

文章编号: 1002-0411(2005)01-0007-05

动态组织重构中的角色模型研究

赵旭宝^{1,2}, 罗焕佐¹, 周晓晔^{1,2}, 王玉¹

(1 中国科学院沈阳自动化研究所, 辽宁 沈阳 110016; 2 中国科学院研究生院, 北京 100039)

摘要: 通过扩充角色定义的基本内涵, 提出了一种组织系统单元化和构件化的新方法, 并根据组织单元协作关系的需要, 建立了角色协作模型, 允许用户自定义组织单元, 实现组织系统的动态重构. 最后, 建立了基于知识网格的三维组织重构系统应用结构, 以满足企业动态重构的需要.*

关键词: 组织单元; 知识网格; 角色协作模型; 组织重构

中图分类号: TP393

文献标识码: A

A Role Model for Dynamic Organization Reconfiguration

ZHAO Xu-bao^{1,2}, LUO Huan-zuo¹, ZHOU Xiao-ye^{1,2}, WANG Yu¹

(1 Shenyang Institute of Automation, Chinese Academy of Sciences, Shenyang 110016, China;

2 Graduate School of the Chinese Academy of Sciences, Beijing 100039, China)

Abstract By the extension of the basic connotation of role definition, this paper puts forward a new method to compartmentalize the organization systems and establishes a role cooperation model according to the cooperation requirement of organizational unit (OU). With this model, the users can customize the OU and dynamically reconfigure the whole system. In order to satisfy the requirement of dynamic reconfiguration, a 3-dimensional application architecture of the organization reconfiguration system is established based on knowledge grid.

Keywords organizational unit; knowledge grid; role cooperation model; organization reconfiguration

1 引言 (Introduction)

在传统的组织体系结构中, 高度的专业化分工, 导致部门之间各自孤立, 在组织中形成了一个“信息孤岛”^[1], 彼此难以进行信息交互. 尤其当外部市场或个性化客户需求发生变化时, 传统的组织结构就更显得无能为力. 虽然许多研究机构曾对此展开了相应的研究, 并建立了一些具体的层次化和网状的组织结构模型, 如矩阵式^[2]、分布式^[3]等, 但由于企业的多样性, 所需的组织模型不尽相同, 这些模型又显得过于简单, 不能提供必要的柔性, 很难适应企业动态变化的实际需求. 针对这一不足, 本文提出一种组织系统单元化和构件化的新方法, 使得每个组织单元都具备可重用性, 通过组织单元的合理组合来刻画组织系统的复杂组成关系, 构成动态的重构模式, 满足组织变革的需要.

根据组织系统单元和构件化的思想, 企业的组织系统可以看作是由许多具有不同控制策略、相互协调的动态组织单元构成^[4], 而组织单元又可以看

作是由人员、角色、任务和知识组成的复合子系统, 具有自我决策与协作能力. 各单元的设置更多地依赖具体项目的动态变化情况. 整个任务是通过各组织单元间角色决策与互操作来协调完成的. 通过对这种组织系统构件化思想的分析, 作者认为角色是刻画组织结构和各单元间联系的关键元素. 在组织结构中, 由于具体目标任务是经常变化的, 而角色及角色间的组织关联是相对稳定且长期存在的, 利用角色的特性构造组织单元间的协作关系必然具备很好的稳定性和有效性. 因此, 开展基于组织单元角色协作模型的研究, 为组织重构系统的实施与应用提供了一种新思路.

2 组织结构与角色模型的关联 (The relationship between organization structure and role model)

2.1 角色模型的基本特征

* 收稿日期: 2004-09-27

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (70271049); 沈阳市基金资助项目 (1022036-1-10)

在以往的角色应用中,角色一直作为一种访问控制手段或对象属性进行描述和应用,如基于角色的访问控制研究^[5].这种方法虽然比直接应用用户名要灵活得多,但不能支持组织系统中各种资源间的关联与交互.为此,本文采用虚链^[6]的概念来定义角色,使角色在原有定义的基础上扩展以便支持组织关联,用于组织单元间的行为协作.角色是一个抽象的概念,它直接面向企业的业务过程,是联系各种资源的桥梁与纽带.角色的定义包含三部分:角色标识、虚链、控制状态,它与组织单元中的成员集合、任务集合和知识集合呈现一对一或一对多的关系.角色标识用于唯一确定一组相关的资源实体.虚链是基于成员属性和环境变量表达式而构造的一些规则,它被定义为各资源实体间的动态关联.如果一个有向图表示,把各成员或资源实体表示成节点,虚链就相当于它们的边,表示节点间关联,并且边是双向的.在现实中它可体现为同级关系或管理与被管理的关系.控制状态则反映了角色在组织单元中所执行操作的具体行为.用BNF规则描述如下.

```

< Roles >          ::= < Role labels > < Virtual link >
                   < Active statement >
< Role labels >   ::= < chart string constant > |
                   < member ID >
< Virtual link >  ::= < Relationship type > < Expression > < Resource >
< Relationship type > ::= < rName > [ REVERSE
                   < rName > ]
< Expression >    ::= < Expression > < RelOp > |
                   < Attribute name > < Op > < Value >
< RelOp >         ::= AND | OR
< Resource >     ::= < resource name > +
< Active statement > ::= < Operation > BY < Role >
< Operation >    ::= EXECUTE | MANAGE
  
```

这样定义角色模型的优点是:

1)角色建立在一种抽象协作关系的基础上,它可以不依赖于具体的资源实体而存在,具备很好的

可重用特征,便于组织的重新规划和组合.因此,这种方式就成为一类面向任务的组织重构解决方案.

2)通过在角色中提供关系类型,使角色作为一种个体行为在组织环境中描述多组织单元或组织系统间的互操作.

3)这种模型的独特之处是成员可以通过虚链与其它资源建立动态关联.当成员从一个组织单元转到另一个组织单元时,系统定义的关联属性总是被保存下来,而用户自定义的属性也能被映射到新的单元中去,这样就能保证成员在企业内可随意地调动,实现了系统的动态性.

2 2 组织资源实体与角色模型的关系映射

在企业组织系统中,任何目标的具体实现都是组织单元通过角色分配、知识选择、任务分解及执行来完成的.因此,可以将组织单元中的知识、任务、成员和角色对象看成一种映射关系来刻画现实中的组织结构,即一个组织单元可被视为多成员、多任务、多知识和多角色的属性集合.角色模型与资源实体的映射关系如图1所示.

由图1可以得出三种映射关系:

1)角色对成员的映射

角色对成员的映射抽象地描述了一个成员在系统行为中所承担的责任和所完成的任务.

2)角色对知识集合的映射

一个组织单元可视为由多个知识元组成,每个知识元又由若干个更小的知识元组成,知识元之间存在各种各样的联系,最终构成知识点网络.不同的角色拥有不同的知识元,可以完成不同类型的任务.因此,这里主要考虑两方面的内容:一是角色配备的知识元类型;二是知识元的应用范围,也就是适合解决的任务种类.应用BNF扩展标记语言描述为:

```

< Role knowledge map > ::= < Roles > < knowledgeSet > +
                        < States >
< Roles >              ::= < role label >
< knowledgeSet >      ::= < knowledge unit > < knowledge type > < reference scope >
< States >             ::= < active | inactive > < transient >
  
```

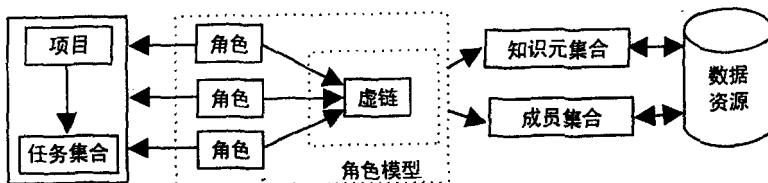


图1 角色模型与资源实体的关联

Fig 1 The relationship between role model and resource entity

3) 角色对任务集合的映射

从另一角度讲, 企业中某一层级的组织单元还可以看作是由若干不同性质的任务链组成的. 任务链由拥有相关知识元属性的组织单元来执行完成. 任务链上所有任务的完成, 表明组织系统完成既定的组织目标. 因此, 此映射分为三方面内容: 一是角色要完成的任务类型; 二是完成任务所需的知识元; 三是角色要完成任务的其它属性. 如果在任务执行过程中相应的任务被执行, 则该状态被激活, 否则处

于钝化状态. 用 BNF 规则表示为:

```
< Role-taskmap > ::= < Roles > < taskSet > + < States >
< Roles > ::= < role label >
< taskSet > ::= < task-name > < task-type > < knowledge-unit > < cost > < duration >
< quality >
< States > ::= < active | inactive > < transient >
```

例如, 用一个角色模型来表示组织中项目与它使用的设备资源和知识资源之间的关联如下:

```
< Roles label > 项目负责 < /Roles label >
< Virtual link > < Relationship-type > 管理 (本单元业务) < /Relationship-type >
< Expression > (Units = Gridname) and (jobCode = s12-101) < /Expression >
< Resource > employee, machine < /Resource > < /Virtual link >
< Project > 订货 ERP 系统设计 < /Project >
< Role-taskmap > < taskSet > ERP 系统整体设计与实现 < /taskSet > < /Role-taskmap >
< Role-knowledge > < knowledgeSet > 软件工程 < /knowledgeSet > < /Role-knowledge >
< Active-statement > < Operation > MANAGE < /Operation > < /Active-statement >
```

3 动态组织重构的知识网格模型 (Knowledge grid-based model for dynamic organization reconfiguration)

3.1 组织重构的知识网格空间模型

知识网格是一个有序的知识集合, 并在这个集合上定义了知识管理操作. 它能使用户或角色有效地获取、发布、共享和管理知识资源, 实现知识创新、协同工作、问题解决和决策支持, 并为用户提供必要的知识服务^[7]. 鉴于组织中知识、任务与角色的多元对应关系和对应于不同目标的任务活动及操作对资源的易变性, 本文借助知识网格模型考察组织重构问题, 以建立一种知识网格空间组织模型.

知识网格空间组织模型是一个三维的知识空间, 表示为 (类型, 层级, 位置), 其中 (类型, 层级) 二维坐标用于确定组织资源的内容, 第三维位置坐标确定组织资源的存储位置. 为了用这种方式描述组织系统, 本文把组织系统在水平和垂直两个角度进行划分. 垂直划分是根据企业实际项目多变的情况, 把组织里的动态资源划分成不同的种类, 如项目集、知识集、任务集和成员集等, 并且每一种类型在同一维度内又可以再细分为更小的类型, 如知识集可细分为软件类、硬件类和其它类知识, 员工可细分为技术员工、管理员工等等. 水平划分是应用角色模型, 把组织中相对稳定且长期存在的静态资源表示成不同的层级, 如角色. 角色又可细分为基本角色和复合角色等. 位置坐标用于确定网格中存储组织内容的

位置, 它的表示形式为 U-LOCAT = url/[Gridname]/[x, y]. url 是局域网内存储组织内容的网址, Gridname 是网格单元的名称, [x, y] 是组织的具体内容. 这样整个资源空间就划分为 n 维空间, 表示为 $S = V_1 \times V_2 \times \dots \times V_n$. 空间中任一个知识单元格 (u_1, u_2, \dots, u_n) 都唯一确定了一个组织资源实体或一组相关的组织资源. 正如在地球仪上, 如果知道了某地的经度和纬度, 就能精确地确定它的位置. 如果我们给出组织资源中某个组织单元的内容, 我们就能通过位置坐标精确地将其表示出来. 例如我们给出组织单元的内容为拥有 ERP 系统设计与分析技术的主任, 则相应的坐标就可表示为 U-LOCAT = url/[(x, y) = (类型, 知识元集 = ERP 系统设计与分析, 层级, 基本角色 = 主任)]. 这样任意一个组织内容就都能通过这种方式清晰地表示出来.

3.2 基于知识网格的动态组织系统

事实上, 应用网格模型对组织系统实施动态重构的过程可以理解为一组或多组组织单元间的一系列协同的请求 服务操作. 通过请求操作寻找合作伙伴, 商榷合作方式, 通常包括阐明各项任务如何分配、谁向谁负责及内部协调. 合作的方式分为技术合作、项目外聘和虚拟研发等多种形式. 服务是通过成员对象的相应操作来实现的, 分为职责的分配、项目或任务的执行、角色配置等. 通过合理分配企业的各种优势资源, 均衡组织元的任务量, 以求实现组织单元内部和合作组织单元之间的综合平衡, 达到资源

优化配置. 组织系统重构的应用结构如图 2所示.

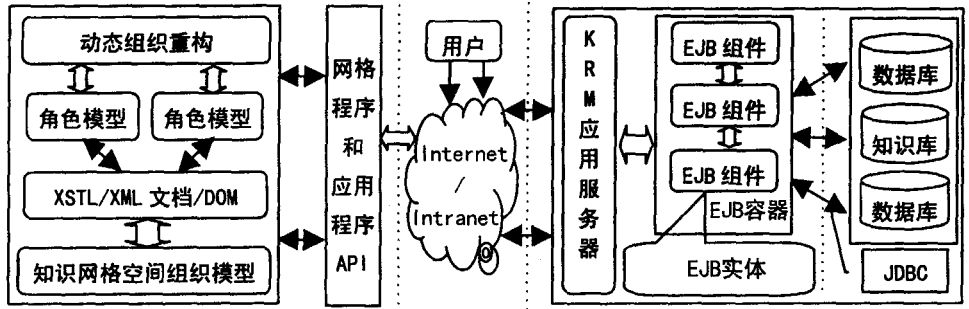


图 2 基于知识网格的组织系统应用结构

Fig 2 Knowledge grid based application architecture of the organization system

在图 2中, 网格程序和应用程序接口 (API) 定义重构过程中用到的各种操作函数, 如 CREATE (建立)、GET (取回)、PUT (存储)、JOIN (结合)、DELETE (删改) 等. 各种函数的表现形式定义为: GET Knowl FROM Gridname WHERE [Condition-Exp]; CREATE Gridnamenew WITH Knowl AT U-LOCAT 或者 JOIN Gridname INTO Gridnamenew AT U-LOCAT WHERE [Condition-Exp]; PUT Knowl TO Gridnamenew AT U-LOCAT WHERE [Condition-Exp] 等等. 组织用户通过应用这些操作函数对组织实施重构. 下面阐述重构的具体过程, 首先取得组织资源: GET K1 FROM Gridname1 WHERE [(x, y) = (类型, 知识元集 = 软件开发, 层级, 基本角色 = 研发)], GET K2 FROM Gridname2 WHERE [(x, y) = (类型, 知识元集 = 硬件设计, 层级, 基本角色 = 研发)]; 然后生成新的网格组织单元: JOIN K1, K2 INTO Gridnamenew AT U-LOCAT= url/[x, y] WHERE [(x, y) = (类型, 知识元集 = 软件工程, 层级, 基本角色 = 研发), (x, y) = (类型, 知识元集 = 硬件设计, 层级, 基本角色 = 研发)]; 最后配置各种实体资源: PUT K3 TO Gridnamenew AT U-LOCAT= url/[x, y] WHERE [(x, y) = (类型, 任务集 = 系统设计, 层级, 基本角色 = 研发)].

然而, 在各种资源实体的配置中, 满足要求的资源可能有很多, 这时又需要对它们进行合理的选择. 为此, 本文给出了一种网格聚类规划算法来动态分配选取资源, 做到资源的优化配置. 算法步骤如下:

步骤 1 修剪关联性较小的子空间单元格.

通过设定最小密度阈值确定最有可能满足条件

的网格空间. 设单元格 u 的选择率 $select(u) = count(u_i) / \sum_{u_i \in s_j} count(u_i)$. 对于最小密度阈值 τ 当且仅当 $select(u) > \tau$ 时, 称网格单元 u 是密集的, 作为满足条件的网格空间. 密度阈值作为其中一个输入参数.

步骤 2 用网格聚类规划算法在候选的密集单元格中选取最优聚类.

其处理过程为:

- (1) $prune(u, \tau)$; //修剪关联性小的单元格.
- (2) for each $u(i) \in s_j$ //对单元格中的实体进行分类.
 - { for each $c(i) \in u(i)$
 - $d(c(i), O_i) = |c(i) - O_i|$;
 - //计算实体与中心的距离.
 - if $d(c(i), O_i) \leq \epsilon$; // ϵ 是最小距离.
 - $Result_L(m) = add_query(c(i), m); m++$; }
 - //保存实体.
- (3) for each $c(i) \in add_query(c(i), m)$
 - $\Delta = d(c(i), O_{rand}) - d(c(i), O_i)$;
 - //计算交换聚类中心的代价.
 - if $\Delta \leq 0$
 - { exchange (O_i, O_{rand}) ;
 - //交换聚类单元格的中心.
 - goto (2); }
 - //返回第 (2) 步重新分类.
- (4) out($Result_L(m)$);

步骤 3 在求取的聚类最大区域覆盖集中, 选择满足需要的资源实体, 对组织单元进行配置.

通过此方法开发的系统运行界面如图 3所示. 由此可以得出, 知识网格组织模型解决了组织单元之间的资源共享、交互和协作, 使得用户能方便地发布、处理和获取组织信息和资源, 以便及时有效地实施组织重构. 在实施重构的时候, 不同的组织单元拥有更大的自治权去定义和管理它们的组织资源, 通

过选择合并或继续细分来改变组织模式以满足他们的要求. 在和其它组织没有冲突的时候能更新、删除

和附加自己的组织定义, 使得整个组织的结构和隶属关系更加清晰、简洁, 便于通讯和交互.

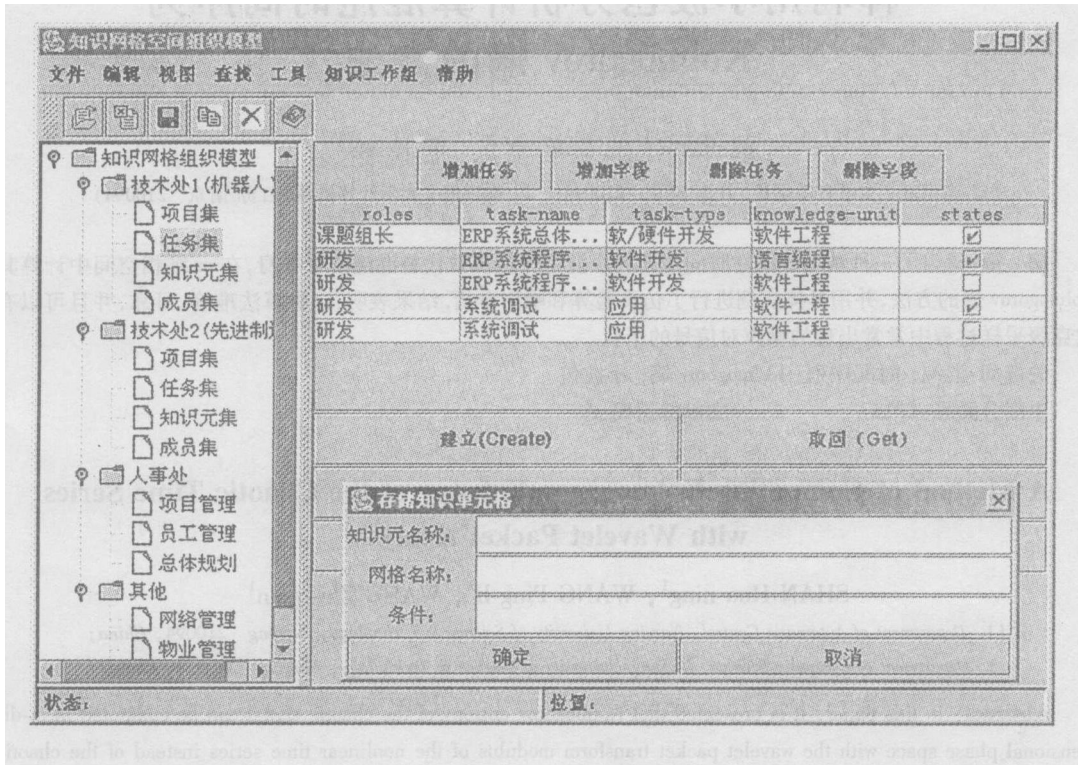


图 3 重构系统运行界面

Fig 3 Run-time interface of the reconfiguration system

4 结束语 (Conclusion)

快速变化的市场环境和客户需求迫使企业必须实施组织重构, 特别是各种先进制造的新模式、新理念的不断涌现, 使得现存的组织系统呈现出极大的局限性. 为此, 本文根据组织结构重构过程中系统协作的需求, 建立角色协作关系模型, 允许用户根据自身的需要建立组织单元, 自动生成角色, 通过单元的动态组合完成组织系统的重构, 构成动态的组织模式. 最后, 以知识网格为基础并借助角色模型, 构建了三维组织重构系统应用结构, 为知识型企业组织重构的实施提供理论方法指导.

参 考 文 献 (References)

- [1] 徐焕良, 李绪蓉, 等. 基于角色模型的业务过程再工程 (BPR) 的研究 [J]. 计算机科学, 2003, 30(1): 154~157.
- [2] DeCaro S J, William E. Information processing and organization structure [J]. Journal of Economic Behavior & Organization, 1998, 36(3): 275~294.
- [3] Vinoski S. CORBA: integrating diverse applications within distributed heterogenous environments [J]. IEEE Communications, 1997, 14(2): 46~55.
- [4] Weston R H. Reconfigurable component-based systems and the role of enterprise engineering concepts [J]. Computers in Industry, 1999, 40(2): 321~343.
- [5] 张纲, 李晓林, 等. 基于角色的信息网格访问控制的研究 [J]. 计算机研究与发展, 2002, 39(8): 952~957.
- [6] Cheng E C. An object-oriented organizational model to support dynamic role-based access electronic commerce [J]. Decision Support Systems, 2000, 29(4): 357~369.
- [7] Zhu G H. Semantic resource and grid [J]. Future Generation Computer Systems, 2004, 20(1): 1~5.

作者简介

赵旭宝 (1978-), 男, 硕士研究生. 研究领域为组织重构, 组织建模, 计算机应用.