

# 基于可扩展组织的柔性过程建模

吴红莉<sup>1,2</sup>, 尹宝林<sup>1</sup>, 向 刚<sup>2</sup>, 赵 霞<sup>2</sup>

(1. 北京航空航天大学计算机学院, 北京 100083; 2. 第二炮兵装备研究院, 北京 100085)

**摘 要:** 企业经营的业务过程如何柔性地适应企业组织的变化, 成为企业提高竞争力的关键。该文提出一种基于可扩展组织的柔性过程建模方法, 构建了一种 workflow 模型。在组织模型中引入子组织概念, 使组织模型具有可扩展性。在过程模型中允许组织模型中的各级子组织和工作组独立地创建并动态地引用子过程。与传统可定义子过程的工作流模型相比, 该过程建模方法具有良好的柔性和广阔的应用前景。

**关键词:** 工作流模型; 可扩展组织; 柔性过程

## Flexible Process Modeling Based on Extensible Organization

WU Hong-li<sup>1,2</sup>, YIN Bao-lin<sup>1</sup>, XIANG Gang<sup>2</sup>, ZHAO Xia<sup>2</sup>

(1. School of Computer Science & Engineering, Beihang University, Beijing 100083;

2. Equipment Research Institute of Second Artillery, Beijing 100085)

**【Abstract】** How to solve the problem that business processes flexibly adapt to the changes of organization is the key idea that an enterprise improves its competitive power. This paper proposes a new flexible process modeling method based on extensible organization, and constructs a workflow model. In organization model, the new conception of sub-organization is introduced, which makes the organization model expansibility. In process model, all sub-organizations and workgroups are allowed to create sub-process independently and then reference it dynamical. Comparing with traditional workflow model with the capability of sub-processes definition, the method gains much more flexibility, and offers significant advantages in business processes modeling.

**【Key words】** workflow model; extensible organization; flexible process

工作流系统一般被应用于可预测、可复重的业务过程中, 缺乏对业务过程中不确定因素的支持。为了适应竞争和市场需求, 企业需要对内部组织机构和经营的业务过程进行重组与优化, 这要求业务过程应具备可变的特性。根据业务过程变化的特点, Sadiq 将工作流划分为动态、适应性和柔性 3 类<sup>[1]</sup>。动态工作流是指当工作过程发生变化时, 过程实例作出相应改变。由于动态特性必须在定义阶段描述, 因此限制了动态活动的范围<sup>[2]</sup>。适应性工作流具备工作流过程对异常环境的反应能力, 但难以处理不可预知的异常<sup>[3]</sup>。柔性工作流给出工作流过程的部分描述, 执行时才给出完整的描述。Peter Mangan 在大学选修系统中, 定义了选择约束、终止约束和创建约束 3 个规则<sup>[4]</sup>。文献[5]提出了一种基于协调理论和反馈机制的工作流建模方法。但这两种方法针对减小企业组织结构变化对业务过程影响的这种柔性需求, 并不合适。

### 1 可扩展的组织模型

组织模型描述了一个组织内的各种实体及相互关系。用实体-联系(Entity-Relationship, E-R)图表示, 如图 1 所示。

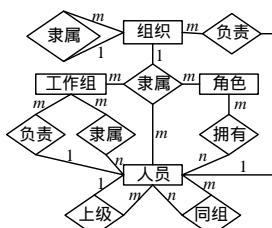


图 1 组织模型的实体-联系

本文在传统的组织模型中定义了组织实体间的隶属关

系, 引入了子组织的概念。子组织的创建方式决定了工作流定义系统的分布方式, 使层次结构的组织模型具有可动态扩展性。

#### 1.1 组织模型中的实体

**组织:** 描述了现实世界中存在的一个组织, 属性包括组织名称、组织描述、网络地址、负责人、工作组列表、角色组列表、组织列表。

**工作组:** 描述了人员由于工作于同一任务而形成的组, 属性包括工作组名称、工作组描述、负责人、人员列表。

**人员:** 描述了执行活动时最基本的独立的执行实体, 属性包括人员名称、拥有的角色列表、网络地址、账号。

**角色:** 描述了人员在组织中拥有的身份, 属性包括角色名称、角色描述、角色级别、人员列表。

#### 1.2 组织模型中的联系

**隶属:** 表示一个实体隶属于另一个实体, 如图 1 中的人员与组织之间的关系。同时, 隶属还可以表示一个组织隶属于另一个组织, 组织与组织之间的这种隶属关系就是子组织与父组织之间的关系, 有关子组织和父组织的概念随后将给出。隶属关系是多对一关系。

**拥有:** 表示人员拥有某个角色。一个人员可以拥有多个角色, 多个人员可以拥有相同的角色。拥有关系是多对多

**基金项目:** 国家部委基金资助项目

**作者简介:** 吴红莉(1968 - ), 女, 博士研究生, 主研方向: 工作流技术, 计算机协同工作; 尹宝林, 教授、博士生导师; 向 刚, 副研究员; 赵 霞, 助理工程师

**收稿日期:** 2007-04-15 **E-mail:** hongliwu@sohu.com

关系。

上级：表示一个人员是另一个的上级，通常由人员拥有的角色级别来决定。上级关系是一对多关系。

同组：表示多个人员处于同一个工作组。如果某人员不在岗，则人员的上级、下级、或同组人员可代替他处理业务。同组关系是多对多关系。

负责：表示一个人员是组织或工作组的负责人。负责关系是一对多关系。

### 1.3 新的组织模型建模元素——子组织

#### (1) 子组织的定义

**定义 1** 子组织(sub-organization)和父组织。如果一个组织隶属于另一个组织，则称前者为后者的子组织，而后者为前者的父组织。

父组织和子组织是一对相关联概念，它体现为组织间的隶属关系(图 1)，表示一个父组织可以有多个子组织，而一个子组织只能对应一个父组织。这样的父子关系形成了组织模型的层次结构。

#### (2) 子组织的创建方式

按照创建人员和创建时间的不同，子组织有 3 种创建方式：

- 1) workflow 定义阶段父组织负责人创建父组织内的完整结构，包括子组织的结构；
- 2) workflow 定义阶段父组织负责人创建除子组织之外的其他组织结构，子组织的组织结构由子组织负责人创建；
- 3) workflow 运行阶段子组织负责人创建子组织。

子组织的这种创建方式使得增加了子组织这个建模元素的组织模型可按组织层次逐步扩展。

子组织的创建方式同样可应用到工作组的创建中，即允许工作组隶属组织的负责人或工作组负责人在 workflow 定义阶段或运行阶段创建工作组内的结构。

#### (3) workflow 定义系统的分布方式

基于上述组织模型的组织结构如图 2 所示。为了支持子组织和工作组的分层创建方式， workflow 定义系统可以分布在图 2 中除人员节点外的其他所有节点(组织、各级子组织、各级工作组)上。由于组织、子组织和工作组这些组织结构节点在组织模型中具有一定的隶属关系，因此分布在这些节点上的 workflow 定义节点也具有同样的层次关系，并形成了分布式环境下的 workflow 定义系统。

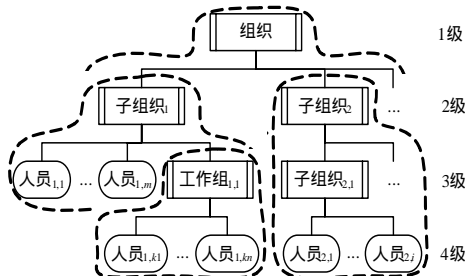


图 2 基于可扩展组织模型的组织结构

workflow 定义系统的这种分布方式和组织模型的分层建模方法使得引入了子组织概念的组织模型具有可动态扩展性，能够满足企业运营中的组织机构变化的需求。

## 2 柔性化的过程模型

过程模型描述了业务过程所含的各种活动及控制关系。用实体-联系图表示，如图 3 所示。本文在传统的可定义子过

程的过程模型中允许组织模型中的各级子组织和工作组创建子过程，并动态地引用，减小了组织结构变化对业务过程的影响，增强了过程模型的柔性。

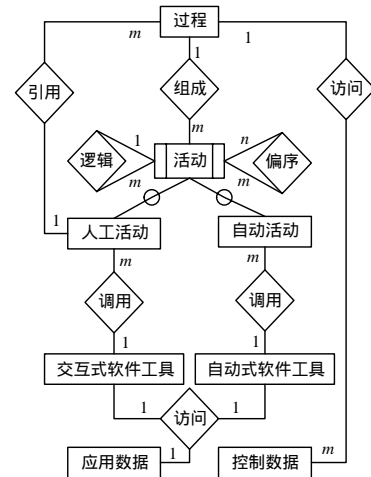


图 3 过程模型的实体-联系

### 2.1 过程模型的实体

**过程**：描述了一个具体的业务过程结构，属性包括过程名称、过程描述、开始活动、结束活动、活动列表。

**活动**：描述了业务过程中的一个具体步骤。按照是否需要交互分为人工活动和自动活动两类。

**人工活动**：描述了需要人员参与的活动，属性包括活动名称、活动描述、开始条件、结束条件、执行实体、交互式软件工具、访问的应用数据、对应用数据的访问权限、时限。

**自动活动**：描述了无需人员参与的活动，属性包括活动名称、活动描述、开始条件、结束条件、自动式软件工具、访问的应用数据。

**交互式软件工具**：描述了需要人员参与的软件工具，属性包括软件工具名称、软件工具描述、工具类型(交互式)、软件工具的位置、接口。

**自动式软件工具**：描述了无需人员参与的软件工具，属性包括软件工具名称、软件工具描述、工具类型(自动式)、软件工具的位置、接口。

**应用数据**：描述了那些由软件工具直接访问、由 workflow 引擎负责传递的数据。属性包括数据域集合和数据模板。

**控制数据**：描述了由 workflow 引擎直接访问，并实现逻辑控制的数据。属性包括变量名称、变量描述、变量类型、初始值、变量长度。

### 2.2 过程模型的联系

**组成**：表示一个业务过程由若干个活动组成。

**引用**：表示一个人工活动在执行时可以引用一个过程。引用关系体现的是父过程与子过程之间的关系。

**偏序**：表示两个活动之间的执行顺序。如果  $A_1$  执行结束， $A_2$  才能开始，则记为  $\langle A_1, A_2 \rangle$ ，称  $A_1$  是  $A_2$  的前驱， $A_2$  是  $A_1$  的后继。

**逻辑**：表示一个活动与其它活动之间的逻辑关系，分为前驱逻辑关系和后继逻辑关系。前驱逻辑关系有顺序、与合并、或合并 3 种。后继逻辑关系有顺序、与分支、无条件或分支、有条件分支 4 种。

**调用**：表示一个活动在执行时可以调用一个软件工具。

**访问**：表示一个软件工具在运行时需要访问应用数据，进行业务处理，或者表示一个过程在运行时需要访问控制数



