

IT 项目评标 本体知识表示与推理系统

文 / 武汉理工大学 刘春燕 聂规划

摘要: IT 项目评标具有涉及金额大、指标多、投标商实力接近等许多难以定量衡量等特点, 建立基于评标本体的知识表示与推理系统可以很好地解决这些问题。本文设计了 IT 项目评标本体知识表示与推理系统, 包括 IT 项目评标本体知识表示与推理系统架构、评标本体的表示与设计方法、评标本体的构建、评标本体的推理规则、基于 Racer 推理机的评标推理。

关键词: 本体, IT 项目, 评标, 指标体系, 知识推理

1. 背景

评标是招标投标工作中十分重要的一个程序工作。IT 项目评标具有涉及金额大、指标多、信息关联度大、透明度低、信息的动态性强等许多指标难以定量衡量等特点, 具有高度的非结构化特征, 难以用单一方法解决。

目前专门用于 IT 项目指标评价的方法有华中科技大学张金隆教授提出的基于粗糙集和灰聚类理论的 IT 项目评标法^[1], 利用粗糙集理论确定指标权重, 能够较好反映投标商的整体实力。在其他评标中, 有聚类分析方法^[2]、基于需要的分类方法^[3]和引入平衡记分卡等^[4]。这些方法存在的共性问题缺乏知识化的表示与推理能力, 这就要求建立投标决策领域的本体。

“本体论”是近来人工智能领域研究的一个热点, 被视为是建立智能系统的世界观, 是对应用领域概念化的说明^[5]。近年来, 国外对本体建模作了大量研究,

并将其运用于学位论文服务系统^[7]、临床药物领域^[8]、战场本体等领域^[9], 但并没有实现具体的应用或推理。本体论应用于招标决策, 建立买卖双方共同理解的本体, 并利用本体可以得到一致的、形式化的支持知识处理的信息模型, 解决不同招标项目语义和形式等方面表示差异性。徐莹等人讨论从招标结构中抽取本体概念的方法^[6], 但没有设计本体模型和进行推理。而这是本文着重解决的问题。

2. IT 项目评标本体知识表示与推理系统架构设计

根据 IT 项目招投标的流程, 和应用本体解决 IT 项目知识表示和推理的需求, 本文设计出 IT 项目本体知识表示与推理系统架构, 如图 1:

在此系统架构中, IT 项目知识表示就是用本体设计软件建立的 IT 项目的评标本体, 知识进行推理的物质条件。推理机制也是必不可少的, 它在很大程度上决定了系统的效率和可用性。推理

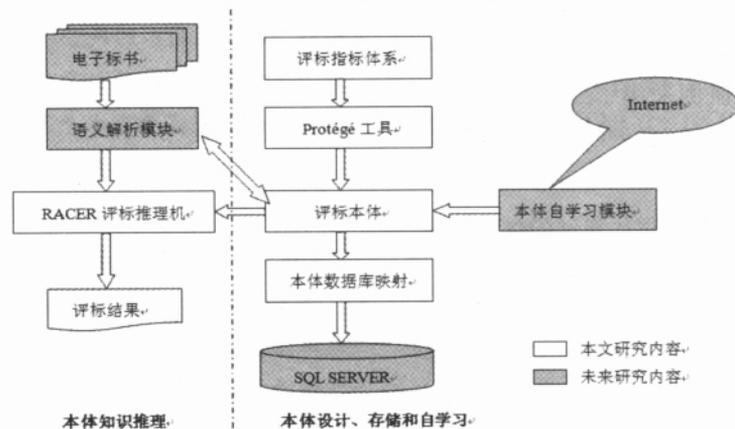


图 1 IT 项目评标本体知识表示与推理系统架构设计

是建立在具有知识的基础上进行的。因此,本文将 IT 项目评标本体知识表示与推理系统架构分为两大部分,本体设计、存储和自学习模块,以及本体知识推理模块。

2.1 本体设计、存储和自学习模块

在这个模块中,领域专家从 IT 项目评价指标体系中提取出领域中的关键概念,随后使用本体设计软件 Protégé 设计出 IT 项

目评标本体,将其映射到关系数据库 SQL Sever 中,从而进行各种 Web 应用。同时,评标本体通过本体自学习模块,从 Internet 和其他领域获得知识,进行自学习。

(1) 确定 IT 项目评价指标体系

本文要建立的本体为 IT 项目的评标本体,其目的重要是为 IT 项目的招投标进行决策,对不同的投标商进行判断^[10]。表 1 总

结了 IT 项目评标各指标层的属性以及说明。

(2) 招投标本体的概念获取

该步骤的主要任务是搜集基本词汇,准确定义词汇的概念,构建合理、完整的概念体系^[11]。在选择基本词汇时,本文以 IT 项目各层指标为基础列举出一套相对完整的招标决策标准词汇,构成一个逻辑关系体系。表 2 是本文所制订的概念:

表 1 IT 项目评价指标体系

指标层 1	指标层 2	说明
资信实力 Credit strength	资金注册 Registered capital	要达到一定的注册资金
	类似单个项目业绩 Similar performance	要达到一定的开发项目规模
	银行信用 Bank credit	分别对应 5 至 0
开发能力 Development capability	ISO9000 质量认证体系 ISO9000	综合考虑通过认证数量和水平情况
	系统集成资质 System Integration Qualification	按国际标准分为四级
	CMM 软件成熟度模型认证 CMM	按国际标准分为五级。
报价 Price	总报价 Total Price	
	主要项目单价 Major projects Price	
设计方案 Design	网络方案 Network solutions	按合理、经济、适用的原则分为 3 级
	软件方案 Software solutions	同上
	安全方案 Safety program	同上
	工期 Time	
售后服务 After-sales service	培训 Training	按参与培训相关人员比例工作情况等分为 3 级
	维护 Maintenance	按产品工作时间、客户满意度等分为 3 级

表 2 IT 评标本体的两个一级子类以及二级子类定义

Class	定义
DomainConcept	领域概念
ValuePartition	价值分割
EvaluationTarget	评标标准
CreditStrength	投标商资信实力
DevelopmentCapability	投标商开发能力
Price	报价
Design	投标商设计方案
AftersalesService	售后服务
Bidder	投标商
Level	合理的程度,分为 reasonable 和 unreasonable 两个子类
Rank	等级,分为五个子类

表 3 IT 项目评标本体的属性定义

属性	类型	定义域 (Domain)	值域 (Range)
hasTarget	Object	Bidder	EvaluationTarget
hasLevel	Object	Price, Time	Level
hasRank	Object	EvaluationTarget	Rank
hasPerformance	Datatype	Bidder	Int 200, 100
hasCredit	Datatype	Bidder	String
hasISO	Datatype	Bidder	Boolean true, fals
hasCapital	Datatype	Bidder	Int

(3) 招投标本体的属性定义

为了达到本体的领域确定阶段所制订的目标, 需要定义一些相关的属性来描述类与类之间的关系。(见表 3)

2.2 本体知识推理模块

在此模块中, 电子标书从网上招标平台接口进入系统后, 通过语义解析模块进行标书语义解析, 从而与评标本体进行映射。然后通过对设计好的本体利用 OWL DL 建立推理规则, 调用基于本体的 RACER 推理机, 从而得到推理后的评标结果的本体模型。

(1) 建立推理规则

本文中采用 OWL DL 语言的规则定义, 根据应用 OWL DL 建立约束的步骤, 本文分别对 GoodBidder, BadBidder 和 MiddlingBidder 三个类建立约束。以 GoodBidder 为例, 如 hasTarget some (CMM and (hasRank some Four))表示投标商需要有 CMM 的指标, 并达到 4 级。根据开放世界假说, 需要明确指出投标商只有这些指标来判定。而同时还必须使用关闭公理 (Closure Axiom) 来明确说明投标商只有这些指标来判定。

(2) 使用 RACER 推理机

RacerPro 是一个由德国汉堡大学开发的知识表示系统, 可以将 OWL DL 描述的本体直接转化成为描述逻辑的形式, 然后进行自身的推理服务。运行 RACER 推理机之后, 在 Protégé 中可以看

见推理结果。图 2 是 Asserted Model, 可以看出 6 个 Bidder 的子类都属于 NamedBidder 类:

图 3 是 Inferred Model, 可以看出经过推理后每个子类被分别归类到了 GoodBidder, MiddlingBidder 和 BadBidder 三个类中。

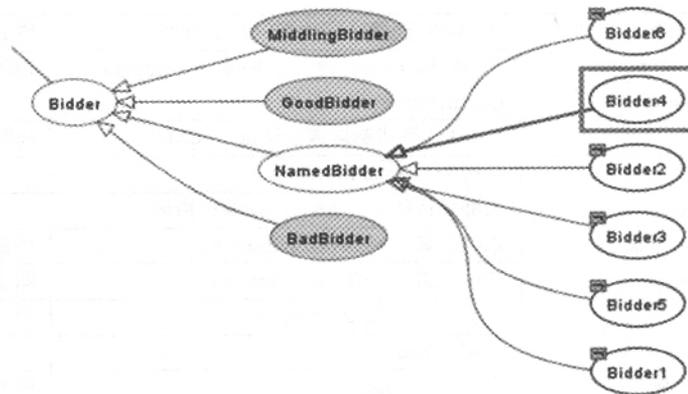


图 2 推理前的模型图 Asserted Model

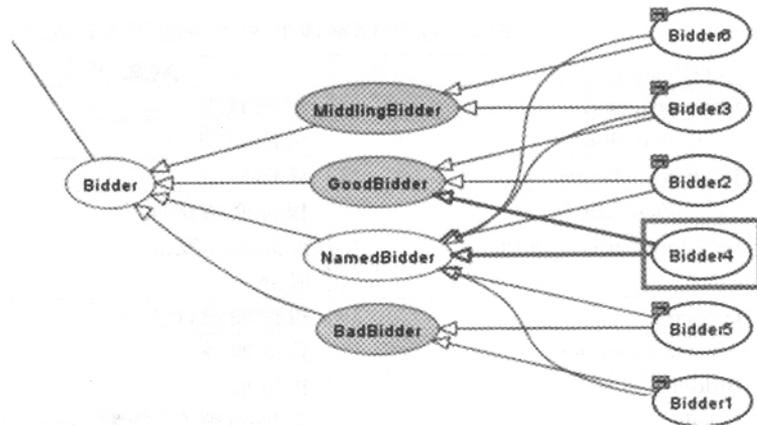


图 3 推理后的模型图 Inferred Model

这样,经过推理,可以判断一个具体的投标商是属于哪一类的,达到了本文预期的目标,也说明了对本体定义推理规则和具体进行推理的过程。

3. 结论

未来语义 Web 的基础构件——知识本体技术正逐渐引起越来越多的关注。本文设计了 IT 项目评标本体知识表示与推理系统架构,提出评标本体的表示与设计方法。随后设计出了推理规则并调用了 Racer 推理机对其进行推理,达到了预定的目标。与大多数新生事物一样,本文建立的 IT 项目评标本体虽然能较为完整地表示出评标领域的各种概念,并能依据推理规则使用推理机完成对投标商的推理,但是其功能还并不完善。国内外对知识本体和描述逻辑的研究刚刚兴起,这对于各个领域早日实现信息、知识和资源的共享及其自动化处理,并最终实现多种应用的协同工作是重要的机遇。

• 参考文献 •

- [1]张金隆,丛国栋,周智皎.一种基于粗糙集和灰聚类理论的 IT 项目评标决策模型.管理评论,2005(10):29-33
- [2]Holt, Gary D. Classifying construction contractors: a case using cluster analysis. Building Research&Information, Nov, 1997, 25(6):374
- [3]Chinyio, EA., POOlomolaiye, ST.Kometa, F.CHarris A needs-based methodology for classifying construction clients and selecting contractors Construction Management&Economics, 1998, 16(1):91
- [4]M ilis, Koen, Roger M ercken, The use of the balanced scorecard for the evaluation of Information and Communication Technology projects. International Journal of Project Management, 2004 (22):87-97
- [5]李善平,尹奇,胡玉杰等.本体论研究综述.计算机研究与发展. 2004(7):1041-1052
- [6]徐莹,徐福缘,李生琦.从招标结构中抽取本体概念的方法研究.计算机工程与应用,2006(4):198-206
- [7]王莉.基于 Protégé 的本体建模方法研究——以学位论文服务系统为例.现代图书情报技术,2006(10):55-59
- [8]崔雷,赵鹏.应用 Protégé 构建临床药物本体的探索.现代图书情报技术,2006(11):77-80
- [9]修佳鹏,熊燕,张雷,吴建林.基于 O W L 的战场本体构建方法.郑州大学学报(理学版),2007(2):136-141
- [10]丛国栋.基于粗糙集的 IT 项目评标决策模型及其支持系统研究,华中科技大学硕士学位论文,2004(10)
- [11]张蕾.语义 Web 本体语言及 O W L 研究.成都信息工程学院学报,2007 22(2): 161-165

接 21 页

程度或与专业翻译的技能相媲美……尽管在努力解决此问题,但要开发出能提供快捷而精确翻译的软件,恐怕尚需时日。”也就是说,在人类对语言研究的同时,还无法明了“人脑是如何进行语言的模糊识别和判断”的情况下,机器翻译要想达到 100% 的准确率是不可能的。译者应正确看待翻译电子工具,不能一概认为机器

翻译可以完全打破语言障碍”,也不可弃之为“费钱费时,派不上什么用场”,而应针对译文类型,选用合适的电子翻译工具进行辅助翻译,利用方便的电子翻译操作平台,把翻译过程中机械、重复、琐碎的工作交给计算机来完成,提高翻译效率,而不是期望其完全替代人工进行工作,这样才能充分体现电子翻译工具的真实价值。

• 参考资料 •

- [1] Frank Austem hl Electronic tools for translators 外语教学与研究出版社 2006
- [2] 肖薇 汉英机器翻译及其在科技文摘要翻译中的误例研究与分析 [J] 文教资料 2007 2: 176-178
- [3] 杨沐韵《机器翻译系统》哈尔滨工业大学出版社 2001