

行业知识库研究^①

张明宝¹, 刘鹏飞²

¹(南京航空航天大学 经济与管理学院, 南京 211106)

²(南京航空航天大学 金城学院, 南京 211156)

摘要: 行业知识库是知识库应用发展的一个重要方向. 简要阐述了行业知识库的概念和功能特点, 建立了行业知识库系统体系结构参考模型, 以该模型描述的问题为框架系统梳理了相关领域的研究进展, 总结了行业知识库研究现状的特点, 力图为系统研究行业知识库的理论方法奠定基础.

关键词: 行业知识库; 机构知识库; 知识库; 知识管理; 知识管理系统

Research on Industry Knowledge Warehouse

ZHANG Ming-Bao¹, LIU Peng-Fei²

¹(Institute of Information Management and Electron Business, Nanjing University of Aeronautics and Astronautics, Nanjing 211106, China)

²(College of Jing Cheng, Nanjing University of Aeronautics and Astronautics, Nanjing 211156, China)

Abstract: Industry knowledge warehouse is an important development direction of knowledge warehouse applications. It briefly describes the concepts and function features of industry knowledge warehouse and establishes its system architecture reference model. Based on such reference model, progress in the field associated with industry knowledge warehouse is summarized systematically and finally the research status features of industry knowledge warehouse are summarized, which aims to lay the foundation for the coming researches of industry knowledge warehouse.

Key words: industry knowledge warehouse; IR; knowledge warehouse; knowledge management; MIS

随着知识经济时代的到来, 企业能否在竞争中建立并维持优势, 在很大程度上将取决于其创造知识、积累知识和应用知识的能力. 知识正取代劳动力和资本而上升为企业的核心竞争力资源, 知识管理逐渐成为企业提升核心竞争力的最有力途径^[1].

提高企业对知识的共享、应用和创新能力是企业实施知识管理的主要目标, 而企业实施知识管理的物质基础是构建知识库. 知识库^[2]是知识工程中结构化、易操作, 易利用, 全面有组织的知识集群, 是针对某一(或某些)领域问题求解的需要, 采用某种(或若干)知识表示方式在计算机存储器中存储、组织、管理和使用的互相联系的知识元集合. 这些知识元以原理、规律总结、事实数据, 专业报告、案例分析等等形式存在. 知识库被广泛应用于解决各类复杂的半结构化和非结构化的问题, 譬如战略决策、新产品研发、客户

挖掘等等^[3].

随着企业信息化应用的日益深入, 企业数据库中累积的数据资源越来越丰富. 基于这些数字资源的知识挖掘和知识应用越来越受到重视. 在此背景下, 知识库系统已经发展成为企业管理信息系统体系结构中面向企业决策者和管理者的专门用以解决复杂问题的不可缺少的一个子系统. 知识库的发展必然带来其规模越来越大, 其应用越来越深入, 跨越企业边界构建行业知识库便成为一种必然的选择. 理论界关于行业知识库的研究思想才刚刚出现, 现有的成果还无法形成完整的理论方法体系^[4-6]. 为了更好地开展行业知识库研究, 本文在简要描述行业知识库功能特点的基础上, 构建了一个行业知识库系统体系结构参考模型, 对行业知识库研究的主要问题进行了归纳总结. 论文以该框架内容为主线对行业知识库的相关研究成果进

① 基金项目: 国家社会科学基金(13BTQ051)

收稿时间: 2014-08-27; 收到修改稿时间: 2014-10-13

行了系统梳理,力图揭示行业知识库研究的现状,为引领更为广阔的行业知识库研究奠定基础。

1 行业知识库概述

行业知识库是指由一个行业内的组织者建立的、面向行业内企业服务的知识库,在这个知识库中搜集、整理、组织、存储了各类与行业发展和企业竞争密切相关的知识和信息,并且提供各种应用手段来有效地传播、共享和利用这些知识。

行业知识库的功能主要体现在如下几个方面:1)行业知识的搜集、组织、存储和传播;2)辅助企业进行科学的决策以及解决各类复杂问题;3)帮助企业间信息系统进行有效对接和协作;4)支持行业技术创新,加速行业技术创新成果的扩散;5)帮助行业管理部门更好的配置行业资源,引导行业健康发展。

行业知识库应该具有如下特点:1)面向企业知识管理的灵活需求,能够适应行业环境的变化而变化;2)提供的知识资源全面、准确、权威、海量,并且强调时效性;3)能够提供丰富的工具和方法支持、简化企业发现知识和应用知识的过程,提高知识库的使用效率。

2 行业知识库体系结构参考模型

行业知识库是构建在企业知识库联合的基础之上的,集聚行业内企业的共同智慧来实现它首先必须要统一思想。借鉴计算机技术领域的冯·诺依曼体系结构模型和互联网领域的 ISO OSI 参考模型的成功经验,我们构建了图 1 所示的行业知识库体系结构参考模型。该模型采用分层结构,底层是其邻接上层的支撑,这样层层支撑,既描述了行业知识库研究要解决的关键问题,又通过层次模型表明了各层之间的关系。其四层功能分别为策略层、基础设施层、一般工具层和应用层。

最底层是策略层,表明行业知识库构建策略的基础性作用。行业知识库服务于行业中的企业群体,其知识资源也主要来自于这些企业。从知识的组织和管理角度来看,行业知识库有两种构建策略,即中心化策略和非中心化策略。中心化策略是指由行业内的组织者负责构建行业知识库,由它来搜集、组织、存储和发布各类知识,并且提供使用这些知识的工具和手段;所谓非中心化策略是指在一个行业组织者的协调下由广大行业知识库的用户来搜集和发布知识,知识

库管理者负责组织、存储和管理这些知识,由用户和组织者共同提供知识应用的各种手段和方法。中心化策略和非中心化策略各有优缺点,可以结合这二者的特征采用混合策略。混合策略最大的难点在于如何确定哪些资源集中化、哪些资源分散化。不同的构建策略必然带来不同的行业知识库基础设施及其管理和应用方法。

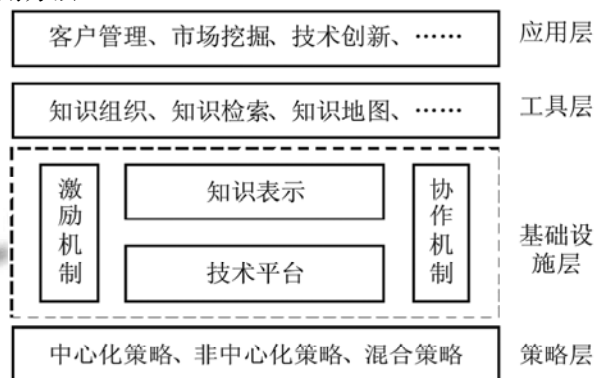


图 1 行业知识库体系结构参考模型

第二层是基础设施层,该层主要解决行业知识库平台的构建问题。技术平台是行业知识库的物质基础,它应该具有海量的知识存储、基于万维网的应用模式、支持开放的技术接口标准、应用主流的分布式计算技术以及具备完善的安全管理措施等特点。行业知识库平台的核心问题在于知识的表示。传统的知识表示方法复杂程度高、应用非常复杂,对于非知识管理领域专家的企业用户来说,门槛太高,不利于行业知识库的推广和应用。行业知识库需要寻找轻量级的、简单易用的、能够借助各类工具的知识表示方法。该知识表示方法还有一个重要的作用在于承上启下,即向下会影响行业知识库平台中数据组织和存储的具体方式和方法,向上会决定工具层各类一般知识管理工具的开发方法。

行业知识库的价值取决于其积累的知识资源多寡。这些知识资源仅仅依靠知识库管理者来搜集、整理和组织显然难以达到目标要求,如何激励用户贡献知识就是一个关键问题;另一方面,行业知识库的发展依赖广大企业用户的支持,如何吸引用户关注和使用行业知识库也是必须要考虑的问题。激励机制主要是围绕这两个问题研究激励用户贡献知识和使用知识库的方法。激励机制与技术平台和知识表示都有着密切的相互作用关系,譬如,简单的易于使用的知识表示方

法就会降低用户门槛,从而简化激励机制。

在行业知识库中知识表示 and 知识理解遇到的最大问题在于各种冲突的产生。譬如,由于群体成员较多,个人知识结构和专长迥异,使得群体在沟通理解上存在一定的障碍,随着参与人数的增加,其之间的交互也更加困难了;不同的用户看待问题的视角、感兴趣的方面不同,因此对于同一问题,不同的人会专注于不同的方面,从而产生多个争论的焦点,导致偏离原始主题,陷入无休止的争论;在决策过程中,由于参与人数众多,各种观点意见相互交织,使得最后达成共识,作出最佳的决策存在一定的难度等。面对这些冲突,需要研究相应的协作机制。行业知识库的协作机制体现在平台接口、知识表示和业务流程等不同层面,其焦点在于冲突的预防和化解。

第三层是工具层,该层基于基础设施层的服务提供各类知识管理的一般工具。这些工具构成各种具体的行业知识库应用的基本构建块,引入一般工具层的目的在于简化应用层系统的构建,快速实现系统以满足用户日益快速变化的知识库应用需求。该层的典型工具模块有知识检索、知识目录、知识地图、知识组织、知识挖掘工具等。

第四层是应用层,面向各种具体的行业知识库应用。该层最重要的目标在于挖掘行业知识库在各个具体领域的应用需求,它为底层通用工具的建设、建立知识共享策略、吸引用户参与等工作都具有重要的影响。该层典型的应用包括战略决策支持、市场挖掘、客户关系以及技术创新等等。

3 行业知识库相关领域研究进展

图 1 所示的体系结构参考模型为我们描述了行业知识库研究所面临的主要问题及其之间关系,其中最为核心的两个问题即行业知识库的构建策略及其基础设施建设。围绕这两个层面的问题我们对行业知识库研究相关的理论成果进行了系统梳理,力图为行业知识库研究寻找正确的方向。

3.1 基于中心化策略的知识库研究

传统的知识库研究都是基于中心化策略的。按照知识库的发展历程,可以将知识库分为专用的知识库和通用的知识库;按照知识库的服务对象可以将知识库分为面向人的知识库和面向机器推理的知识库。

早期的知识库实际上内嵌于各类专家系统、人工

智能系统或者决策支持系统之中,这一时期的知识库仅仅是各类问题解决系统的一个组成部分,其知识库的设计是与具体的应用系统紧密联系在一起的,其中的知识内容、知识表示以及知识应用方法都是面向具体应用的。专用知识库中的知识共享作用的发挥是非常有限的,严格来说还不能称之为知识库^[7,8]。通用知识库是将传统问题解决系统中的知识库部分独立出来,通过标准化知识表示、知识获取以及知识应用的方法而逐渐形成的。通用知识库的构建不面向具体应用,强调通用基础知识基的实现。通用知识库的重点在于知识的规范化表示以及知识库系统的规范化接口,通用知识库的价值在于其海量的知识存储^[9]。

伴随着通用知识库的发展,知识库研究又进一步细分为面向人的知识库和面向机器推理的知识库两大类。其中,面向人的知识库是在互联网技术发展的基础上形成的,强调通过先进的互联网技术实现知识的广泛传播和共享,其本质在于传统知识的电子化。面向机器推理的知识库^[10,11]是人工智能技术发展的必然结果,它强调知识表示的范式化和形式化以及基于形式化知识表示的知识推理,它的研究目标在于追求人造问题解决系统的高度智能化。知识库和人工智能结合是历史发展的必然。现阶段面向机器推理的知识库的研究重点在于知识表示与知识推理,基于本体论的知识表示和基于 agent 的知识推理^[12],产生了大量的理论成果和应用。此外,基于自然语言处理的知识库系统正在日益引起人们的重视,苹果的 siri 系统的应用就是最为典型的代表^[13]。

近几年知识库领域的一个研究热点就是机构知识库(IR)^[14-17]。机构知识库是大学为方便其共同体组织、整理、存储和利用师生员工相关的数字知识资源而提供的一系列服务^[18,19]。机构知识库的研究热点在于机构知识库的设计理念、服务模式、版权问题、激励机制等方面。文献[20]讨论了 IR 发展中存在的版权许可、同行评议和质量控制问题、长期保存问题、标准化问题、内容收集问题、基金和持续性问题、职员工作量的潜在增加问题。文献[21]探讨了 IR 在网络数字环境下为大学图书馆提供新的资源及服务拓展空间。文献[22]指出了高校图书馆构建知识库过程中应采取的 5 项措施。文献[23]从设计理念、技术平台、内容管理和服务功能方面对 IR 的两个软件系统进行了分析比较,并对未来机构知识库软件系统的发展趋势做出展望。

上述传统知识库研究不管其发展方向和研究重点是什么,它们都是基于中心化策略的.中心化策略最大的优点在于易于实现,但是所有知识都需要由知识库管理者来提供,很难实现提供海量知识、面向用户需求的知识这一目标.

3.2 基于非中心化策略的知识库相关领域研究

从运作模式角度分析,基于非中心化策略构建的互联网知识库最典型的代表是维基百科知识库和社会化标注系统.

维基作为一个跨学科知识共享工具,可以在共同协作的前提下进行新知识的创造,更好的实现知识共享^[24].维基可以给研究性学习活动资料的保存提供有效的技术支持,也能为组织内的知识共享提供良好的渠道,有效促进隐性知识的转化.用维基作为研究性共享平台,还可以为学习研究提供过程性评价.基于以上优点,维基已经发展成为互联网环境中知识共享的最大一个平台^[25].为了进一步发挥维基系统在知识共享中的作用,许多研究者开始以维基为基础工具研究基于维基的知识共享和应用问题.文献[26]提出了基于维基百科类别体系的文本特征表示方法,该方法将文本中的词映射到维基百科的类别体系中,使用类别作为特征来对文本进行表示.该方法可以增强文本特征表示能力,降低文本特征空间维数.文献[27]根据维基百科的数据结构和语言特性,将译文环境划分为目标存在环境和目标缺失环境,针对目标缺失环境下的译文挖掘难点,提出采用频度变化信息和邻接信息实现候选单元抽取,并建立基于频度-距离模型、表层匹配模板和摘要得分模型的混合译文挖掘策略.文献[28]对维基条件下的专家团队作了一个系统学分析,阐明了基于维基的复杂适应系统的创新原理,进而给出了维基条件下专家团队知识创新的 SECI 模型,并采用维基网站 OpenWetWare 中的一个 TOPOTA 克隆主题的实例说明了维基的专家团队知识创新的自适应性.文献[29]利用维基开放编辑、群体协作和版本管理的特点,构建了一个基于维基的研究性学习知识共享平台.文献[30]分析了维基技术及理念在构建图书馆知识协作创新服务方面的应用.探索了构建科研信息交流协作空间、个人知识库、机构知识库、专题知识库及信息素养协作检索实践平台的方法.文献[31]通过对电子政务公共服务中的知识管理需求和维基的知识管理功能的分析,提出了政务级维基应用的工作流程及基于

维基的政府知识管理平台模型,并对维基在国家/省级政务内网中知识管理的应用作初步构想.

社会化标注可以看作另一种基于非中心化策略的知识共享模式.社会化标注允许任意用户对感兴趣的网络资源进行基于自身理解的无约束标注,且所有用户的标注都互为可见,这种开放、共享的模式以及反映用户真实理解和观点的标注为信息资源的检索和共享带来了一种全新的理念^[32].社会化标注如此快速地发展和广泛应用,得益于其自身的优势.首先,社会化标注对用户来说简单、灵活、低成本.标签可以完全使用自然语言,不需要一个事先定义的本体或者词汇表,用户可以用自己所偏好的、当前流行的或反映当地用法的词汇来标注内容,方便资源的再次查找和使用.其次,社会化标注改变了人们共享信息资源的方式.多个用户对相同或类似的资源进行标注,会涌现出一些被多数用户共同使用的热门标签,它们反映的是用户对同一个或同类型事物所达成的共识.第三,社会化标注具有社区聚合的功能,它改变了人们使用互联网的方式.它可以帮助用户发现与自己关注相同内容、具有相同思想的其他用户,从而形成特定的社会群体,并且促进有共同兴趣的社区的发展^[33-37].

社会化标注具有 4 个特性,即标引特性、分类特性、资源发现特性和语义特性.这四个特性对网络环境中的非结构化信息资源的组织与共享具有重要的意义,为了进一步推进社会化标注的深层次应用,理论界围绕资源标注方法^[38,39]、基于标注的信息检索^[40,41]以及基于标注的信息分类^[42]等方面开展了大量的研究.

维基和社会化标注是在 web2.0 时代提出的新型知识库构建策略,即非中心化策略.非中心化策略最大的优势在于面向用户需求,适应环境变化,但是由于知识提供的无序,很难实现知识的深层次应用.

3.3 行业知识库支撑技术体系研究

行业知识库平台必然要构建在互联网环境之中,基于互联网的分布式计算技术无疑是其基础,譬如组件技术、标准接口技术以及网络协议等等.但是,行业知识库系统又区别于传统的分布式计算平台,其对信息表示和海量数据资源存储和共享有着特殊的要求.语义 web 和云计算技术可以被用来解决这一问题.

1998 年 9 月,Time Berners Lee 在文献[43]中提出了语义 Web 的总体框架,从而拉开了语义 Web 研究的

序幕。2000 年 12 月, Tim Berners Lee 在 XML2000 会议报告^[44]中首次给出了语义 Web 的层次体系结构图, 指明了语义 Web 的研究框架。之后, 语义 Web 的相关研究工作迅速展开。关于语义 web 的研究主要分为两个方面。一方面是语义 Web 技术对相关学科或研究领域的影响, 包括信息管理, 知识库系统, 数字图书馆、数据挖掘、电子商务、机器翻译, 智能代理, 需求分析, 元数据描述与交换, 网络信息资源和知识的表达等。另一方面是关于语义 Web 及其关键技术本身的研究, 具体内容包括 RDF 的应用与存储, 基于 RDF/XML 的搜索引擎、语义 Web 的实现, 本体的构建, 基于本体的语义查询, 基于本体的图书服务网络、知识图书馆和数字图书馆等^[45-48]。

语义 web 技术带来的最直接的应用就是实现对非结构化数字资源的语义标注, 这是实现机器理解和推理的基础。目前使用语义 web 技术开展资源标注和应用的研究主要集中于图像语义标注、web 数据语义标注以及语义搜索等领域。将语义 web 技术应用于非结构化数字资源标注的研究体现了这样几个特点: 1) 以手工标注为主, 逐渐向手工与机器结合的半自动化标注发展。2) 语义标注研究还主要局限于科学研究或专业应用领域, 离大范围的应用还有很大距离。3) 由于语义 Web 的多种技术都是以本体为基础的, 所以语义 Web 的应用领域受到本体建设的局限。

云计算是一种新型服务计算模式, 是一种共享基础架构的方法, 它面对的是超大规模的分布式环境, 核心是提供计算资源、数据存储和网络服务。云计算的主要特点^[49,50]如下: (1) 提供海量的处理和存储能力, 它可以赋予用户前所未有的计算能力和存储能力。(2) 虚拟化。云计算支持用户在任意位置、使用各种终端获取应用服务。所请求的资源来自“云”, 是抽象化和集中化的资源, 用户无需感知它的存在, 只要能接入网络, 就可以实现任务处理, 甚至包括超级计算任务。(3) 高可用性。云计算系统通过多个服务器之间的冗余, 使系统具有高可用性。(4) 高弹性。云计算系统具有很强的伸缩性。(5) 按需付费服务。云计算系统是一个庞大的资源池, 用户可以根据需要按需购买。

云计算在带来超计算能力的同时, 也给信息资源和知识资源的共享提供了新思路。文献[51]将云计算与应急知识管理相结合, 在细化应急知识构成和分析运用专有云维护应急知识的基础上, 提出了云计算环

境下应急知识的共享机制。文献[52]提出了信息资源共建共享的云解决方案以及图书馆云服务能实现的功能。文献[53]分析了区域信息资源共享的现状与存在的问题, 探讨了云计算在区域信息资源共享中应用的可行性以及存在的问题, 最后提出区域内信息资源共享中的云计算实现方案。文献[54]从理论、技术、实践和成本上分析了将云计算应用于电子政务信息资源共享领域的可行性, 并且探讨了在现阶段构建基于云计算的电子政务信息资源共享系统需要采取的思路 and 措施。文献[55]以我国高校信息资源共享为例, 探讨了云计算技术与方法为改善高校信息资源共享能力带来的变革, 并试图探寻建设起校际间云计算网络提高信息资源利用率的方式及校际数据库共享云计算方案。

3.4 知识表示研究

在计算机技术领域中, 关于知识表示最重要的研究方向当属本体论研究。本体论是对共享概念的明确的形式化的规范的说明, 它的目标在于捕获相关领域的知识, 提供对该领域知识的共同理解, 确定该领域内共同认可的词汇, 并且给出这些词汇和词汇之间相互关系的明确定义, 以实现软件系统对这些概念的共享和重用。

引入本体技术最关键的问题是建立本体。建立本体首先必须要解决本体的形式化表述问题, 目前出现的本体描述语言有 W3C 推荐的语义互联网中本体描述语言标准 OWL; 斯坦福大学的 The Logic Group 提出并实现的 ANSI 标准 KIF; 为生物信息学领域本体的交换而设计的本体交换语言 XOL, 等等^[56]。本体构建方法是本体理论研究的另一热点问题, 目前被广泛接受的本体构建方法有: 美国空军提出的 IDEF5 方法; Mike Ushold 和 Micheal Gruninger 提出的骨架法; Micheal Gruninger 和 Mark.SFox 提出的企业建模法 TOVE; 专用于构建化学本体的 METHONTOLOGY 法; 欧洲 KACTUS 项目提出的多用途复杂技术系统的知识建模方法, 等等^[57]。在本体表述语言和本体构建方法研究的基础上, 目前还出现了许多辅助构建本体的工具, 著名的有 DAMLImp、KAON、OilEd、Protégé 和 WebOnto 等等。使用这些工具可以更加简单、高效的创建和管理领域本体^[58]。

尽管关于本体构建方法的研究非常丰富, 但是基于这些成果所建立的本体构建方法都是以领域专家为核心的, 所开发的工具都具有一定的复杂性。这就使

得今天领域本体的应用都是局限于专业领域,普通用户很难在日常的工作中体验本体论技术所带来的益处.这越来越成为阻碍本体论技术发展的一个大障碍.

随着 web2.0 的快速发展,人们开始关注如何通过社会化的协作来构建领域本体问题.文献[59]提出社会化标注本质上是一种社会化的本体,这一本体的构建不需要再依赖于专家,而可以从丰富的用户数据中提取.文献[60]分析了社会标签和本体的异同,为使用社会标签构建本体研究开拓了方向.在文献[61]中,作者系统的阐述了使用社会化标注理论构建本体的基本设想,并且展开了基础的尝试研究,尽管他们的研究尚属基础阶段,但他们的研究成果为我们理解和设想未来提供了契机.

本体构建领域的著名学者 Tom Gruber 认为^[62],用户产生的标签数据体现了群体智慧,但也是不规范和形式化的,使用本体技术对这些标签数据进行形式化的描述,有利于系统的互操作和知识的共享,并可以从中提取出丰富的语义信息.他还提出了 Tag Ontology 的构想,设计了基于标签构建本体的概念模型.许多后续的研究者对该思路进行了深化,譬如,文献[63]探讨了一个类似 wiki 的本体构建体系,它将本体编辑的任务交给大众.文献[64]则对该问题进行了实证分析,作者通过采集图片共享网站 flickr 的数据,经自然语言的统计学规律分析,从标签中推导出较为初步的分类法.文献[65]将工作更进一步,分析了现有的利用社群力量构建本体的工作的得与失,他们的工作对引入社会标签构建本体的研究具有重要的指导意义.

行业知识库需要一套既简单化又能够保持其规范化和智能推理特征的本体构建方法体系.现有的本体论领域研究的成果还不足以支撑这一目标的实现.

3.5 激励机制研究

行业知识库中的知识来自于企业和用户的贡献,如何吸引大众参与并且贡献自己的知识就成为一个重要问题.自知识管理研究开始至今,知识共享的激励机制一直是知识共享实践方面研究的焦点问题,但基本上都是针对企业内部知识而言.文献[66]对在企业与客户知识共享过程中的客户意愿进行了深入分析,重点分析了企业与客户利益点与信息关注点的差异以及提高客户共享意愿的策略和方法.文献[67]将客户知识共享过程描述为囚徒困境的问题,并且提出从市场结构、关系回报、关系管理成本以及客户差异性

等方面来控制和发展企业与客户的关系.文献[68]通过完全信息动态博弈分析客户知识共享过程中的主体间的关系并求解从而获得促使客户知识共享的条件,为解决实际工作中知识共享激励机制不足提出合理的建议.文献[69]探讨了知识共享的两类主要障碍:个体障碍与组织障碍,在此基础上,文献[70]提出为了克服组织障碍,组织应关心个体的需要.文献[71]也认为企业必须通过建立与客户的相互信任,并且设计各种激励措施从而破除客户知识共享过程中的障碍,激励客户的参与.

随着 web2.0 的快速发展,基于互联网的知识共享中的激励问题得到研究者的关注.维基百科为了鼓励用户贡献知识,就设立了维基荣誉和奖励方法,并且通过维基平台开展一系列的活动来吸引用户参与.文献[72]通过静态博弈模型的构建及分析发现,在非对称信息下,传统的激励机制会使团队知识共享陷入囚徒困境;对知识共享行为采取直接激励则由于存在激励扭曲问题而无法起到有效的激励作用.文献[73]从知识供应者的视角,分析了团队知识分享的障碍,剖析知识分享的外在动机和内在动机,指出应结合内外在动机设计相应的激励机制,以促进团队成员的知识分享行为.文献[74]阐述了知识薪酬的概念及其应用方法;文献[75]提出知识股权的概念,它认为应将能够比较准确确定其收益的远期实现的知识成果与员工的远期收益相联系,通过发放股权来激励员工共享知识.

国内外现有的关于知识共享激励机制的研究基本上笼统地将所有提供知识的个体同等对待,并运用有关的研究方法找出激励机制促使他们参与知识共享活动,研究思路单一且忽略了个体知识共享的复杂性,未根据个体参与知识共享的特点进行细化,从而针对不同类型的个体更加深入地研究怎样从根本上解决共享动力匮乏的问题,进而制定更加有针对性且更加系统全面的激励策略.更为重要的是,随着基于互联网的知识共享的应用越来越广泛和深入,针对网络环境中的知识共享问题研究就愈发显得重要,而系统的在此领域开展的研究却非常少.

3.6 冲突化解机制研究

今天关于冲突协调的理论研究主要集中于社会科学研究领域.瑞典的尼科拉斯教授认为,冲突是两方或多方在同一时间意识到的在某个问题立场上的差别.只要不同的行为体之间有不能共存的目标,而某一方

又试图追求这种目标,那么冲突就会以某种形式爆发^[76]. 冲突是一个动态的过程,其烈度会随着冲突的发展而变化. 任何形式的冲突都有其自身产生、发展、消亡的过程^[77]. 冲突协调是用来处理因问题立场差异而导致的冲突的过程. 其目的在于改变冲突主体互动的方式,使之从毁灭性向建设性转变. 冲突协调的手段是多样的,每一种手段都有其适应的阶段和时期,冲突协调手段或技巧的有效性在一定程度上依赖于冲突的性质和冲突的参与方以及问题的数目^[78]. 冲突协调过程可以分为冲突预防、冲突管理和冲突解决三类活动^[79].

传统的冲突研究仅仅局限于冲突双方之间的策略研究^[80-83],近年来有学者将冲突管理研究突破两维度,扩大到多维度. 文献[84]提出了一种三维模型,即关心自己的观点、关心别人的观点和理性的破坏. 当冲突双方不能有效解决冲突时,第三方将被引入. 文献[85]在确立人们用来对人际冲突情形的反应的几种管理类型和策略时,又加进了一种仲裁或间接的方式. 第三方的引入也是需要一些条件的,文献[86]中列出了一个需要第三方介入的条件. 文献[87]指出,虽然引入第三方有利于冲突的解决,但是也存在诸多弊端. 文献[88]进一步指出第三方的目的应该是慢慢地给冲突双方灌输一种合作的解决问题的态度,而不是为了快速地处理冲突.

现有的关于冲突协调的理论研究最大的问题在于缺乏系统性. 在冲突管理策略的多维度模型、信息技术对冲突管理策略的影响、组织内部不同层次人员冲突管理策略的对比研究、不同文化背景下人们的冲突管理策略比较研究等方面还需要进一步深入. 特别是基于知识共享的互联网协作过程中的冲突化解问题还缺乏系统的研究.

4 行业知识库研究现状分析

通过对行业知识库相关研究领域成果的系统梳理,总结行业知识库研究现状具有如下几个特点:

首先,对行业知识库进行系统研究和阐述的成果几乎找不到. 传统知识库研究不断拓展知识库应用的广度和深度,其结果是导致知识库应用突破组织限制实现跨组织的知识共享和协作. 机构知识库的发展就是一个典型的例子. 但是我们必须注意目前的研究工作缺乏对跨组织知识库普遍需求、技术平台和应用特征的系统思考,缺乏在组织群体高度对行业知识库进

行的统一规划和设计.

其次,现有的用于构建行业知识库平台的技术还需要进一步整合. 尽管互联网领域的很多新兴技术都可以用于构建行业知识库平台,譬如语义 web、云计算、web2.0 等等. 但是这些技术基本上都是平行发展的,并且自成体系的. 将这些技术整合应用于行业知识库平台构建必然要对这些技术进行有针对性的改造或者取舍.

第三,现有的知识表示技术应用于行业知识库还有很多问题需要解决. 本体论领域的发展成果非常丰富,但是将其技术成果引入行业知识库面临复杂性高,难度大的问题. 基于协作环境的领域本体构建尽管已经取得一定进展,但是距离实际应用还有很长一段距离. Web2.0 中的社会化标注给开放环境中的知识表示研究提供了一个新的思路,但是其缺乏约束的特征又使得其很难形成深度的知识应用.

最后,行业知识库运行管理过程中的激励问题和协作问题也缺乏系统的研究. 激励问题和协作过程中的冲突化解问题一直是管理学领域的重要研究方向. 但是将其定位于互联网环境中进行研究报道很少. 实践中很多知识平台也采用了一些有特点的激励机制和冲突化解机制,但是这些方法都具有非常强的针对性. 行业知识库可以借鉴,但是不能直接照搬使用,我们还需要在确定的行业知识库应用场景之下对这两个问题进行专门的研究.

5 结语

行业知识库是知识库应用研究的一个非常重要的发展方向. 现有的相关成果为行业知识库的应用和发展奠定了扎实的基础. 但是,现在还很缺乏对行业知识库概念、应用需求、技术特征以及管理模式等等方面的系统研究. 论文在初步介绍行业知识库概念和功能特点的基础上,建立了一个行业知识库系统体系结构参考模型,利用该模型初步分析了行业知识库构建需要解决的主要问题以及这些问题之间的关系. 以该模型为框架,论文系统梳理了与各个问题相关的技术领域研究进展. 本论文的工作力求在该方向抛砖引玉,引起相关研究者对行业知识库研究方向的重视.

参考文献

- 1 庞海燕,王守宁.基于知识管理的企业核心竞争力研究.图书

- 馆学研究,2006,10:39-43.
- 2 王文华.知识库发展的新模式—机构联盟知识库.情报科学,2008,3:49-52.
- 3 江璐,赵捧未,李展.基于知识服务的专家系统研究.科技情报开发与经济,2011,1:132-136.
- 4 邱均平,余以胜.基于知识库系统的智能搜索引擎研究.现代图书情报技术,2005,7:132-136.
- 5 王冬梅.智能决策支持系统在智能企业门户中的应用.情报科学,2008,8:67-71.
- 6 沈丹,梁战平.制造企业知识库现状及发展探讨.情报科学,2008,12:126-129.
- 7 倪志伟,李建洋,等.案例决策技术及案例决策支持系统研究综述.计算机科学,2009,11:57-62.
- 8 袁国铭,李洪奇.关于决策支持系统发展综述.微型机与应用,2010,12:34-39.
- 9 陈曦,王执铨.决策支持系统理论与方法研究综述.控制与决策,2006,9:132-137.
- 10 林琳.浅议本体在企业知识库中的应用.现代情报,2007,11:56-62.
- 11 赵小兵,邱莉榕,赵铁军.多民族语言本体知识库构建技术.中文信息学报,2011,7:126-131.
- 12 李萌,孙济庆.基于多 Agent 协作的自动分类知识库研究.情报探索,2009,5:78-82.
- 13 陈永东.苹果 Siri 的三大突破要革谁的命?中国传媒科技,2011,11:65-68.
- 14 赵继海.机构知识库:数字图书馆发展的新领域.中国图书馆学报,2006,2:33-37.
- 15 田玉晶.机构知识库研究现状及发展方向.情报探索,2009,8:11-13.
- 16 陈钦琳.学术交流与知识共享的新平台—机构知识库.现代情报,2006,9:150-152.
- 17 李爱国,陆美.学术图书馆机构知识库的创建.图书情报工作,2006,6:119-122.
- 18 Lynch CA. Institutional repositories: essential infrastructure for scholarship in the digital age. ARL Bimonthly Report, 2003,(226):1-7.
- 19 柯平,王颖洁.机构知识库的发展研究.图书馆论坛,2006,6:101-104.
- 20 苏建华.机构库给高校图书馆带来的发展机遇.情报理论与实践,2007,4:145-149.
- 21 侯壮.机构知识库与大学图书馆新拓展空间.现代情报,2006,12:97-99.
- 22 洪梅,马建霞.机构知识库建设机制初探.情报杂志,2007,8:32-35.
- 23 邓君等.机构知识库(IR)系统 Archimede 与 eDoc 比较研究.图书情报知识,2008,1:121-125.
- 24 蒋永福.知识秩序.知识共享.知识自由—关于图书馆精神的制度维度思考.中国图书馆学报,2004,4:10-13.
- 25 王博,刘青华.基于的图书馆网络交流平台建设.图书馆学研究,2006,11:19-21.
- 26 王锦,王会珍,张俐.基于维基百科类别的文本特征表示.中文信息学报,2011,2:67-71.
- 27 孙常龙,洪宇.基于维基百科的未登录词译文挖掘.计算机研究与发展,2011,(6):403-409.
- 28 陆泉,焦玉英,成全.基于维基专家团队的复杂自适应系统与知识创新研究.情报理论与实践,2009(4):66-70.
- 29 陈振标,王玲艳,张文德.基于维基的知识共享应用—以研究生专题学术教育为例.现代图书情报技术,2009,11:93-97.
- 30 罗学妹.基于维基的图书馆知识协作创新服务研究.图书情报工作,2010,3:35-38.
- 31 王学东,等.基于维基的政府知识管理应用.情报科学,2006,6:805-808.
- 32 Mambo Foundation Inc. mambo homepage. <http://mambo-foundation.org/>. [2009-12].
- 33 Hawking D. Challenges in enterprise search. Proc. of the 15th Australasian Database Conference. 2004, 27. 15-24.
- 34 COVEO, Inc. COVEO homepage. <http://www.COVEO.com>. 2009, 12.
- 35 Endeca. White Paper: Information Access Platform. <http://www.endeca.com>. 2009,12.
- 36 Creese G. X1's Enterprise Search. <http://pro.x1.com/>. [2009-12].
- 37 Oracle, Inc. Oracle Secure Enterprise Search 10G. <http://www.oracle.com/>. [2009-12].
- 38 Powell A. RSLP Collection Description. D-Lib Magazine, September 2000, 6(9).
- 39 Chingman AY. Tag Meaning Disambiguation through Analysis of Tripartite Structure of Folksonomies. Proc. of the 2007 IEEE/WIC/ACM International Conferences on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology Workshop. Washington, DC: IEEE Computer Society. 2007. 326.
- 40 Robert J. Tag recommendations in folksonomies. Proc. of the
- 8 专论·综述 Special Issue

- 11th European Conference on Principles and Practice of Knowledge Discovery in Databases. Warsaw, Poland : Springer Verlag. 2007. 506–514.
- 41 Vanderlei A, Durao A. A cooperative classification mechanism for search and retrieval software components. Proc. of the ACM Symposium on Applied Computing (SAC2007). Seoul: ACM. 2007. 866–871.
- 42 Shenghua B, Xian W. Optimizing web search using social annotations. Proc. of World Wide Web (WWW 2007). New York: ACM. 2007. 501–510.
- 43 Berners Lee T. Semantic Web road map. W3C Design Issues. 1998. <http://www.w3.org>. 2010,3.
- 44 Berners Lee T. RDF and the Semantic Web[Technical Report]. XML 2000 Conference in Washington, USA. 2000.
- 45 田春虎.国内语义 Web 研究综述.情报学报,2005,4:243–249.
- 46 刘毅,汤怡洁.2007–2008 年国外语义 Web 研究进展.图书馆建设,2009,7:101–109.
- 47 龚洪泉.Semantic Web 研究综述.计算机应用与软件. 2005,(2):1–6
- 48 钟福金,辜丽川,张友华.语义 Web 应用研究综述.计算机工程与设计,2009,9:4130–4133.
- 49 Buyya R, et al. Cloud computing and emerging IT platforms: Vision, hype, and reality for delivering computing as the 5th utility. Future Generation Computer Systems, 2009, 25(6): 599–616.
- 50 Armbrust M, Fox A, Griffith R, et al. Above the clouds: A Berkeley view of cloud computing[Technical Report]. No. UCB/EECS-2009-28.
- 51 黄卫东,杨继东.云计算环境下应急知识共享机制研究.情报理论与实践,2011,(12):
- 52 张建芬.云计算将信息资源共建共享进行到底.现代情报, 2010,(12):47–50.
- 53 魏晓萍,样思洛.云计算在区域信息资源共享中的应用探究.图书馆学研究,2011,3:26–30.
- 54 吕元智.基于云计算的电子政务信息资源共享系统建设研究.信息系统,2010,(4):106–109.
- 55 钱文静,等.云计算与信息资源共享管理.图书与情报,2009 (4):47–55.
- 56 李善平,尹奇.本体论研究综述.计算机研究与发展,2004, 41(7):1041–1042.
- 57 杜文华.本体构建方法比较研究.情报杂志,2005,10:24–25.
- 58 李景.主要本体构建工具比较研究.情报理论与实践, 2006, 29(1):109–112
- 59 Mote N. The New School of Ontologies. <http://www.is.edu/mote/papers/Folksonomy.html>. [2010.2.14].
- 60 王翠英.本体与 Folksonomy 的比较研究.图书馆建设, 2008,5:85–88.
- 61 Gendarmi D, Lanubile F. Community-driven ontology evolution based on Folksonomies. OTM Workshops. 2006. 181–188.
- 62 Gruber T. Ontology of folksonomy: A Mashup of Apples and Oranges. <http://tomgruber.org/writing/mtsr/ontologyoffolksonomy.htm>. [2010-03-14].
- 63 Gendarmi D, Lanubile F. Community Driven Ontology Evolution Based on Folksonomies. LNCS: On the Move to Meaningful Internet Systems 2006(OTM 2006) Workshops. Springer Berlin, Heidelberg. 2006, (4277).181–188.
- 64 Schmitz P. Inducing ontology from Flickr tags. Proc. of Collaborative Web Tagging Workshop at WWW 2006. Edinburgh, UK. 2006.
- 65 Zhdanova AV. Community-driven ontology evolution: Gene ontology case study. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc>. [2010-12-8].
- 66 Sivula P. Competing on Knowledge from Customers. Rotterdam: Rotterdam School of Management, 1997.
- 67 Bohnet I. Cooperation and Communication: An Economical Analysis Individual Decisions. Tübingen, Mohr Siebeck, 1997
- 68 万胜.客户知识共享的博弈分析.情报杂志,2005,12:19–21.
- 69 Probst G, Raub S, Romhardt K. Knowledge Management: How Can Enterprises Use Their Resources in Best Way. Frankfurt a. M., Gabler Publisher, 1997
- 70 Krogh G, Ichijo K. Enabling Knowledge Creation: How to Unlock the Mystery of Tacit Knowledge and Release the Power of Innovation. New York: Oxford University Press, 2000.
- 71 Grzegorz G, Maria R, Ellen E. Customer integration-establish a constant bilateral knowledge flow[Discussion Paper]. Institute of Information Management, University of St. Gallen. 2002, 47.
- 72 常涛,廖建桥.基于博弈论视角的团队知识共享激励机制研究.软科学,2009,(4):46–52.
- 73 刘宁,张正堂.知识供应者的动机与团队知识分享的激励机

- 制.情报杂志,2010,11:89-94.
- 74 Barto1 KM, Srivastava A. Encouraging knowledge sharing: The role of organizational reward systems. *Journal of Leadership and Organizational Studies*. Flint: Summer, 2002, 9(1).
- 75 Mailer RM, Spiliopoulou M, Lenz HJ. The influence of incentives and culture on knowledge sharing. *Proc. of the 38 Hawaii International Conference on System Sciences*. 2005.
- 76 Saaty TL, Alexander JM. *Conflict Resolution: The Analytic Hierarchy Approach*. New York: Greenwood Press Inc., 1989. 3.
- 77 Niklas L, Swanstrom P. *Conflict, conflict prevention and conflict management and beyond: A conceptual exploration*. Central Asia-Caucasus Institute & Silk Road Studies Program. 2005.
- 78 Bereovitch J. *Mediation in international conflict: An overview of theory, a review of practice*. *Peacemaking in International Conflict: Methods and Techniques*, 1993, 145.
- 79 马新建.冲突管理:基本理念与思维方法的研究.大连理工大学学报(哲学社科版),2002(3):87-91.
- 80 王晶晶,张浩.冲突管理策略理论述评.经济与社会发展, 2007,(10):61-65.
- 81 Rahim MA. *Toward a theory of managing organizational conflict*. *The International Journal of Conflict Management*, 2010,13(3): 1347-1371.
- 82 Tjosvo DD. *Constructive conflict in China cooperative conflict as a bridge between east and west*. *Journal of World Business*, 2006, 36(2): 43-49.
- 83 Li J, Tsui A. *Building effective international joint venture leadership teams in China*. *Journal of World Business*, 2004, 34(1): 192-196.
- 84 Nicotera A. *The use of multiple approaches to conflict*. *human communication research*. Wiley Online Library, 1994, 12(3): 134-137.
- 85 Davis OI, Nakayama TK, Martin JN. *Current and future directions in ethnicity and methodology*. *International Journal of Intercultural Relations*, 2000, 24(5): 525-539.
- 86 Moore MP. *Constructing irreconcilable conflict: The function of synecdoche in the spotted owl controversy*. *Communication Monographs*, 1993, 60(3): 258-274.
- 87 Rubin JZ, Pruitt DG. *Social conflict: Escalation, stalemate, and settlement*. <http://psycnet.apa.org>. 1994 .
- 88 DeChurch LA. *Maximizing the benefits of task conflict: the role of conflict management*. *The International Journal of Conflict Management*, 2009, 12(1): 127-132.