

基于多 Agent 的高校教学评测系统模型研究

叶 斌

(湖北民族学院 信息工程学院, 湖北 恩施 445000)

摘 要: 基于多 Agent 技术所构造的协同设计系统具有多 Agent 系统的分布性、协作性和智能性的特点。在分析目前高校教师教学评价系统的基础上, 提出了一个基于多 Agent 系统(MAS)的高校教师教学评测系统模型(MATES), 并着重讨论了该系统中各 Agent 的功能和 Agent 之间的协作关系。该模型为教师教学评价的自动化、智能化和高效率提供了一个良好的计算平台。

关键词: 教学评价; 多 Agent 系统; Agent

中图分类号: TP393; G434

文献标识码: A

文章编号: 1673-629X(2007)11-0225-03

Research on Model of Teaching Evaluation System Based on Multi-Agent System

YE Bin

(School of Information Engineering, Hubei Institute for Nationalities, Enshi 445000, China)

Abstract: Based on the multi-agent technology so as to make collaborative design system possess the advantages of multi-agent system, such as distribution, cooperation and intelligence. In this paper, the model of teaching evaluation based on multi-agent system is designed after analyses teaching evaluation system. Functions of agents and agent-to-agent collaborations are particularly discussed. The model is good implementing platform to make teaching evaluation automatic, intelligent and has optimum efficiency.

Key words: teaching evaluation; multi-agent system; agent

0 引言

教学评测是对教师的素质、工作过程及工作绩效进行全面、客观、公正的价值判断活动。它是教学过程和教学质量监控中的重要环节。教学评测可为教育教学决策提供有用的信息, 也可使教师最大限度地发挥其积极性和教学水平。但是, 教学评测又是一项内容多、涉及面广、操作繁杂的评价活动, 目前对高校教师的教学评价还存在许多问题有待研究, 评价系统还需加强科学性、完整性和可操作性。

文中在分析高校教师教学评价内容、结构和形式的基础上, 提出了一个基于多 Agent 系统(MAS)的高校教师教学评测系统模型(MATES)。

1 目前高校教学评价中存在的问题

目前高校教学评价系统还存在诸多缺陷, 主要表

现在以下几个方面:

(1) 教学评价的方式较单一、操作较繁琐。

目前多数高校教学评价系统主要采用两种形式:

一是采用发放调查表的方式来采集评价对象的信息, 调查的对象包括教学专家、同行教师、学生的评价和教师的自评。这种方式需要对大量调查问卷回收并进行数据分析处理, 投入的人力、物力和精力大, 处理周期比较长, 信息反馈速度慢, 而且无法保证所收集信息的客观公正性, 从而会影响评价结果的质量。

二是通过网络发布调查问卷来采集信息。与传统评价方式相比较, 这种方式以网络应用为基础, 其优势为交互性强、传播性广、时空开放、数据收集管理方便、数据统计和分析处理快捷。但目前尚缺乏科学的评价模型。

(2) 高校教学评价指标体系的建立有待研究^[1]。

建立一个科学、有效的评价体系是教学评价的基础和必备条件。目前一些高校的评价指标体系还很不完善, 如: 缺乏类型区别, 仅仅用一个评价标准来评价不同学科、不同课程的所有教师的工作; 评价指标体系的内容和结构设计缺乏合理性和理论依据, 评价指标

收稿日期: 2007-01-25

基金项目: 湖北省教育厅优秀中青年资助项目(Q200629001)

作者简介: 叶 斌(1962-), 男(土家族), 湖北建始人, 副教授, 研究方向为计算机软件技术、数据库系统。

主要从教师的角度来设计,通过对教师本身的素质、教学态度、教学条件、教学内容、教学手段、教学效果等方面进行分解、细化,并列出指标。而评价指标很少从学生的角度进行设计,也很少从课程的角度来评价教学。

(3) 教学评价系统缺乏有效的知识管理机制。

知识管理策略的核心思想是通过群体的协作创造知识、共享知识,并将知识直接作用于群体效率和竞争力的提高^[2]。而现有的教学评价系统缺乏有效的知识管理机制。各种知识材料往往是离散的堆砌,难于利用、维护和查找,也不便于知识共享。由于 Agent 技术具有自治性、反应性、协作性、学习性和交互性等特点,将 Agent 技术集成到基于网络的教学评价系统中解决问题是一种有益的尝试,通过多 Agent 系统能为协作评价活动的开展提供有效的智能服务支持。

2 教学评测系统设计目标

本系统设计的目标是:

(1) 系统具有良好的交互性。

用户接口是用户与计算机评测系统进行交互操作的主要渠道,因此,系统应具有良好的用户接口,要便于用户操作。

(2) 系统具有良好的协作性。

教学评测是一项综合性的工作,因而要求多 Agent 系统中各评测联盟 Agent 间相互协作,按照评价工作流程开展评测活动,共同完成求解任务。

(3) 系统具有灵活的结构和较强的健壮性。

在基于多 Agent 的教学评测系统中,因为 Agent 的独立性使得单个 Agent 的增减或失效只会影响到与之协作的 Agent,而系统的其它部分仍能正常工作。因此,系统设计可满足结构灵活、健壮性好的目标。

(4) 系统具有智能评价功能。

教学评测是一个多阶段的过程,而且这些阶段又是相互作用和不断反复的。采用 Agent 技术,可以将不同阶段不同任务由 MAS 系统中相应的 Agent 来自动、协作地完成,这样可提高教学评测的效率以及评测过程的自动化和智能化。在系统设计中,可根据智能 Agent 的特点及知识库设计有效的知识管理机制,挖掘和利用教学评测中各种知识材料的有效信息,对评测对象做出科学的评价。

(5) 系统具有较好的数据移植性。

3 MATES 系统模型

根据教学评测的需求和多 Agent 系统本身应具有的特点,所提出的基于多 Agent 系统的高校教师教学评测系统模型(MATES)如图 1 所示。系统设计采用

了基于 XML、CORBA 和 Agent 技术的分布式结构。由于系统模型建立在中间件 CORBA 基础之上,本地或远端的各个 Agent 便能顺畅地穿越各异构的系统和协议进行通信,可以透明地调用其他 Agent 的服务,也可以为其他 Agent 提供服务。因而,Agent 之间便可实现信息共享、服务共享和互操作。系统中各 Agent 之间通信内容的描述以及工作流的定义都采用 XML (eXtensible Markup Language)。知识查询与操作语言 KQML (Knowledge Query and Manipulation Language) 用于 Agent 之间的通信语言,它是 XML 之上的通信层的语言,可以描述关于 XML 所标识信息的请求动作类型^[3]。

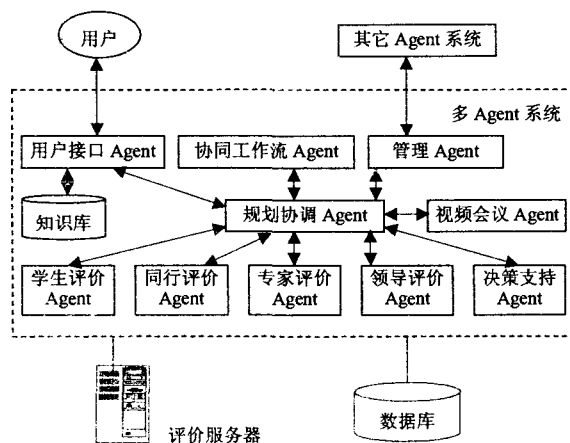


图 1 基于多 Agent 系统的高校教学评测系统模型

在图 1 所示模型中,数据库被用来存储教师的教学、科研、奖惩等信息,以及教学评价指标体系和教育教学、科研工作各类规章制度。评价服务器是本教学评测系统上的 Web 服务站点,用于发布教师教学评价结果信息,它主要包括 Web 服务器和提供通用评测工具等。

4 各智能 Agent 的功能

如图 1 所示,MATES 系统主要由用户接口 Agent、管理 Agent、规划协调 Agent、协同工作流 Agent、学生评价 Agent、同行评价 Agent、专家评价 Agent、领导评价 Agent、决策支持 Agent、视频会议 Agent 等组成。这些智能 Agent 的功能不尽相同,以下分别描述。

4.1 用户接口 Agent

用户接口 Agent 负责与用户交互,其主要功能是处理用户命令并向规划协调 Agent 和其他相应 Agent 请求服务。其主要任务是提交评测任务和设置相应静态工作流程。由于教学评测任务复杂,涉及面广,静态流程的设置直接影响到评测的效率,因此,评测工作流程的设置一般由有经验的教育教学专家来完成。当静态流程设定后,用户接口 Agent 将评测任务转化为规

划协调 Agent 能够识别的命令,并将这些命令以及评测静态工作流程提交给规划协调 Agent,规划协调 Agent 则结合各联盟 Agent 的能力进行任务的计划分配。用户接口 Agent 的另一个任务是不断获取用户使用资料,完成系统中 Agent 的知识和规则的更新,弥补和完善系统知识的不足。

4.2 管理 Agent

管理 Agent 主要用于收集、管理、统计、查询系统中各 Agent 的相关信息资源,管理整个系统的正确运行,以及处理系统内部和外部的复杂通信。管理 Agent 的主要功能是:

- (1)负责系统与外部其它 Agent 系统的交互;
- (2)协调系统内部 Agent 之间的交互;
- (3)管理系统的 Agent 注册表;
- (4)管理所有活动的 Agent 实例,包括活动 Agent 的状态、生命周期等。

4.3 规划协调 Agent

在 MATES 系统中,各任务 Agent 都是按评测处理功能分解后而设计的,因而需要规划协调 Agent 负责管理系统内各 Agent 的相互通信、协调各 Agent 的工作、创建 Agent 实例,并对系统进行分布控制。规划协调 Agent 的主要功能是:

- (1)接收并分析用户接口的请求;
- (2)评测任务的规划与优化,负责评测任务的规划,结合初始工作流程,选择最优的评测方案;
- (3)协调评测过程的各个 Agent、负责维护系统当前的运行状态信息,以及维护 Agent 之间信息的交互传递;
- (4)创建 Agent 实例^[4]。

4.4 协同 workflow Agent

协同 workflow Agent 负责监控评测联盟 Agent 按照工作流程执行以及为工作流的执行提供服务。其主要功能是:

- (1)引导系统 Agent 联盟中各 Agent 按照工作流程和进度计划进行评测工作;
- (2)监测各任务 Agent 的执行情况,并将任务执行的状态列表及资源占用情况存入任务执行状态库中;
- (3)依据评价规则和约束条件对一些不相关的数据进行预处理,并加以分析和识别。同时,依据性能评价模型综合评估各 Agent 对某一个具体评价过程运行的影响,并将这些分析结果反馈给规划协调 Agent,以便对评价任务进行规划优化。

4.5 评价 Agent

评价 Agent 即为任务 Agent,它是由规划协调 Agent 派遣的、具有特定使命的 Agent^[5]。MATES 模型

设计了学生评价 Agent、同行评价 Agent、专家评价 Agent、领导评价 Agent,它们分别根据系统提交的工作流程运用相应的评价算法完成规划协调 Agent 分配的子任务。同时,各评价 Agent 还将自身的状态信息传递给管理 Agent,将评价分析结果和部分中间分析数据反馈给规划协调 Agent 以进行分析结果的融合。

评价 Agent 的创建过程分为以下几个步骤:

- (1)用户接口 Agent 将用户的请求提交给规划协调 Agent;
- (2)规划协调 Agent 根据请求的描述同管理 Agent 通信,查找要创建的 Agent;
- (3)协调 Agent 创建 Agent 实例。

为了有效地避免各任务 Agent 间发生冲突,本模型中各评价 Agent 还负责自身具体评价活动的管理、调度和协调请求等工作,并做出评价活动的计划,将有可能引起冲突的计划交由协同 workflow Agent 进行统一协调安排。

4.6 视频会议 Agent

本系统设计的视频会议 Agent 是为同行、专家、领导、学生提供的一个实时在线交流平台。当需要时,如系统 Agent 联盟无法完成评价任务或按预期目标完成评价任务而需要鉴定评价结果时,则可启动视频会议 Agent,同行、专家、领导便可在系统现有的评价 Agent 的支持下,进行协同评价和复查。对于评价成功的案例,可以通过范例学习算法实现系统知识的自动获取和更新,从而完善和扩充相应 Agent 的知识库,实现智能化评价的目标。

5 结 论

准确、高效、智能化、自动化的教学评测是未来高校开展教学评价的发展方向,而 Agent 技术的引入提供了一种全新的解决问题的思路。在分析目前高校教学评测中所存在问题的基础上,提出了一个基于多 Agent 结构的高校教学评测系统模型(MATES),它是一种从多 Agent 系统的角度来分析研究复杂评价任务的自动化、智能化计算模型。原型系统利用 Agent 技术的特征和优点,来降低教师教学工作评价的繁杂性,解决教学评价活动中的协作问题,改善评价工作服务能力和提高服务效率。同时,该系统还具有良好的智能性、扩展性和自组织能力,对于实现计算机评价的自动化和智能化具有重要的现实意义和一定的可行性。

随着 Agent 技术及其在软件设计和开发方面的不断发展,该系统结构设计和实现方法还需要进一步完善。如,在教学评价指标体系的设计、在 MAS 结构的

(下转第 232 页)

- http://www.qbic.almaden.ibm.com
- [6] Pentland A P, Picard R, Sclaroff S. Photobook: Content - based manipulation of image databases[J]. International Journal of Computer Vision, 2002, 18(3): 233 - 254.
 - [7] Zhang Hongjiang. Relevance Feedback in Content - based Image Retrieval [EB/OL]. 2001 - 08. http://research.microsoft.com/asia.
 - [8] Hou Z, Koh T S. An adaptive contour model for highly Irregular boundaries [J]. Pattern Recognition, 2003 (34): 323 - 331.
 - [9] 章毓晋. 图像分割[M]. 北京: 科学出版社, 2001.
 - [10] Lin H J, Kao Y T. A prompt contour detection method[C]// International Conference on the distributed Multimedia Systems. Proceedings of 6th Joint Conference on Information Sciences. USA: [s. n.], 2002: 15 - 18.
 - [11] 章毓晋. 基于内容的视觉信息检索[M]. 北京: 科学出版社, 2003.
 - [12] Zhang Dengsheng, Lu Guojun. Generic Fourier descriptor for shape - based image Multimedia and Expo[J]. IEEE, 2002 (8): 425 - 428.
 - [13] Hu M K. Visual pattern recognition by moment invariants [J]. IRE Trans on Information Theory, 1962(8): 179 - 187.
 - [14] Sim L C, Schroder H. Fast line detection using major line removal morphological Hough transform[J]. Neural Information Processing, 2002(4): 18 - 22.
 - [15] Zhou Xiang Sean, Huang Thomas S. CBIR: From Low - level Features to High - level Semantics[C]//Proc: SPIE Image and Video Communication and Processing. [s. l.]: [s. n.], 2000.
 - [16] Daubechies I, Sweldens W. Factoring wavelet transforms into lifting steps[J]. Fourier Anal, 1998, 4(3): 245 - 267.
 - [17] Gart J E, Mehrotra R. Shape Similarity - Based Retrieval in Image Database Systems[J]. SPIE, 1992(1662): 2 - 8.
 - [18] Mahmoudi F, Shanbehzadeh J, Eftekhari - Moghadam A M. Image retrieval based on shape similarity by edge orientation autocorrelogram[J]. Pattern Recognition, 2003 (36): 1725 - 1736.
 - [19] Bernier T, Landry J A. A new method for representing and matching shapes of natural objects[J]. Pattern Recognition, 2003(36): 1711 - 1723.
 - [20] Nishida H. Structural feature indexing for retrieval of partially visible shapes[J]. Pattern Recognition, 2002(35): 55 - 67.
 - [21] Barrow H G. Parametric correspondence and chamfer matching[C]//in Proc. 5th Int. Joint Conf. Artificial Intelligence. Cambridge, MA: [s. n.], 1997: 37 - 42.
 - [22] Borgerfos G. Hierarchical chamfer matching: A parametric edge - matching algorithm[J]. IEEE Trans Patt Recog And Mach Intell, 1998, 10(6): 849 - 865.
 - [23] Zhang J, Zhang X, Krim H, et al. Object representation and recognition in shape spaces [J]. Pattern Recognition, 2003 (36): 1143 - 1154.
 - [24] Ma W Y, Manjunath B S. Edge flow: a framework of boundary detection and image segmentation[C]// Proc. Computer Vision and Pattern Recognition. Puerto Rico: [s. n.], 1997: 744 - 749.
 - [25] Zhao Tong, Tang H L, Horace H S, et al. Content - Based Trademark Recognition and Retrieval Based on Discrete Synergetic Neural Network [M]. USA: Idea Group Publishing, 2002: 58 - 72.
 - [26] Loncaric S. A Survey of Shape Analysis Techniques[J]. Pattern Recognition, 1998, 31(8): 983 - 1001.
 - [27] Zhang Dengsheng, Lu Guojun. Review of Shape Representation and Description Technique[J]. Pattern Recognition, 2004 (37): 1 - 19.
 - [28] Kim H, Kim J. Region - based shape descriptor invariant to rotation, scale and translation[J]. Signal process Image Commun, 2000(16): 87 - 93.
 - [29] Jain R. Semantics in Multimedia Systems[C]//The 9th International Conference on Multi - media Modeling. USA: [s. n.], 2003: 7 - 10.
 - [30] 杭燕, 杨育彬, 陈兆乾. 基于内容的图像检索综述[J]. 计算机应用研究, 2002(9): 12 - 14.
 - [31] Zhou X S, Huang T S. Relevance Feedback in Content - Based Image Retrieval: Some Recent Advances Information Science - Application [J]. IEEE Transactions on Multimedia, 2002 (3): 129 - 137.

(上接第 227 页)

规范性、Agent 间协作模型、通信机制等方面, 还有待继续深入研究。

参考文献:

- [1] 黄雨田. 高校教师教学评价系统的研究与实现[D]. 太原: 太原理工大学, 2005.
- [2] 邱晖, 孙正顺. 知识管理系统的构建及其策略[J]. 计算机工程与应用, 2001(1): 52 - 54.
- [3] 郭红, 陈锐, 胡黎明. 基于 XML、CORBA 和 Agent 技术的集成模型研究[J]. 小型微型计算机系统, 2003, 24 (9): 1646 - 1649.
- [4] Tang Chao, Xu Li Da. An agent - based geographical information system[J]. Knowledge - Based System, 2001, 14: 233 - 242.
- [5] 张礼华, 卢道华. 基于多 Agent 的网络课程协作学习平台的构建与研究[J]. 计算机技术与发展, 2006, 16(9): 126 - 128.