

Agent 技术在智能教学系统中的应用与研究

张春飞¹, 李万龙², 郑山红²

(1. 吉林大学 农学部, 吉林 长春 130062; 2. 长春工业大学 软件学院, 吉林 长春 130062)

摘 要:在传统的学习平台的基础上,以人本主义学习理论和建构主义学习理论为指导,将 Agent 技术应用于智能教学系统的构建和研究,为越来越多的学习者提供更加智能化和人性化的协同学习环境和协同学习方法,也为现代教育模式的研究和素质教育的大发展提供了一个新的思路。以多 Agent 技术为基础,提出了一种新的基于 Agent 的智能教学系统框架,并讨论了其主要功能及实现该系统的部分关键技术。

关键词:智能教学;多 Agent;人工智能

中图分类号:G434

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2009)05-0030-03

Application and Research of Agent Technology in Intelligent Tutoring System

ZHANG Chun-fei¹, LI Wan-long², ZHENG Shan-hong²

(1. Department of Agricultural Science, Jilin University, Changchun 130062, China;

2. Software College, Changchun University of Technology, Changchun 130062, China)

Abstract:Based on the foundation of traditional study platform with the direction of study theories for person-original doctrine and construction doctrine, agent technology are applied to construct and study of intelligent tutoring system. At the same time, provided much more intelligent and humanized cooperating study environment and cooperating study method for more and more learners. Also it provided a new way of thinking for the research of modern education model and big development of diathesis education. Offered a new frame of the intelligent tutoring system based on the agent technology. Meanwhile, discussed the main function of the system and the key technology used about how to implement it.

Key words:intelligent tutoring; multi-Agent; AI

0 引 言

建构主义者认为,学习不是一个被动地记录外界信息的过程,而是一个主动建构的过程。学习者主动地选择一些信息,忽视一些信息,并运用原有的经验和具体情况去理解新的信息。智能教学系统能为学习者建构知识提供更充足的信息,并能满足学习者的个性化要求,为合作学习创造了更大的可能性。目前由于人工智能技术的不断发展和完善,尤其是 Agent 技术的不断成熟,使得智能教学系统按照建构主义学习环境进行教学改革试验日渐增多。

1 相关概念

1.1 Agent 的概念

Agent 最先由美国麻省理工大学研制分布,截止目前,广大专家学者对 Agent 的定义还没有达成共识,不同领域的专家对其有不同的定义和理解。Wooldridge 和 Jennings 在 1995 年提出了目前较权威的、获得了普遍认同的定义,它包括两个子定义^[1]:

定义 1(弱定义):Agent 是一个基于软件(在较多的情况下)或硬件的计算机系统,它拥有自治性、反应性、社会性和能动性等特性。

定义 2(强定义):Agent 在弱定义的特性基础上,还要包括情感人类的特性,如知识、信念、义务、意图等。

1.2 Agent 的内核结构

Agent 的内核结构如图 1 所示。

每个 Agent 由一个通用的 Agent 内核和许多功能模块构成,Agent 内核由内部数据库、邮箱、黑板、执行

收稿日期:2008-08-11

基金项目:吉林省教育科技项目(吉教科合字[2006]第 75 号);吉林大学自然科学基金(905070176006)

作者简介:张春飞(1979-),男,硕士,讲师,主要从事人工智能与软件工程等领域研究;李万龙,博士,教授,主要研究领域为软件工程、智能系统。

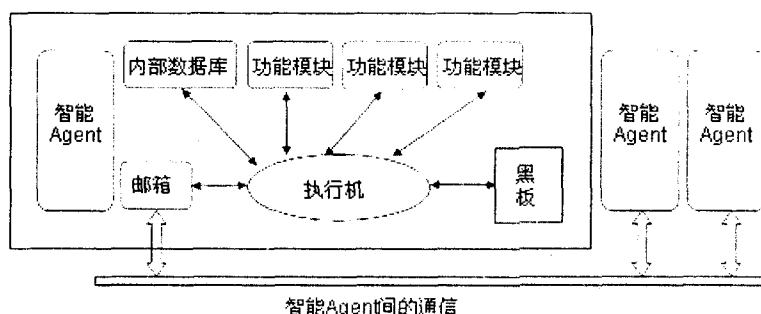


图1 智能Agent内核结构

机等几部分组成。其中:

内部数据库中包含 Agent 自身的信息、目标集合和世界的模型等信息。

邮箱提供 Agent 和环境以及其他 Agent 的通信。

黑板提供 Agent 内部各个功能模块之间的通信。

执行机则完成消息分派、功能模块的执行控制等。

各个功能模块都是相对独立的实体,由执行机启动后完全并行地执行,并能通过黑板协调工作,感知、行动、反应、建模、规划、通信、决策生成等都以功能模块的形式加入 Agent 中,它们可以使用不同的编程语言、数据结构,只要支持同样的黑板格式即可。

2 智能教学原型系统的研究与实现

所谓智能化教学,就是以教育心理学的建构主义学习理论和教学理论为指导,通过 Internet 并运用多媒体信息处理技术,提供虚拟课堂、进行情景式教学、促进和支持学生在线学习^[2]。其突出特点表现在学生是学习的主体,其通过网上虚拟课堂进行交互式的自主学习;教师则要通过课程设计,采取创设问题情景、在线讨论、归纳总结、评价激励等方法,激发学生的学习兴趣和学习动机,促使他们理解和掌握知识体系,培养创新精神,进行广泛而又深入的学习^[3]。

2.1 系统结构

在充分研究了传统教学系统后,提出了如图2所示的多 Agent 协同教学系统模型。

该系统模型总体上采用了集中式结构,主要分为学生 Agent 和教师 Agent 两种,教师 Agent 相当于管理 Agent 和功能 Agent,而学生 Agent 则相当于应用 Agent。教师 Agent 属于认知 Agent,学生 Agent 属于反应式 Agent,从分布上而言,教师 Agent 位于服务器端,而学生 Agent 则分布于各个工作站上,通过校园网络与服务端的教师 Agent 相交互。其中规则集为一组产生式规则的集合,通过推理机不断对其进行查询和自

动更新操作,以实现实时地对学生和教师的活动给出正确的指导。策略规划群包括了一组相关的 Agent,即讲授解答 Agent、练习 Agent、维护 Agent、考试 Agent 和学籍 Agent。

2.2 系统工作过程

该模型具体工作流程如图3所示。

Step1:识别学生。学生通过相应的学生 Agent 进行登记注册,登录该系统,接口 Agent 根据注册信息提取这一学生的相关情况,生成学生模型,并归入学生信息库。

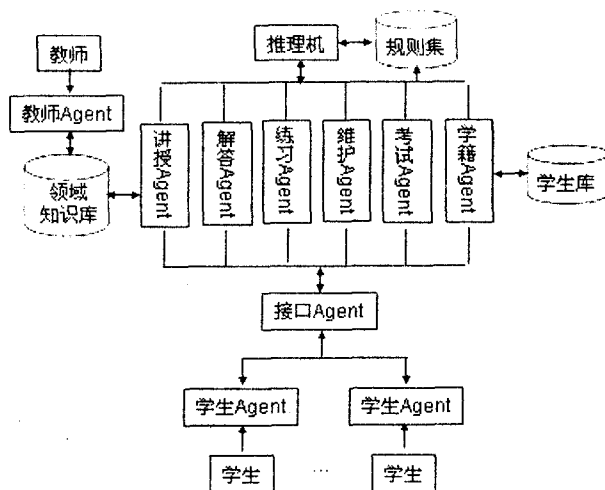


图2 多 Agent 协同教学系统模型

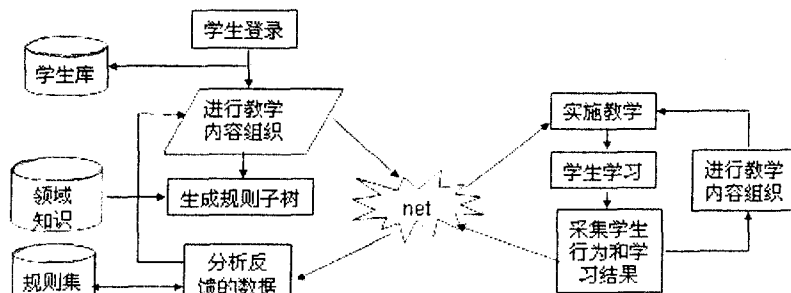


图3 系统工作流程

Step2:学生 Agent 发出教学请求,Agent 策略规划群进行教学组织。根据不同的学生模型,不同的需要进行教学组织、复习组织或者考试组织。

Step3:Agent 策略规划群依据学生 Agent 的教学请求,与该群中的各 Agent 相互协作生成知识子树;

Step4:发送。将生成的知识子树通过接口 Agent 之间的通信传送到学生 Agent。

Step5:学生 Agent 实施教学、复习或者测验。

Step6:学生 Agent 采集学生反馈信息。

Step7:学生 Agent 中的信息处理器分析反馈,并将分析结果传递给策略规划群。

Step8:学生 Agent 的控制器实施局部调整,转至

Step5。

Step9: 当知识树顺利实施完成, 跳至 Step11。

Step10: 如果学生 Agent 中局部规则子集不能适应当前学生发生的变化, 则通知 Agent 策略规划群, 通过推理机查找相关的知识规则集, 对该知识子树进行调整。

Step11: 将学生的反馈情况返回给 Agent 策略规划群进行分析, 修改学生模型, 学生进入下一学习单元。转至 Step2。

3 关键技术的实现方法

基于 Agent 技术的智能教学系统的构建是一项庞大的工程, 其关键问题在于各 Agent 的构建及 Agent 间的通信机制^[4]。

3.1 学生 Agent 的构建

该系统中, 学生 Agent 的结构如图 4 所示。

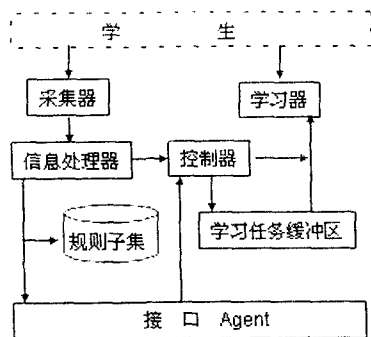


图 4 学生 Agent 的结构

采集器: 实时地采集学习过程中的状态信息。

信息处理器: 分析采集器采集的学习状态信息, 分析的结果是下一步调整学习任务的依据。

控制器: 根据信息处理器分析的结果, 调整学习任务每一步的具体实施。

学习任务缓冲器: 存放策略规划群传送过来的学习任务, 包括教学策略、教学内容、试题信息等数据。

规则子集: 是信息处理器进行推理分析的规则依据, 是教学策略进行局部调整的依据, 其内容可以通过两种途径输入, 一种是直接将知识写入该集合中, 另一种方式是通过推理和学习机制, 将新的知识自动加入其中, 实现知识的自动更新。

学习器: 具体实施教学行为。

3.2 Agent 间的通信连接

系统工作过程中, Agent 间的通讯连接借助于黑板机制来实现, 过程如图 5 所示。

其通信机制包括通信方式、通信原语和通信内容 3 部分, 具体表示为^[5]:

通信机制::=<通信方式>,<通信原语>,<通

信内容>

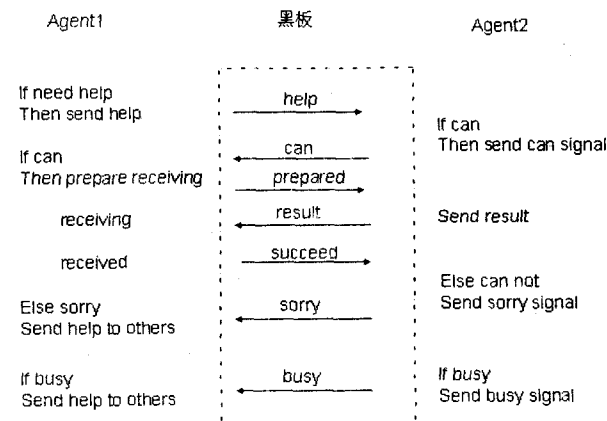


图 5 Agent 间的通信连接

通信方式::=<点对点通信>|<间接通信>|<约定通信>|<混合通信>

通信原语::=<公告>|<预约>|<请求>|<允诺>|<通知>|<拒绝>|<应答>

通信内容::=(<行为>,<源 Agent>,<目标 Agent>,<时间>,<原因>,<信息>)

上述构造的多 Agent 远程教学系统模型的通信机制采用 KQML 语言实现。KQML 是一个基于消息的通信语言和信息交换协议, 它支持 Agent 的高层通信, 能有效地在多 Agent 间共享知识。

4 结束语

教学系统本身就是一个人-机-人交互的过程, 在这一过程中, 如何提高网络和计算机的智能化程度是目前教育技术领域中的一个重大课题, Agent 技术的出现为实现这一目标提供了良好的契机, 文中应用 Agent 技术提出的智能教学系统充分解决了现有信息服务系统中智能化信息检索和管理者个性化服务的不足, 特别是在特色定制、主动服务方面提供了新的解决方案, 提高了用户自主学习的灵活性和满意度, 真正体现了智能化教学和个性化学习的建构主义学习理念。

参考文献:

- [1] 何炎祥, 陈萃萌. Agent 和多 Agent 系统的设计与应用 [M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2001.
- [2] 何克抗. 建构主义的教学模式、教学方法与教学设计 [J]. 北京师范大学学报: 社会科学版, 1997(5): 74-81.
- [3] 杨红颖, 王向阳. 基于建构主义学习理论的多媒体网络教学系统研究 [J]. 现代远距离教育, 2004(3): 56-59.
- [4] 徐英卓. 基于多智能体和 CSCW 的协同远程教学系统 [J]. 计算机应用, 2003, 23(11): 112-114.
- [5] 史 慧, 陈哲强. 多 Agent 通信与合作机制研究 [J]. 微电子学与计算机, 2007(5): 30-31.