

基于 Web 的适应性学习系统的研究

吉晓明 巩进生

(山西师范大学 山西临汾 041004)

摘 要 本文对专家知识库系统和模糊综合评判技术引入 Web 平台上适应性学习系统进行了讨论。着重论述了适应性学习系统结构和工作原理,知识库系统以及学生模型构造等问题。

关键词 远程教学, E-learning, 专家系统, ICAI, Web

1 引言

适应性学习系统的研究以人工智能科学、认知科学和思维科学为理论基础,通过研究人类学习思维的特征和过程,来寻求学习认知的模式^[1]。适应性学习是学生通过自身原有知识经验与远程学习系统进行交互活动来获取知识、获得能力的过程。在这个过程中,学生能够自己组织、制订并执行学习计划,能控制整个学习过程,对学习情况进行评估。学习系统要能够满足学生进行个性化学习的需求,提供适应性的学习诊断、适应性的导航及适应性的内容呈现。学生在系统提供的环境中,可以自由选择学习方式。系统会根据学生与系统的交互情况及学生的学习状态、历史记录,适时地给学生以引导,帮助学生完成学习目标。适应性学习系统要充分考虑学生学习行为的个性化特征,给学生提供个性化的环境,达到因材施教的目的。

如何使 E-learning 系统具有适应性,可以采用专家知识库系统和模糊综合评判技术,通过学生预先测试得分、历史成绩、课堂进步等因素建立认知评判模型,确定学生的学习步速。这种专家辅助教学系统主要体现在知识库系统对学与教问题、教学方法与策略及经验等专门知识的形式化组织,引导学生学习不是按预先确定的步骤进行,而是根据学生的认知水平和提出的学习要求,在控制策略的指引下,通过搜索领域问题知识库或 E-mail 通信,得出适合个别化学习的内容。

本文旨在探讨专家知识库系统和模糊综合评判技术应用于 Web 平台上 E-learning 系统中教学模型^[2,4]的设计,使教学模型具有适应性,实现教与学中的学生认知水平自动分类和学习内容活动导航。涉及适应性教学模型的体系结构,知识库系统,学生模型与认知能力判定等方面的研究。解决现有系统中选择学习目标、评价学生能力、生成适应性学习内容人工操作的低效率问题。

2 适应性学习系统结构

适应性学习系统融合了 Web 功能和智能化计算机辅助教学系统技术,是一个适应性的知识库系统。允许学习者通过任何一种 Web 浏览器在网络上的任何节点灵活在线学习,学习者不受地理位置的影响和限制,更适合进行分布式教学管理。系统功能结构如图 1 所示。

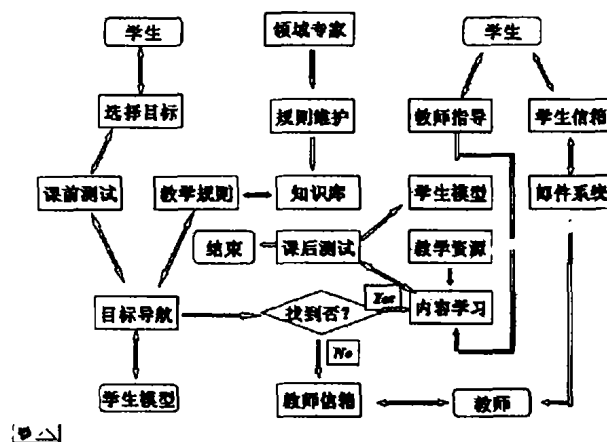


图1 适应性学习系统的功能结构

在教学设计阶段,教师(领域专家)将本课程教学策略、方法及经验按一定的组织方式,存放到教学规则知识库中;将教学内容和教学资源以 XML 超文本的格式存放到课程库中。学生首次登录学习,输入个人的基本情况数据,存放在学生模型库中。当学生开始学习时,系统由学生自己确定学习目标,然后进入课前知识测试,其测试题目包括目标单元的前导知识与当前知识。学习测试结束后,系统采用模糊评判技术^[5],处理测试成绩和该学生模型库中的数据(历史成绩、年龄、性别、学习偏好、愿望、兴趣、目标、意图、规划、承诺等数据),同时启动教学规则知识库推理机制,通过目标匹配寻求适应此单元目标教学的规则。若匹配成功系统则引导学生进入单元内容的学习;若匹配失败则表明知识库中的规则需要更新,这样系统便会启动邮件发送功能,将学生选定教学目标的认知状态和推理结果以邮件的形

式发送给教师(领域专家)。教师阅信后仍以邮件的方式指导学生学习此单元内容,包括相关知识的出处和学习方法。当学生单元内容学习结束后,学生必须要完成该单元目标的测试题和课程反馈,方可退出系统。与此同时,学生模型库自动追加测试成绩和课程反馈数据。

适应性学习系统设计充分利用多媒体技术和 Web 技术,处理图、文、声、像、动画等多媒体数据。以专家知识库系统推理和模糊综合评判设计个性化的课程学习步骤;以构建主义的四要素(情境创设,会话,协作,意义建构)为指导方针,采用按钮、热键、热字、弹出式菜单、表单等多种形式化表示方式,使设计出的系统以生动、逼真、灵活的方式吸引学生学习课程;充分调动学生学习的积极性和主动性。学生在自主、轻松的环境下与电脑交互作用,学习掌握新的知识。教师系统则可以通过学生的认知状态来了解学习上的难点,以基于规则的知识库的形式不断调整和改进教学策略和方式;同时不断调整和改进课程的(超文本组织)教学内容。

3 知识库系统构造

适应性学习知识库的构造主要是实现教学规则、教学问题向适应性学习模型的知识变换,进行知识库的层次化和结构化处理,并通过推理机制进行多媒体教学信息的存取控制。教学规则知识库一般包含三部分:教学规则库,教学问题库和问题案例库。教学规则库中汇集了按特定环境和条件进行有效教学方法和策略,这些教学方法和策略采用产生式规则表示。教学问题库中保存了所要教的教学问题,教学问题首先是确定领域问题的范围,然后将教学问题分为若干知识单元,每个知识单元内包含有若干个知识点,找出各个知识点的基本类型(如概念、定理、原理、方法及规则等)、知识点的层次关系和语义联系等信息。通过教学问题的分析,将得到一张由描述性知识和过程性知识组成的知识点网络图,采用 XML 的超媒体的节点和链表示教学问题知识点网络图,极适合于语义网络表示领域问题知识。问题案例库以关系数据模型构造库结构^[3],储存问题案例的题号、文件名(包含文件所在的虚拟目录)、该案例用到的有关知识的特性与特点,以便在阅读理解案例使用,案例题采用超文本、超媒体以题库文件的形式储存在 Web 服务器指定的文件夹中,由 Brower 端提交的题号表单,在 Web - Server 端通

过题号匹配将案例题内容传输到 Brower 端。

4 学生模型构造

学生模型构造以动态生成适合于个别化教学的内容和策略为特征,它不仅要反映学生的知识结构,还要反映学生的认知特点及与学习有关的非智力因素(学习偏好、愿望、兴趣、目标、意图、规划、承诺)。该模型应能够判定学生知识掌握情况及已学过的部分掌握的如何,作为下一步教学的依据;能够发现学生在学习过程中解答问题的错误,诊断其错误的表现和产生的原因,并呈现给学生以提示改正,作为系统进行个性化辅助的依据;能够记录学生的学习历史和进步情况,不断跟踪学生学习进程,在跟踪过程随时更新学生模型,适应个性化学习的需要。

学生模型采用 SQL Server2000 数据库构造,分为两个库。一个库存储学生基本信息和学籍管理信息,另一个库存储学生学习日志,包括:目标单元学习前的测试成绩,目标单元学习后的测试成绩,进入目标单元学习的次数和累计学习的时间,课程反馈等数据。

结束语 网上教学不仅仅是将教学内容在网上发布,更多的是教学的课件应具有适应性。由于在远程教学中,师生之间在空间上是分离的,因此研究与开发适应性课件显得尤为重要。网络化教学可以充分采用交互式工具来了解学生的学习情况,使教学系统能根据学生的学习情况和其他因素来组织教学内容和实施教学策略。适应性数字化学习的核心特征是提供适合个别需求的学习内容与学习环境的支持,它客观要求打破教育测量、智能辅助教学、学习环境支持、学习等方面的不连贯之处;使测验与课程区分不再是那么清楚,测验变得很自然,学习与计算机网络更加紧密结合。

参考文献

- 1 MG Lee. Profiling student' adaptation styles in Web - based Learning. Computer and Education, 2001,36(2):121 ~ 132
- 2 Yang Wei, Yuan Rong. The Research and Design of Intelligent E - learning System Computer Science and technology in New Century. International Academic Publishers World Publishing Corporation. Oct.2001. 1245 ~ 1247
- 3 杨威.一种用于网上学习的智能答疑模型.计算机工程, 2003(12):173 ~ 175
- 4 杨威,苑戎.智能 E - learning 系统的研究与设计.计算机工程与应用,2002(13):234 ~ 236