

面向知识管理的企业业务问题求解方案管理系统研究

战洪飞, 王德川, 余军合

(宁波大学 机械工程与力学学院, 浙江 宁波 315211)

摘要: 针对企业求解业务问题时方案制定不合理的问题, 设计了面向知识服务的业务问题求解模型框架以及求解方案管理系统的体系架构, 并介绍了该系统的功能模块、关键技术和实现方法. 系统通过对企业业务问题求解方案进行多层次的建模, 规范制定了企业求解方案的建模流程, 使求解方案的制定效率更高; 同时实现了业务执行过程的知识化. 系统通过分析和抽取企业内外的信息, 实现了企业知识资源的自生长, 从而提高了求解方案制定的准确性.

关键词: 知识管理; 业务问题求解; 求解方案建模

中图分类号: TP391; C931.6

文献标志码: A

文章编号: 1001-5132 (2017) 01-0007-06

大数据时代企业内的数据变得越来越重要, 正逐渐成为企业的核心资产之一. 但随着企业积累的知识资源越来越多, 且杂乱无序, 企业已不能通过简单的方法来进行知识资源的管理, 不能很好地利用企业的知识资源来进行企业业务问题的求解方案设计. 这就需要企业建立自己的知识管理系统(Knowledge Management System, KMS).

知识管理系统是通过支持组织中的知识来进行创造、转移和应用^[1]. Alberto 等^[2]提出了一个应用在知识管理系统中的模型, 用来管理博士研究人员在写论文过程中收集到的知识. 潘星等^[3]提出了一种基于 Web 知识服务的知识管理系统架构, 为知识共享和重用提供了新的方法和思路. 王昊等^[4]通过模型构建和功能分析, 对知识管理系统模型进行了理论框架设计. 潘雷^[5]对知识管理系统在可定制和知识库自优化方向上进行了设计.

在企业设计其知识管理系统的过程中, 若自行开发底层的图形模块, 工作量大, 开发周期长, 且不能实现良好的跨平台特性. 本文提出了面向知识服务的业务问题求解模型框架, 并设计实现了企业业务问题求解方案管理系统. 该系统主要围绕企业中业务问题的求解来进行面向知识管理

与知识服务的方案建模, 完成业务执行的知识化和企业业务问题的标准化求解, 实现企业中知识资源的应用、优化与增长, 将管理好的知识资源运用到业务过程的知识资源集成和求解中. 同时建立了各个知识资源间的关系, 为分析知识资源间的联系、知识的高效推送提供了帮助.

1 面向知识服务的业务问题求解模型框架

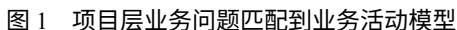
为了有效地实现企业中 KMS 在业务问题求解方面的应用, 需要对该领域中的知识资源进行多角度的分类^[6]. 本文引用文献^[7]中的知识资源特定领域建模方法, 并将其完善, 形成面向知识服务的业务问题求解模型框架. 该建模方法首先对业务问题进行分解, 分解后的业务问题与业务活动结合, 如图 1 所示. 当主营业务问题分解到底层的活动层问题后, 可将求解该业务问题的业务活动与之相关联, 这就表明该业务问题得到了求解, 其间对应关系通过带有箭头的虚线表示. 当各个子问题解决后, 相对应的主问题就得到了解决. 所以当分解的所有活动层问题得到解决后, 相应的任务层和项目层问题就得到了解决. 再将各个活动层问题与对应的业务活动按照执行顺序连接起来,

收稿日期: 2016-07-26.

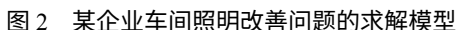
宁波大学学报(理工版)网址: <http://journalg.nbu.edu.cn/>

基金项目: 国家自然科学基金(71671097); 浙江省自然科学基金(LY14G010003, LY16G010004); 浙江省省级公益性技术应用研究计划(2014C31087, 2016C31047).

第一作者: 战洪飞(1970—), 男, 辽宁黑山人, 教授, 主要研究方向: 知识管理及企业信息化. E-mail: zhanhongfei@nbu.edu.cn

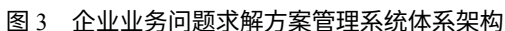


通过上述知识资源的分解与匹配, 再根据文献[7]中知识资源特定领域的建模方法, 建立面向知识服务的业务问题求解模型框架。按该框架对某企业车间照明改善问题进行部分求解, 如图2所示。最终形成集业务活动、知识单元、知识载体和企业人员的集成化、标准化、多层次的求解方案^[7]。



企业业务问题求解方案管理系统是一个整合企业内多种知识资源模型的系统. 该系统利用面

企业业务问题求解方案管理系统体系架构如图3所示. 该系统采用模型—视图—控制器(Model View Controller, MVC)设计模式^[8], 将系统在逻辑上分为表现层、业务逻辑层和数据层, 从最大程度上降低了系统的耦合性, 方便系统后期的维护和修改. 同时有利于工程化管理程序代码^[9].



业务逻辑层包含了实现系统主要功能的模块,其中求解方案建模工具是整个求解方案管理系统的核心,该工具以图形化的方式将企业中的知识资源连接起来,获得求解方案模型.系统中的每个知识资源都有对应的建模工具和浏览工具,方便用户对知识资源进行查看和编辑.在业务逻辑层

中还包括了一个非常重要的知识资源间关系建立工具。该工具可以记录各个知识资源间的关系,这些关系会间接体现出企业在求解方案制定时的部分逻辑和某些偏好。通过这些逻辑和偏好,业务人员可以得到制定求解方案时的一些捷径,同时有利于实现知识的高效推送。

2.1.3 数据层

数据库层包括企业求解方案库、知识资源模型库和知识资源间关系数据库。在求解方案管理系统中业务人员绘制的业务问题求解方案模型图以文件形式保存在系统数据库中。知识资源数据库保存的是业务问题、业务活动、知识单元、知识载体、企业文件等各类数据;知识资源间关系数据库保存的是各个知识资源间的连接关系。

2.2 系统的功能模块

2.2.1 知识资源获取功能模块

为构建知识资源模型,获取相关信息是必不可少的。企业中获取信息的方式多种多样,最常见也最普通的是由企业的信息技术人员通过手工方式将企业内外的信息进行整理并录入,这样既费时又费力。我们通过对企业内外信息进行整合,利用文本挖掘工具和网络爬虫工具对信息进行分析,然后对半结构化的数据进行进一步处理,实现知识资源模型的获取,其功能模块如图4所示。

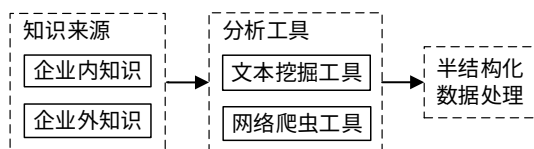


图4 知识资源获取功能模块

2.2.2 知识资源建模及其间关系建立功能模块

知识资源建模及其间关系建立功能模块包括知识资源建模工具和知识资源间关系建立工具,如图5所示。

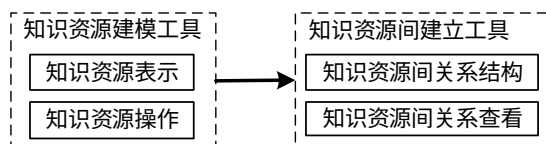


图5 知识资源建模及其间关系建立功能模块

知识载体、企业人员、企业文件等6类知识资源,是构建企业业务问题求解方案模型的基础,用来描述求解方案内部的基本元素,所以构建知识

资源的好坏直接影响到求解方案的优劣。因为6类知识资源的模型较为相似,下面以构建其中的知识单元模型为例加以说明。

知识单元建模主要包括知识单元名称、属性及其继承的父类,所以系统将知识单元U表示为:

$U = \langle \text{Name} \rangle [: \langle \text{Father} \rangle] \{ \text{Number, Type, Owner, Time, Description} \}$

知识资源间的关系指已经建立的求解方案中所有知识资源之间的相互关系。在知识资源间的关系中隐藏着很多重要东西,如该关系通常会体现某个业务活动后面经常跟着相同的业务活动,从而获得企业内的一些业务活动规律,或者某个业务活动的执行人通常是固定的几个人,从而得到企业人员的一些偏好。获得这些企业的规律或偏好将有助于将知识资源间的关系以显性知识的形式保存下来,便于企业内知识的保存与传播。当积累的规律或偏好越来越多时,企业内制定的求解方案就会越来越快速、准确。

知识资源间的关系建立工具包括了对知识资源间关系结构的定义和知识资源间关系查看功能。因为求解方案中的知识资源为串行结构,所以为方便实现知识资源间的关系统计功能,系统将知识资源间的多种关系定义在同一张数据表中,即可同时体现业务活动与知识单元、业务活动与企业人员、知识载体与企业人员等知识资源间的相互关系。知识资源间关系建立完成后,该功能模型还可对知识资源进行查看。

2.2.3 求解方案建模功能模块

求解方案建模功能模型包括对业务问题分解、业务活动匹配和知识资源匹配,如图6所示。

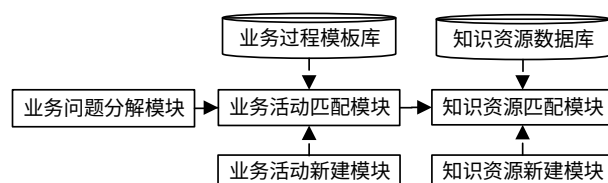


图6 求解方案建模功能模型

求解方案建模时,首先从对业务问题的分解开始,然后逐个匹配到相应的知识资源;若系统中不存在,则新建相应的知识资源,最后获得企业业务问题求解方案模型。

为使系统建模更加符合实际情况,在实际的

系统建模过程中,一个业务活动可以对应多个知识单元,即在执行业务活动时需要用到多个知识单元.多个业务活动可以对应一个知识单元,即在多个业务活动执行时,可能用到同一个知识单元,形成知识资源间多对多的关系,其他知识资源与之类似.这样建好的求解方案模型更加全面,更有利于业务问题的求解.

3 企业业务问题求解方案管理系统实现

3.1 系统简介

根据系统的整体框架和功能模块等开发了企业求解方案系统.该系统利用 Eclipse 集成开发环境,采用纯 Java 语言开发,具有良好的跨平台特性,其设计模式采用 MVC 模式,从最大程度上提高了系统的复用性和拓展性.同时系统采用了较为常见的模块化设计,不同的功能对应不同的模块.系统采用的数据库是 MySQL,可以使用 SQL 语言来对数据库进行操作.

3.2 系统开发的关键技术

3.2.1 知识资源信息的获取与建模

由于知识资源建模种类较多,我们以企业人员建模为例.对企业人员建模主要是对人员的基本信息及其知识结构进行建模,以下按企业内外两方面进行考虑.

(1)通过企业内部信息获取.企业内部有关人员信息的知识资源主要包括企业中的员工简历信息和员工完成的项目信息.1)员工简历.非结构化知识资源中的信息不易获取,且内容不规则,但简历作为一种特殊的文本格式,其内容遵循了一定的标准,具有可分析性.通常一份员工简历包括4个部分:个人基本信息、教育背景、所学技能、工作经历.不同部分的内容对应不同的信息项,通过简历文本挖掘工具可以对员工简历中的内容进行检索分析^[10].分析后可以将人员的基本信息、教育背景、工作经历保存到企业人员库的基本信息中,将人员的工作经历和所学技能进行分析汇总,保存到企业人员库的知识结构中.2)企业内项目信息.企业内的项目作为企业中结构化的知识资源较易分析.企业项目分为项目描述、项目计划、项目流程、项目资源等,通常可以按照企业项目中所分配的事务找到所对应的人,然后将事务进行知识单

元的匹配,从而得到与人员相对应的知识单元.

(2)通过企业外部信息获取.企业外部信息指的是互联网中和其他企业内的信息,其他企业内的信息不易获取,最容易也最简单的方式是获取互联网中信息.但互联网信息浩如烟海且非结构化,加大了信息获取的难度.我们利用 WebCrawler 网络爬虫,对其在搜索人员信息方面进行优化,将特定网页中的非结构化信息转化为半结构化信息,如图7所示.

name	place_bi	date_bir	profession	introduction
张明		1980年10	人民政府副乡	2003年5月参加工作,2003年5月至
李华			配音演员	配音演员及配音导演,代表作有《
王强				在网站内容建设、运营管理和市场
赵磊			教授	1988~1992中国上海师范大学本科
孙伟	河南省	1969年		1985~1986年国家少年足球队1986
周涛			内蒙古自治区	1986年参加工作,历任农业部办公
吴昊	南京	1984年	工艺美术师	擅长中国工笔画,热爱中国古代手工
郑宇	山东枣庄			枣庄市实验中学2005年枣庄市初中地理优质课评比
冯磊			青岛农业大学	2001.09~2006.06中科院东北地理
陈浩			河北工业大学	1999年毕业于南开大学自动控制专
林峰		1968年10	弥渡县人民政	1988年1月参加工作,1995年6月加
徐刚			吉林省社会科	1985年7月毕业于吉林农业大学土地

图7 网络爬虫所得人员信息

半结构化人员信息获取后可将前面的人员姓名、出生地、生日等信息直接保存到人员信息数据库中,但需要对后面的人员介绍进行进一步分析.我们通过汉语分词系统 NLPPIR 组件对人员介绍进行分词,同时利用 NLPPIR_AddUserWord()方法添加企业自定义词汇,使得分词结果更加准确.分词后利用高频统计工具同时导入停用词表,统计高频词并将没有意义的词进行删除,得到的高频词为“项目”、“遥感”、“监测”、“环境”、“系统”、“三峡”、“专题”、“生态”等.

统计出高频词的词频后对高频词进行筛选,如删除“项目”、“专题”、“负责人”等词汇,结果“遥感”、“监测”、“环境”、“系统”、“生态”等专业词汇可组合成人员的知识结构关键词.

3.2.2 基于案例的知识资源关系抽取

由于知识资源种类比较多,而两两之间又存在关系,导致了关系非常复杂,所以如果按照传统设计数据库表方式来记录知识资源间的关系,那将在数据库中建立数十张表.为优化知识资源间关系的存储方式,将5类知识资源间的关系表现在同一张关系表中,大大减少了数据库的读写次数,减轻了服务器的压力.

在求解方案建模过程中,每添加一个知识资源,系统会自动分析当前的方案结构,然后将与该知识资源相关联的知识资源编号存储起来.系统

对知识资源间关系的操作全都在 Relation_Editing 变量中进行,包括关系的新增、更改、删除和查询。当求解方案建好后,系统会将该变量中的内容全部保存到数据库中。

3.2.3 求解方案建模的可视化表达

求解方案建模功能实现了前面提出的对面向知识服务的业务问题求解模型的构建。在该功能模块中,方便、清晰地展示求解方案的流程对企业设计人员和业务人员至关重要。系统建模流程如图8所示。

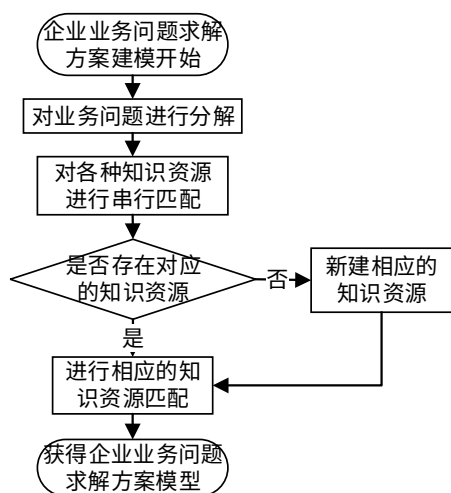


图8 企业业务问题求解方案建模流程

为了清晰地展示该流程,将数据库中的知识资源与系统中图元通过各自的编号相关联,然后利用 graph.getDefaultParent()方法获得绘图区域内的父层,并且在父层上新建多个子层,使的原绘图区域的单层结构变成了多层结构。接着通过 mainGraphLayout()方法对不同层次的图元进行标准化排列,使得对业务问题分解的图元表示为纵向树形结构,对业务活动连接的图元表示为横向树形结构,然后逐一对知识单元、知识载体、企业人员的图元表示为纵向树形结构,清晰地显示了求解方案的业务逻辑,使求解方案执行起来一目了然,最终形成企业业务问题求解方案。

为实现对知识资源清晰的图形化建模功能,系统在 shapes.xml 文件中针对每个知识资源建立了不同形状或颜色的图元,包括六边形和很多不规则图形等,方便企业人员进行求解方案的制定以及图形识别。同时,在对业务问题匹配相应业务活动中,系统将同一个业务问题所对应的业务活

动标记为相同的颜色,不同业务问题对应的业务活动标记为不同颜色,方便业务人员对求解方案进行分析和查看。

3.2.4 基于流程的文件存储

在求解方案中,很重要的一部分是在执行该方案过程中文件的保存问题。通常企业会将文件随意或是简单的分类存放,导致查找困难。本系统不仅对方案求解过程中的所有文件进行保存,包括方案开始前所需的文件、方案执行过程中产生的中间文件以及方案执行完成后生成的最终文件,还可以将文件与具体的企业人员和流程相对应,这样不仅可以方便地查看文件的负责人,而且可以清晰地查看在执行求解方案中各阶段所对应的文件。

3.3 系统运行界面

本系统主要应用在企业管理系统中,通过构建面向知识服务的业务问题求解模型,给企业提供业务问题求解方案模型,建模的系统界面如图9所示。界面中左侧为方案建模主绘图区域,右上方为对应图元的知识资源信息,右下方为对相应知识资源进行操作的按钮。该系统通过点击模型中的图元,其右侧显示对应知识资源信息,实现系统图元与知识资源的结合,从而进一步实现业务活动与知识的有机集成。

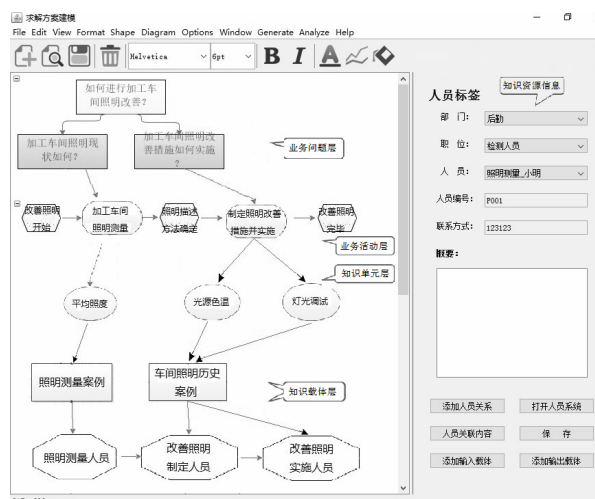


图9 系统的主界面

为了方便管理同类的知识资源,本系统针对每种知识资源单独建立了管理知识资源的系统界面,以知识单元为例,如图10所示。在该知识单元管理系统中可以实现对应知识单元的查看、添加、

删除、修改等功能。

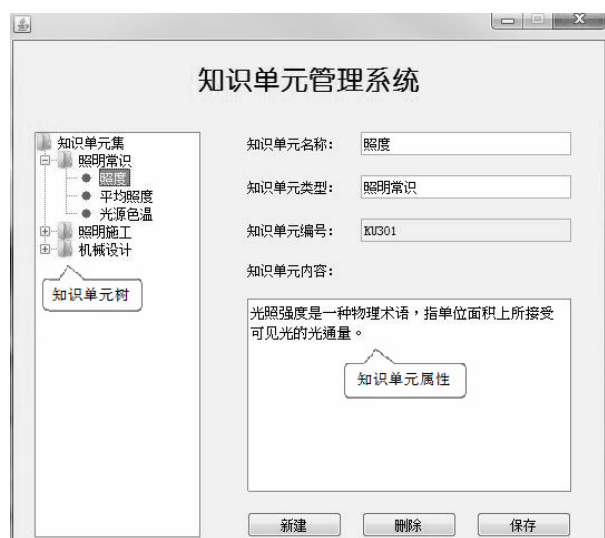


图 10 知识单元管理系统界面

4 结语

随着知识经济时代的到来, 知识管理已经成为中国企业新世纪生存与发展的必由之路。本文设计了面向知识服务的业务问题求解模型框架, 形成了一组包含 4 层结构的求解方案, 完成了建模系统的开发, 实现了业务求解过程与业务求解知识资源的有效集成, 提高了业务执行的绩效。为方案求解提供了集成化、标准化、多层次的建模, 同时

也为知识的高效推送提供了可能。

参考文献:

- [1] MARYAM A, DOROTHY E L. Knowledge management and knowledge management systems: Conceptual foundations and research issues[J]. Management Information Systems Quarterly, 2001, 21(1):107-136.
- [2] ALBERTO U J, VILMA C. Success model for knowledge management systems used by doctoral researchers[J]. Computers in Human Behavior, 2016, 59:258-264.
- [3] 潘星, 王君, 刘鲁. 一种基于 Web 知识服务的知识管理系统架构[J]. 计算机集成制造系统, 2006, 12(8): 1293-1299.
- [4] 王昊, 谷俊, 苏新宁. 本体驱动的知识管理系统模型及其应用研究[J]. 中国图书馆学报, 2013, 39(2):98-110.
- [5] 潘雷. 知识管理系统定制和知识库自优化技术研究[D]. 杭州: 浙江大学, 2014.
- [6] 郭健美, 王英林, 张申生. 面向业务问题求解的知识供应过程模型[J]. 计算机应用与软件, 2009, 26(1):3-5.
- [7] 王德川, 战洪飞, 余军合. 面向业务问题求解的知识资源特定领域建模方法[J]. 计算机应用, 2016, 36(3):837-842.
- [8] 陆荣幸, 郁洲, 阮永良, 等. J2EE 平台上 MVC 设计模式的研究与实现[J]. 计算机应用研究, 2003, 20(3):144-146.
- [9] 王哲. 基于 MVC 的系统架构设计探究[J]. 数字技术与应用, 2012(1):125-126.
- [10] 江志祥. 智能简历解析系统的研究与实现[D]. 北京: 北京邮电大学, 2009.

Knowledge-management-oriented management system for solutions to enterprise business problems

ZHAN Hong-fei, WANG De-chuan, YU Jun-he

(Faculty of Mechanical Engineering & Mechanics, Ningbo University, Ningbo 315211, China)

Abstract: To address the issue of inadequate solutions for the current enterprise business problems, a business-problem-solving framework is proposed with a knowledge-service-oriented approach. The architecture of a management system is first designed for the solutions to enterprise business problems. The functional modules and the relevant key technologies are introduced, with which the system is implemented. By employing a multi-level modeling strategy, the system standardizes the proposed modeling process to raise the efficiency of the solutions, and to help realize the knowledge-driven business process. In addition, by analyzing and extracting internal and external knowledge and information, the management system is aimed to help enterprise achieve self-growing of knowledge resource, hence is conducive to enhancing the adequacy of solutions for business problems.

Key words: knowledge management; business problem solving; solution modeling

(责任编辑 史小丽)