

基于本体的 ERP 沙盘模拟知识模型构建研究

李宏伟,徐建勤,朱卫未

(南京邮电大学 经济与管理学院,江苏 南京 210046)

摘要:知识模型的构建是知识管理中的重要环节,本体已经被广泛应用于智能信息检索等领域,构建基于本体的 ERP 沙盘模拟知识模型可以有效提升沙盘模拟过程中的知识检索效率及知识的共享与利用效果,进一步可提升教学效果。文中在分析 ERP 沙盘模拟过程中相关知识的基础上,参照本体构建的七步法,首先获取了模拟过程中相关概念及概念间的关系,然后在 Protégé 软件中构建了模型及实例,最后使用 Protégé 自带的推理工具,对本体模型做了一致性检验及简单的推理实验。

关键词:ERP;沙盘模拟;本体;知识模型

中图分类号:TP31

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2014)05-0211-04

doi:10.3969/j.issn.1673-629X.2014.05.052

Research on Ontology-based Knowledge Modeling of ERP Sand Table Simulation

LI Hong-wei, XU Jian-qin, ZHU Wei-wei

(Economic & Management College of Nanjing University of Posts & Telecommunications,
Nanjing 210046, China)

Abstract: The construction of knowledge model is a key technology of knowledge management. The ontology has been widely applied in some areas, such as intelligent search, so the ERP sand table simulation knowledge model based on ontology can effectively improve the effectiveness of knowledge retrieval, knowledge sharing and utilization, which will improve teaching effect further. On the basis of analysis of ERP sand table simulation relevant knowledge, referencing to seven-step method of ontology building, firstly capture the concepts and relationships between concepts in the simulation process, then build the ontology model and the individuals, at last check the consistency of the model and test the model reasoning.

Key words: ERP; sand table simulation; ontology; knowledge model

0 引言

ERP 沙盘是一种互动体验式教学方法,具有综合性、协同交互、实验过程与结果不确定、实验要求高等特点。为了提高实验过程中知识检索以及知识共享与利用的效率,进一步提升教学效果,有必要借助知识管理的方法,对实验过程中所涉及的知识进行管理。在知识管理中知识模型构建是一个关键环节,主要探讨如何对无结构、半结构化的信息以及知识进行结构化表示。

知识模型构建的主要目的是抽取知识中隐含的事实、关系及逻辑架构,将知识与其之间关联利用分级或

推理规则表示,以便于使用者识别、理解和应用知识。目前对 ERP 沙盘模拟实验相关知识模型的构建研究很少。

知识模型的表示方式主要有逻辑的知识表示、基于关系的知识表示、面向对象的知识表示、基于规则的知识表示、语义网络和基于本体的知识表示等。知识表示形式将直接影响到知识库系统的性能。基于本体的知识表示是当前研究的热点,是目前公认的开放网络环境下知识表示的规范^[1]。

本体是共享概念模型的明确形式化规范说明^[2]。本体比数据库表达的知识丰富得多,借助本体对知识

收稿日期:2013-07-18

修回日期:2013-10-27

网络出版时间:2014-02-11

基金项目:2010 年度教育部人文社会科学研究青年项目(10YJC630424);南京邮电大学实验室工作研究课题(2013XSG17);南京邮电大学教学改革研究项目(JG00112JX24);2011 年南京邮电大学通达学院教改重点项目(TD01111JG07)

作者简介:李宏伟(1979-),男,实验师,硕士,研究方向为知识管理等。

网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/61.1450.TP.20140211.1613.034.html>

概念和相互间的关系进行较为精确的定义,可以提高知识抽取、知识检索、知识共享和知识利用的效率。因此本体被广泛应用于音乐等多媒体资源的文本分类和检索、电子商务的分类目录互操作、医学领域知识抽取与共享等方向^[3]。

Guarino^[4]通过领域依赖度将本体细分为顶级(toplevel)、领域(domain)、任务(task)和应用(application)本体。ERP沙盘模拟相关知识包括了实验过程本身以及实验过程中所涉及的理论知识,因此对ERP沙盘模拟知识模型的构建,属于应用本体模型构建的范畴,即描述的是依赖于任务和特定领域的概念及概念之间的关系。其中实验过程属于任务,实验过程中所涉及的理论知识属于特定领域知识。

1 ERP 沙盘

以用友ERP沙盘为例,沙盘盘面按照制造企业的职能部门划分了四个职能中心,分别是营销与规划中心、生产中心、物流中心和财务中心。各职能中心覆盖了企业运营的所有关键环节:战略规划、市场营销、生产组织、采购管理、库存管理、财务管理等,是一个制造企业的缩影。

学生通过分组并在不同的虚拟企业里扮演不同的管理角色,根据市场需求及预测竞争对手动向,制定并执行相关策略,并持续“经营企业”。

1.1 ERP 沙盘模拟过程

ERP沙盘模拟实验过程可以分为以下5个阶段^[5]。

(1)组织准备工作。首先是学生分组,每组一般为5~6人,分别是首席执行官、销售总监、运营总监、采购总监、财务总监等;以此组成6~8个相互竞争的模拟企业。

(2)基本情况熟悉。包括企业目前的财务状况、市场占有率、产品、生产设施、盈利能力,以及市场规则与市场运营规则等。

(3)初始状态设定。主要把初始企业的基本情况用沙盘教具呈现在沙盘盘面上。

(4)企业经营竞争模拟。企业经营竞争模拟是ERP沙盘模拟课程的主体部分,按企业经营年度展开。每年年初,根据市场预测资料,对相关市场每个产品的总体需求量、单价发展趋势做出预测,决定企业战略和业务战略,在首席执行官的带领下,按照市场规则与企业运营规则,开展全年的企业经营活动。

(5)现场案例解析。现场案例解析是沙盘模拟课程的重要组成部分。根据每年的经营结果,企业管理者要具体分析自己企业经营的成败得失,考察竞争对手的情况,对企业战略进行必要的调整。

1.2 ERP 沙盘模拟相关知识

文中将ERP沙盘模拟相关知识分为两大类:一类是沙盘模拟过程中,学生所用到的相关基础理论知识,对这类知识的管理,有助于提高教师和学生的知识检索效率;另一类是在沙盘模拟结束后,学生从基础理论知识应用角度和综合能力培养角度的经验总结,经验是一个人或一个组织进行知识创新的源泉,所以对这部分知识加以管理,有助于提高教师和学生知识的创新。

在文献[6]对沙盘模拟过程中的第一类知识进行了总结,即在沙盘模拟中,可以培养学生对下述理论知识的应用能力:

(1)企业发展战略,模拟过程中需要学生正确分析市场环境变化、企业经营目标,正确进行企业发展决策,涉及到市场开发、产品研发、质量体系认证、企业投资等;

(2)市场营销,模拟过程中需要学生对市场进行调查、预测,分析竞争对手,确定营销组合、产品策略、市场策略,负责产品订单和销售资金的回笼;

(3)生产运营管理,需要学生确定生产线的投资决策,产品生产能力和规划,生产计划安排,生产过程管理;

(4)采购库存,需要学生预测并确定生产必需的物料需求计划,原材料采购数量、采购周期,采购成本计划制定,库存管理;

(5)成本与财务管理,需要学生预测并确定企业生产所需资金计划的预算、决算,确定企业的融资方案及管理,企业成本核算管理及财务经济指标分析。

对于第二类知识的提出,缘于ERP沙盘模拟对学生能力的培养作用。沙盘模拟实验既可以培养学生对理论知识应用能力,也可以培养学生综合管理能力、应变能力、协调能力、团队合作意识和互助精神以及沟通表达能力等。因此在实验结束后,应要求学生从上述层面进行经验总结,经过筛选的经验总结,就是第二类知识。

2 ERP 沙盘模拟知识模型

2.1 基于本体的知识模型构建方法及策略

基于本体的知识模型建模方法主要有英国爱丁堡大学人工智能研究所在开发本体的过程中总结出的骨架法和斯坦福大学在开发本体的实践中总结出的七步法^[7-8]。文中参照七步法的主要构建过程对ERP沙盘模拟的知识本体模型进行了构建。

ERP沙盘模拟知识的本体模型构建,属于应用本体的构建,即该知识模型描述的是依赖于任务和特定领域的概念及概念之间的关系,任务中的概念是指实

验过程中的相关术语,特定领域的概念是指实验过程中所涉及的特定领域中的术语。在上一节明确了ERP沙盘实验过程及相关知识的基础上,文中对ERP沙盘模拟知识模型构建采用“新建+复用”的策略:对1.1节实验过程部分及1.2节第二类相关知识采用“新建”本体的策略,对1.2节第一类相关知识,即特定领域理论知识部分,采用“复用”本体的策略。目前本体在这些特定领域的应用较为广泛,例如文献[9]中构建了市场营销的领域本体,文献[10-11]分别对会计和财务领域的本体进行了研究,文献[12]构建了制造企业生产过程的本体模型,文献[13]探讨了基于本体论的战略分类研究,为战略管理领域的本体构建给出了思路。

2.2 概念获取

ERP沙盘模拟知识模型中的概念来源于三个方面:

- (1)实验过程知识。如前文所述,ERP沙盘实验过程可以分为五个阶段。在此基础上,为了便于在知识模型中描述相关过程,文中将这五个阶段归结为四个,分别是:实验基本信息,诸如时间、地点、初始状态等;实验分组,主要指实验前的分组情况;实验环节,包括实验过程中每个模拟运营年度的操作过程;实验总结,主要指实验总体结束后,学生最终对本次实验的经验总结。相关概念采用用友ERP沙盘培训材料中及相关论文中常用的术语。
- (2)实验中所涉及的理论知识。如上所述,在ERP沙盘实验中,所涉及的理论知识包括:企业发展战略,市场营销,生产运营管理,采购库存,成本与财务管理。上一节的构建策略中提到,对于这部分知识的本体采用“复用”的原则,所以文中暂用上述术语作为概念。
- (3)实验后的经验总结。如前文所述,实验后,需要学生从知识理解与应用和综合能力培养层面进行总结。所以上层的概念主要是知识应用和综合能力。

2.3 主要概念间关系

关系用来描述概念之间的相互作用和联系,例如描述父类与子类关系的继承关系 is-a;描述类与实例关系的实例对象关系 instanceOf;描述整体与部分关系的 isPartOf;描述某一类是另一类的属性关系的 attributeOf^[14]。在ERP沙盘模拟知识的本体模型构建过程中,除了采用四种关系外,还定义以下关系用于刻画概念间的关系,分别是:

- (1)描述学生和实验角色之间关系的 hasRole,即某个学生在实验中,具体所承担哪个角色;
- (2)描述角色与实验环节之间关系的 Participate,即某个角色在实验操作过程中,具体参与哪些实验环节;
- (3)描述实验环节与相关理论知识之间关系的 Use,即某个模拟环节中,会用到哪些理论知识;
- (4)描述角色与经验总结之间关系的 hasSummary,即每个学生结合自己的角色对实验过程进行经验总结。

相关概念之间的联系如图1和图2所示。图1中虚线之上的为对实验过程的描述,虚线之下为对特定领域理论知识的描述,这部分可复用现有相关领域本体模型,所以没有进行深入刻画。

2.4 基于本体的知识模型构建

ERP沙盘模拟的知识本体模型构建采用斯坦福大学开发的 Protégé4.1。

首先是类的创建。根据图1中的分析,建立了三个类,分别是学生、实验过程和理论知识,其他概念是这三个类的子类。

其次是属性的创建^[15]。

(1)在 Protégé 的 Object Properties 标签中创建对象属性,该属性多用于表达实体类之间的概念关系,图1和图2中共有7种关系类型,在具体创建过程中,其中6种被创建为对象性属性,并相应地创建了逆属性

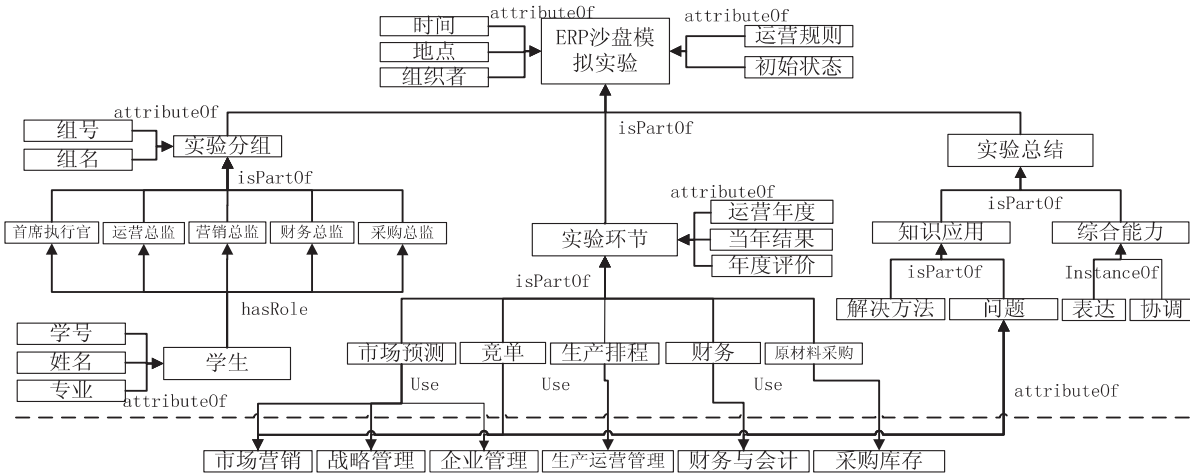


图1 主要概念间关系示意图

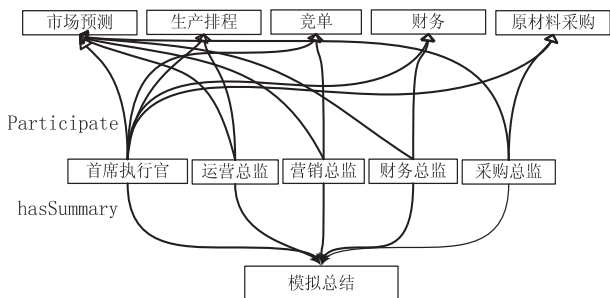


图 2 主要概念间关系示意图 (补充)

(Inverse Properties), 例如 hasPart 和 isPartOf 是一对互逆属性, Participate 和 isAnalysedBy 是一对互逆属性等。

(2) 在 Protégé 的 Datatype Properties 的标签中创建数值属性, 该属性多用于表达本体类的数值特征, 文中的 7 种关系中, attributeOf 关系被创建为数值型属性。

本体模型构建完成后, 可以用 OntoGraf 等图形化本体展示工具查看, 受篇幅限制, 文中在此省略。

2.5 构建实例及推理

本体模型构建完成后, 在 Protégé 的 Individuals 标签中添加实例。例如在“ERP 沙盘模拟实验”类中添加实例“2013 年第一次课程实验”; 在“实验分组”类中添加“A 组, B 组, C 组”三个实例, 并分别设定三个实例 isPartOf “2013 年第一次课程实验”; 在“营销总监”类中设定“营销总监 A”, 并设定该实例 isPartOf “A 组”; 在“实验环节”类中, 添加“第 1 年度”实例, 并设定该实例 isPartOf “A 组”等。

最后通过 Protégé 自带的推理 (Reasoner) 工具 FaCT++ 进行一致性检验及推理。若模型中相关文字显示为红色, 并弹出“Help for inconsistent ontologies”对话框, 表示模型或实例没有通过一致性检验, 模型或实例中存在语义冲突, 如图 3 所示, 设定学生“李四”同时具有“执行官 A”和“营销总监 B”两个角色, 则无法通过一致性检验。若检验通过后, 则会在实例中显示推理结果, 如图 4 所示, 其中矩形框内的是推理出的结果, 矩形框外的信息为创建实例时的直接设定, 即“预测 1”是“2013 年第一次课程实验”中“A 组”的预测, 由“执行官 A”和“营销总监 A”完成, 这部分是由推理



图 3 一致性检测



图 4 实例推理

所得, “预测 1” isPartOf “第 1 年度”, “预测 1” Use “市场分析”是创建实例时的设定。

3 结束语

对 ERP 沙盘模拟知识本体模型的构建, 有助于提升教学过程中相关知识检索以及共享与利用的效率。文中参照本体构建的七步法, 即依照概念获取、概念间关系明确、本体模型实现及构建实例等步骤, 对 ERP 沙盘模拟过程中相关知识的本体模型进行了构建。文中只是构建了一个初步的 ERP 沙盘模拟知识本体模型, 建立一个比较全面的知识本体需要更多领域专家的参与。完善本体模型及推进本体技术在信息系统中的应用将是进一步研究的内容。

参考文献:

- [1] 钟秀琴, 符红光, 余莉, 等. 基于本体的几何学知识获取及知识表示[J]. 计算机学报, 2010, 33(1): 167-174.
- [2] Brost W N. Construction of engineering ontologies for knowledge sharing and reuse[D]. Enschede: University of Twente, 1997.
- [3] 徐静, 孙坦, 黄飞燕. 近两年国外本体应用研究进展[J]. 图书馆建设, 2008(8): 84-90.
- [4] Guarino N. Semantic matching: Formal ontological distinctions for information organization, extraction, and integration[C]// Proc of international summer school on information extraction: A multidisciplinary approach to an emerging information technology. London, UK: Springer-Verlag, 1997: 139-170.
- [5] 苏永刚. 关于开展 ERP 沙盘模拟教学的研究[D]. 成都: 西南财经大学, 2008.
- [6] 王文铭, 孙金凤. 建构主义在 ERP 沙盘综合模拟实验教学中的应用研究[J]. 实验技术与管理, 2008, 25(6): 137-141.
- [7] 李辉, 万晓冬. MAS 和本体在智能家居系统中的应用和研究[J]. 计算机技术与发展, 2012, 22(7): 193-196.
- [8] Noy N F, McGuinness D L. Ontology development: A guide to increasing your first ontology[R]. USA: Stanford University, 2001.
- [9] 卢益清, 李忱. 本体和规则在营销策略自动推理中的应用[J]. 北京信息科技大学学报, 2012, 27(1): 63-69.

(下转第 218 页)

表 2 大学英语学习资源网站 IA 评价指标权重

一级指标	权重	二级指标	权重
组织系统 评价指标	0.140 0	组织条目的简洁性	0.240 5
		组织结构的合理性	0.311 4
		组织结构的深度广度	0.187 1
		组织结构的完整性	0.261 0
导航系统 评价指标	0.193 3	导航系统的全面性	0.134 0
		导航系统的一致性	0.291 5
		导航系统的丰富性	0.181 6
		导航元素的完整性	0.226 3
		导航系统的冗余性	0.166 6
标识系统 评价指标	0.130 0	标识的可理解性	0.311 2
		标识的有效性	0.182 5
		标识的一致性	0.211 3
		标识的完备性	0.151 6
		标识搭配的合理性	0.143 4
检索系统 评价指标	0.266 7	检索方法的简单性	0.248 7
		检索界面的清晰性	0.160 8
		检索方式的多样性	0.116 2
		检索结果页面的丰富性	0.147 2
		检索建议的合理性	0.197 0
可应用性 评价指标	0.270 0	检索帮助的实用性	0.130 1
		网站的有用性	0.257 4
		网站的易用性	0.289 5
		用户的满意度	0.453 1

引入 IA 理论和方法的目的在于解决用户难以查询及利用信息的问题,从而减少由于网站信息建设不完善而带来的经济损失^[14]。当各种技术手段面对学习资源网站的内容特征多样、存储分散无序的多媒体信息束手无策时,基于 Internet 环境的 IA 逐步成为设计大型网站的蓝图,并减少费用和资源^[15-16]。IA 的核心思想在于构建清晰宽广的信息空间,帮助人们成功地找到和管理信息以及帮助人们理解信息。对大学英语学习资源网站 IA 评价,为网站的成功构建提供了保障。构建指标体系并计算指标体系权重是系统评价的基础性工作。文中作者提出的基于集值统计迭代的多专家主观权重计算方法,与广泛应用的 AHP 相比,无需构建判断矩阵,无需进行一致性检验;计算简便、直观;对同一层次中元素的个数没有限制;迭代过程表达了专家的意愿,结果完全值得信赖。文中的研究内容为评价指标赋权提供了一条新的途径,便于应用,科学合

理,具有广阔的应用前景。

参考文献:

[1] 百度百科. 信息构建[EB/OL]. 2013-07-25. <http://baike.baidu.com/link?url=v0cNFgDaib5zElAOilz6Mlu57awkhB-CY1J9jrMCBJtX06MnL1mov049insDV2ZzL>.

[2] Martin A, Dmitriev D, Akeroyd J. A resurgence of interest in information architecture[J]. International Journal of Information Management, 2010, 30(1): 6-12.

[3] 刘 记, 沈祥兴. 网站信息构建决定因素分析[J]. 情报科学, 2007, 25(2): 267-270.

[4] 姜婷婷. 网站信息构建的评价[D]. 武汉: 武汉大学, 2005.

[5] 李萍萍. 基于信息构建的高校图书馆网站评价指标体系设计[J]. 时代教育, 2012(15): 117-117.

[6] 李萍萍, 田 原, 刘 慧, 等. 基于信息构建的医学院校图书馆网站评价指标[J]. 医学信息学杂志, 2012, 33(8): 47-50.

[7] 史珠子. 英语学习资源网站的信息构建研究[D]. 天津: 天津外国语学院, 2008.

[8] 余小鹏. 基于信息构建的电子商务网站搜索系统研究[J]. 情报科学, 2011, 29(5): 778-781.

[9] 刘宇衡. 房地产估价中市场法改进探讨[J]. 科技与管理, 2012, 14(4): 100-103.

[10] 刘小花, 詹庆东. 基于整合 BSC 和集值迭代法的高校图书馆战略绩效评估[J]. 图书馆, 2012, 40(1): 92-95.

[11] Zdun M C. On set-valued iteration groups generated by commuting functions[J]. Journal of Mathematical Analysis and Applications, 2013, 398(2): 638-648.

[12] Łydzzińska G. On lower semicontinuity of some set-valued iteration semigroups[J]. Nonlinear Analysis: Theory, Methods & Applications, 2009, 71(11): 5644-5654.

[13] 百度文库. 集值统计迭代法在指标赋权中的应用[EB/OL]. 2013 - 07 - 25. <http://wenku.baidu.com/view/d73dd4c308a1284ac85043eb.html>.

[14] 董 昌. 高校图书馆门户网站的信息构建研究[D]. 武汉: 华中师范大学, 2011.

[15] Katsanos C, Tselios N, Avouris N. Automated semantic elaboration of web site information architecture[J]. Interacting with Computers, 2008, 20(6): 535-544.

[16] 解素芳, 王 朋, 焦淑静. 基于信息构建的高校档案馆网站评价指标体系设计[J]. 档案学通讯, 2010, 32(6): 53-56.

(上接第 214 页)

[10] 邵建利, 刘仲英. 企业会计核算领域中的信息本体研究[J]. 计算机工程与应用, 2005, 41(4): 210-212.

[11] 官 冰, 党德鹏. 财务管理领域本体的构建[J]. 计算机应用与软件, 2011, 28(2): 10-13.

[12] 代逸生, 黑秀玲. 制造企业生产管理过程本体建模[J]. 哈尔滨工程大学学报, 2008, 29(8): 877-881.

[13] 黄国群. 基于本体论思维的战略理论分类研究[J]. 商业研

究, 2011(4): 52-57.

[14] 王功辉, 黄 奇, 秦 超, 等. 本体构建中的语义分析方法研究[J]. 图书情报工作, 2013, 57(7): 106-111.

[15] Horridge M. A practical guide to building OWL ontologies using Protégé 4 and CO-ODE tools edition 1.3[EB/OL]. 2011. <http://owl.cs.manchester.ac.uk/tutorials/protegeowl-tutorial/>.

基于本体的ERP沙盘模拟知识模型构建研究

作者：[李宏伟](#)，[徐建勤](#)，[朱卫未](#)，[LI Hong-wei](#)，[XU Jian-qin](#)，[ZHU Wei-wei](#)

作者单位：[南京邮电大学 经济与管理学院, 江苏 南京, 210046](#)

刊名：[计算机技术与发展](#)

英文刊名：[Computer Technology and Development](#)

年，卷(期)：2014(5)

本文链接：http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_wjtz201405052.aspx