

基于 Agent 思想的远程教学系统的设计与实现^{*})

赵建民 朱信忠 徐慧英

(浙江师范大学计算机科学研究所 金华321004)

Design and Implement of a Distance Education Systems Based on Agent Technology

ZHAO Jian-Min ZHU Xin-Zhong XU Hui-Ying

(Computer Science Institute, Zhejiang Normal University, Jinhua 321004)

Abstract Distance learning by using network has many advantages. This paper discusses how to apply agent software technology to distance learning. We present a detaesil design of an intelligent and personalized distance education systems based on Web. We introduce the intelligent Agent into our design. The system integrates students teachers and other administrators. We create an intelligent and personalized distance-learning environment for students. At the same time, we have introduced several American's success applications to illustrate its functions with example.

Keywords Distance learning, Agent, System design, Interactive intelligence

1 引言

随着现代网络通信技术和 Internet 应用平台的发展,远程教学利用信息化技术克服了传统教育受时空制约的缺点,使得广大师生可以异地、异步地完成交互式自主性教学活动,并可突破传统教育资源和教学方法的限制。学生也可以根据自己的实际情况和学习水平安排计划和进度,实现个性化、自主化教育。为了体现交互和自主,这个网络分布式异地教学的虚拟空间必然会产生多个身份,如教师、学生和管理者之间相互协调的问题。传统的电视大学或 Web 静态远程教育系统在教学过程中因缺少智能性和适应性,无法满足按需学习和因材施教。

Agent 是能自主学习并可适应环境的软件实体。多 Agent 为实现预定目标可进行通讯,以协调各自的行为,可见智能 Agent 技术的发展为解决远程教学系统的内在要求提供了新的思路和解决方法。使用 Agent 技术可以建立虚拟问题解答的指导教师、虚拟实验室和图书馆等,从而增加教学内容的趣味性和人性化色彩,改善教学效果。本文提出了一种远程教学的 Agent 模型,在模型中使用线性表与层次结构相结合的 Agent 连接方式,能有效地降低寻找教师 Agent 的时间开销。在大规模的 Internet 网络应用上,降低智能搜索的时间复杂度,有着非常重要的意义。

2 智能 Agent 在远程教学系统中的应用

随着 DAI(分布式人工智能)的发展,软件 Agent 的研究已经在计算机科学的各个领域引起极大兴趣。Agent 是一种在异质的协同计算环境中能够持续完成自治的面向目标行为的软件实体,可以通过感知学习推理以及行动,在基于知识库的训练后能够模仿人类社会的行为。Agent 至少应该具有以下几个方面的关键属性:①自治性。Agent 能自行控制状态和行为,能够在没有人或其他程序介入时操作和运行;②感知能力和反应能力。Agent 能够及时地感知和响应其所处环境的变化;③能动性。Agent 能够主动表现出目标驱动的行为,能够自行选择合适时机采取适宜动作;④通信能力。Agent 能够用某种通信方式如 KQML 语言与其它实体交换信息和相互作用;⑤持续性。Agent 是连续运行过程的,其状态在运行过程中应该保持一致;⑥推理和规划能力。Agent 具有学习知识

和经验,能够进行相关的推理和智能计算。智能 Agent 的这些技术特性将在远程教学系统的开发中得到充分利用并使其成为网上教学应用的核心技术之一。

远程教学系统一般覆盖教学的各个环节,是一个多 Agent 结构,并且根据使用者的不同身份将系统划分为教师 Agent、学生 Agent、管理者 Agent,每个 Agent 采用 BDI 信念愿望意图模型设计个体行为,具体为信念、能力、承诺、意向和行为规则集合,并进行必要的消息通讯,协调彼此行动。其中,信念是对自身状态和环境的认识;能力指当特定的前提条件满足时能执行的行动;承诺是一种协定,在特定时刻为其他 Agent 执行特定的行动;意向是 Agent 意图实现的目标,即达到特定的状态;行为规则相当于控制结构,决定在整个 Agent 运行过程中每一时间点 Agent 能执行的行动。具体的划分为:①教师信念,教师注册授课情况、知识点学习素材习题题库等;②学生信念,学生注册选课进度、成绩考核评定等;③管理者信念,注册入教入学、申请专业课程设置、安排毕业管理等,如表1~3所示。

表1 教师 Agent

教师	意向	能力	承诺
1	授课	课件制作 A B C D E	考核学习 F G
2	评审授课质量	指导学生学学习	在线交互

注:A. 知识点的管理;B. 学习素材的组织;C. 习题的维护;D. 考核试卷的生成;E. 复习资料的归纳;F. 批准考试申请;G. 成绩分析及指导。

表2 学生 Agent

学生	意向	能力	承诺
1	学习	自我管理 A B C	在线交互
2	考核	自主学习 D E F G	接受教师指导
3	毕业		

注:A. 个人档案管理;B. 个人目标维护;C. 个人学习调整;D. 课件学习和记录;E. 自我练习及进度调整;F. 个人复习;G. 考试申请和评判。

^{*})基金项目:浙江省自然科学基金重大项目,编号:ZD0108。

并把 B 的地址传给 A。A 在获得教师 B 的地址后,可直接向 B 发出学习请求。B 给予响应并开始学习,学习过程中不再需要其它 Facilitator 介入。

5 系统的实现

考虑到远程教学系统的分布特性和开放性,我们采用方便维护升级的基于 Web 的浏览器/服务器模式,学生客户端采用 IE 或 Netscape 标准浏览器,服务器端采用 WINDOWS 2000 IIS 5.0 Web 服务器,信息发布系统采用 VBScript 和 ASP 脚本网页数据库交互应用技术开发,部分网页采用 JavaScript 技术实现,后台数据库采用 SQL Server 2000 管理各种数据表格,智能导航算法和搜索教师 Agent 以及学习效果自我评价、考试测试系统都是采用 ASP 和 ActiveX 技术开发的。访问权限管理除了一般的用户名密码验证外,还增加了 IP 地址访问权限管理以及 S-HTTP 编码传输技术。开发工具采用 Microsoft InterDev 和 FrontPage。在个性化跟踪方面,我们采用基于 MS Agent 的角色编程技术,并与 ActiveX 控件相结合,给予学生以各种人性化的提示和引导。超级管理员、教师和学生分别进入不同的权限画面,并可进行教学资源管理和讨论交流等细化分工。具体实现界面如图3所示。

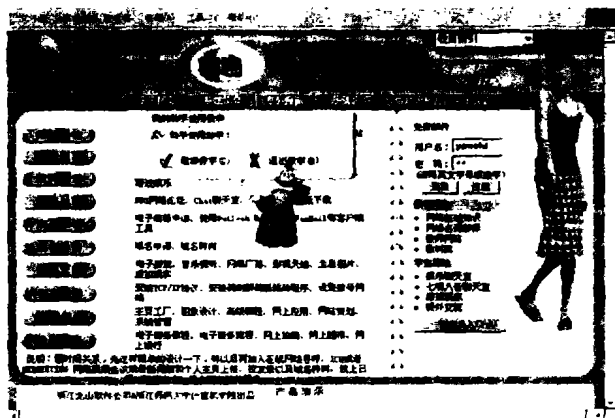


图3 采用 Agent 技术的 Internet 模拟远程教学系统

6 国外远程教学 Agent 成功实例

目前,世界范围内正在广泛开展教学 Agent 应用系统的研制,也建立了一些实用的系统,其中有些系统的行为近似智能辅导系统,但还没有真正体现 Agent 思想。比较著名的远程教学系统是美国信息科学研究所高级技术研究中心开发的

ADL (远程教学 Agent, Agent for Distance Learning) 和 STEVE (虚拟环境滑行训练专家, Soar Training Expert for Virtual Environment)。STEVE 用于美国海军舰艇发动机的操作培训中,可在网络环境中与学生进行交互,学生在这里看到的 Agent 是一个 3D 角色,学生可听到它讲话,Agent 可凭借虚拟环境中的跟踪硬件监视学生所处的位置及要进行的操作,其中很多核心技术都是由多学科多专业跨公司协调完成的。STEVE 是个较高层次的应用,而 ADL 更适合国内的应用技术水平,如在对医生的继续教育课程中,基于 Web 的 ADL 会出现在屏幕上进行提问和机会式指导,并回答学生的提问而且具有情感表态,减轻学生的枯燥感。如在学生正确解题后,ADL 面部会出现满意神色等,错误时则会表现焦虑神色。这类角色类编程现在也已经推出了商用开发工具,如微软的 MS Agent 组件开发套件和基于 JAVA 的 Agent Builder 等,开发这类远程教学系统在技术上已经有一定经验储备。

结论 基于 Agent 思想的远程教学系统尚处于研究与实验开发阶段。但随着人工智能和信息技术的发展,网络化、智能化和个性化的计算机远程教学模式将成为未来教育的主要手段,其应用前景非常广阔。尤其在现在流行的 Web 技术基础上嵌入人工智能和 Agent 技术,在教学效果、教学模式和系统性能上必将大大优于传统教学系统,对整个教学改革和素质教育的实施起到积极的推动作用。当然,这个领域的研究还有待于进一步深化。相信不久的将来,更多符合中国国情、符合未来学习模式的人性化远程教学系统必将开发成功!

参考文献

(上接第116页)

开发和实践的理想模式。

总之,本文对基于 Web 的应用程序的几种构造模式的工作机理进行了较详尽的描述,以便我们在基于 Web 的大规模软件开发中,特别是在开放分布环境下的协同智能 Agent 软件开发中,以及基于 Web 应用的多机负载均衡等方面,能将它们融合使用,使开发出的 Web 应用程序在时间和空间上达到最佳。

参考文献

- 王磊,谢俊元. 利用 EJB 构造电子商务平台[J]. 计算机应用研究, 2002, 5: 146~149
- 孙艳春. CSCW 系统体系结构中协作机制的研究[J]. 小型微型计算机系统, 2001, 10(22): 1182~1185
- 谭淑英,李赫男,左贵启. 服务器端的动态网站开发技术. 计算机应用研究, 2002, 5: 143~149
- 王映辉,周明全,耿国华. 基于 WebGIS 的“数字城市”分布式协作模型研究. 计算机工程与应用, 2002, 5(38): 20~22
- SmithRG, DavisR. Frameworks for cooperation in distributed problem solving [J]. IEEE Transaction on Systems, Man and Cybernetics, 1981, 11(1): 61~70
- 黄浩文,黄静舒. JSP 核心技术和电子商务应用研究[M]. 北京:机械工业出版社, 2001. 3
- 木森林,等. Visual C++ 6.0 使用与开发[M]. 北京:清华大学出版社, 1998
- 陈章洲等译. 智能 CORBA [M]. 北京:电子工业出版社, 1999
- Sun Microsystems. Java Servlet Specification Version 2.3 [R]. Sun Microsystems, 2000
- 潘爱民,等. COM 原理与应用[M]. 北京:清华大学出版社, 2000
- 钱力棚,等. Visual InterDev 6.0 网络编程技术[M]. 北京:人民邮电出版社, 2000. 1