflow 认识上存在的几个问题入手,提出了路由逻辑和管理分解的思想,指出在业务过程管理系统中,应该有一个管理和协调企业所有资源的系统——资源管理系统,给出了资源管理模型的形式化描述.最后提出一个基于资源管理模型的业务过程管理参考模型,并与 WfMC workflow 参考模型进行对比指出了这个模型的优势.

在以上研究的基础上,我们开发了基于 BRM 的业务过程管理系统原型,以 SynchroFLOW workflow 服务器执行路由逻辑,开发了一个基于 Web 服务的企业资源管理系统框架,实现了企业资源管理系统与 workflow 服务器之间的互调用.进一步的工作包括资源管理形式化模型的深入研究、资源管理模型的完备性、原型系统的进一步开发等.

参 考 文 献

- [1] Workflow Management Coalition. The workflow reference model. Workflow Management Coalition, Hampshire: Technical Report WfMC-TC00-1003, 1995
- [2] Workflow Management Coalition. Interface 1: Process definition interchange process model. Workflow Management Coalition, Lighthouse Point: Technical Report WfMC-TC-1016, 1998
- [3] Object Management Group. Business process modeling notation specification. Object Management Group, Needham: Technical Report BPMN, 2006
- [4] van der Aalst W M P, ter Hofstede A H M. YAWL: Yet another workflow language. Information Systems, 2005, 30(4): 245-275
- [5] Hao Ke-Gang, Wang Bin-Jun, An Gui. The JOIN semantic issue in WPD and the synchronized area solution. Computer Science, 2003, 30(7): 122-125(in Chinese)
(郝克刚,王斌君,安贵.WPD 中的 JOIN 语义问题和分区解决方案.计算机科学,2003,30(7): 122-125)
- [6] van der Aalst W M P, ter Hofstede A H M, Kiepuszewski B, Barros A P. Workflow patterns. Distributed and Parallel Databases, 2003, 14(1): 643-690



LI Xiang-Ning, born in 1976, Ph.D., lecturer. His research interests include workflow and business process management.

HAO Ke-Gang, born in 1936, professor, Ph. D. supervisor. His research interests include component technology, distributed computing and software theory.

ZHAO Ke, born in 1964, Ph.D., professor. His research interests include advanced manufacturing technology and innovative design.

Background

Increasing applications of business process management system have been raising more requirements for agility, modularity and efficiency. For coping with these demands, many approaches are proposed including role, dynamic relations, etc. But as far as we know, no research work has studied the difference inside the process control logic. Besides, most former approaches are based on the WfMC reference model, which was introduced 10 years ago. Subtle adjustment inside the frame of the reference model either make problems complicated or cannot work at all. This paper proposes a new view that the control logic should be separated further into routing logic and resource managing logic. Then based on

this view a new generic BPM reference model BRM is introduced with its formal description presented. BRM analyzes business process management from the routing-resource managing separating perspective, which favors BRM with more legibility, better flexibility and smaller granularity.

Supported continually by the national research funds, the research group has been working on workflow related areas for over ten years. A workflow production named SynchroFLOW have been developed and applied in many fields including telecom, banking and insurance. This paper is first enlightened from practical problems encountered in applications.