

# 智能教学系统中学习环境的设计与实现\*

## Design and Implementation of the Learning Environment in an Intelligent Tutoring System

陆声链,陆小艺,林士敏

Lu Shenglian, Lu Xiaoyi, Lin Shimin

(广西师范大学数学与计算机科学学院, 广西桂林 541004)

(College of Math. & Comp. Sci., Guangxi Normal Univ., Guilin, Guangxi, 541004, China)

**摘要:**采用积件的思想组织知识库,以 JSP 为开发工具,设计 1 个智能教学系统的学习环境。该学习环境由知识显示区、智能导航区和用户社区组成,需要知识库模型、学生模型和教学策略的支持。学习环境可实现智能导航、用户社区及知识点的维护、学生及其学习资料的管理等功能。

**关键词:**智能教学系统 学习环境 智能导航 积件

中图法分类号:TP391.7

**Abstract:** A hypertext knowledge pool is constructed according to the idea of integrable ware, and an intelligent learning environment is designed with JSP as the developing tool. The environment is composed of three parts: displaying knowledge area, intelligent navigation area and users area. It also requires the support of the knowledge pool, student model and tutoring strategy. The ideas about the implementation of learning environment' and interactive model are revealed.

**Key words:** intelligent tutoring system, learning environment, intelligent navigation, integrable ware

学习环境是智能教学系统中一个重要组成部分,如果设计得不好,会使学习者迷航,产生一种无所适从的感觉,从而增加学生的认知负担,降低学习效率。文献[1]指出,在 Web 上的智能教学系统(Intelligent Tutoring System,以下简称 ITS)应当为学生建立自己的日志,呈现系统自动生成的学习者状态、学习进度、学习方法建议等信息,给予学生及时准确的提示。系统自动记录学习者的学习路径、学习心得,提供便捷的检索和帮助方式,提供清晰明了的导航结构等。

情景性学习理论<sup>[2]</sup>认为,技术不单纯是传递知识的媒体,同时也是学习系统中的有机组成部分,是支持认知和学习活动的工具,可以更好地促进学习者与导师、同伴、其他社会成员的互动,同时以丰富便捷的信息资源和有力的认知工具支持学习者的认知活动。学习者和技术之间形成了新型的认知伙伴关系。因此,需要以学习者为中心设计学习活动,以

学习活动为中心设计学习环境,支持学习者、学习社群和计算机信息资源之间的有效交互活动,以达到最佳的学习效果。

### 1 学习环境的设计

该学习环境由三部分组成,如图 1 所示。

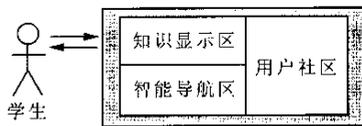


图 1 学习环境

#### 1.1 知识显示区

该区域用于显示要呈现给学生的知识,可以是文本、图片、声音、视频等媒体信息,它是学生接受知识的 1 个窗口。同时,该区域负责记录学生学习的途径,即记录下学生的学习历史。

#### 1.2 智能导航区

导航区的功能是根据知识点间的关系为学生提供导航,当学生要进入一个新知识点学习时,如果学生没有学习过该新知识点的前知识点,提示他先学习这些知识点;若该知识点有测试题,则建议学生进

行测试,同时,根据学生的理解水平,把与当前学习的知识点相关的资源提供给理解能力好的学生,实现个别化的教学。

### 1.3 用户社区

用户社区用来显示系统当前的在线学生和教师,学生可以及时和同学讨论、交流,相互鼓励、帮助,并与教师交流,甚至向多位教师请教。

## 2 学习环境的系统支持

智能教学系统的实现需要知识库、学生模型和教学策略的支持。

### 2.1 知识库模型

该系统采用积件的思想,建立1个基于超文本的知识库,并利用关系数据库进行管理,各个知识点都有网页与之对应。超文本网页不存放在知识库中,而是以独立的文件形式存放。同时,1个知识点作为1个积件,按高、中、低3个等级设计成超本网页,以便在学生的学习过程中根据学生的测试结果动态调整使用的积件等级。为此,建立了以下数据表:

知识单元:单元ID,单元名,教学目标,难度系数,上一单元ID,下一单元ID;

知识点:单元ID,知识点编号,名称,关键字,内容描述;

积件:知识点编号,积件编号,难度系数,运行时间,制作者,制作时间,存放路径;

知识点关系:知识点编号,前点编号,后续知识点编号;

测试题:题号,名称,知识点编号,可信度,难度系数,答案,提示,评价与分析,存放路径。

为增加测试题表示的丰富性,该系统将测试题的题干也以网页的形式存放,由教师制作,系统规定1个提交的接口,题目的难度系数、答案等信息存放在数据库中。

### 2.2 学生模型

学生模型负责记录学生的学习历史测试记录等信息,可用以下模型表示:

学习记录:学号,积件编号,访问次数,掌握程度,最近访问时间;

测试记录:学号,题号,测试次数,答对次数,最近测试时间;

学习进度:学号,单元ID,当前进度指针;

综合能力:学号,理解能力,分析能力,推理能力,综合能力。

### 2.3 教学策略

教学策略可以理解教师按照他对本学科知识的理解,在学生的学习过程中给予适当的指导。

领域知识:知识点编号1,知识点编号2,关系。

在系统中,知识点之间的关系分2种:

(1)依赖关系:知识点1依赖于知识点2,即学习知识点1前必需先学习知识点2,称知识点2为知识点1的支持知识。

(2)扩展关系:知识点2不属于知识点1所在的课程中,但可作为知识点1的扩展知识点,提供学有余力的学生进行学习。

## 3 学习环境的实现

在智能教学系统中,学习环境的功能包括根据学生的学习进度,恢复其上一次退出时的学习场景,提供导航,即按照知识点的关系和学生的能力提供下一步学习的路径。学习环境同时也是学生与其它学生和教师进行合作、交流的平台。

图2显示了学生、教师和学习环境之间的交互。

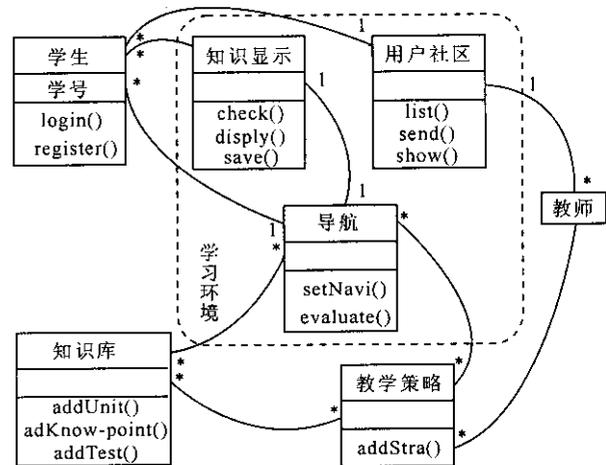


图2 学习环境模型

### 3.1 设置学习环境

在真正开始学习之前,需要设置学习环境。学生登陆系统后,系统首先检查学生的学习历史。若学生以前曾经学习过,则取出他最后学习的知识点,学生可以从该知识点继续学习,也可以重新选择内容进行学习。无论是继续学习还是重新选择内容学习,系统都会将学生引导进入学习环境进行学习。

学生类中的login函数实现了学生的登录;知识显示类中,函数check用于检查学生的学习历史和当前进度;display函数的作用是显示指定的知识点;save函数用来将当前学习的知识点保存到学生的学习历史中。

### 3.2 智能导航

智能导航的作用是根据学生当前学习的知识点以及他的能力为学生下一步的学习提供引导,导航类实现这种功能。setNavi 函数用来根据知识库中知识点间的关系、教师策略以及学生的当前能力,提供学习当前学习后下一步学习的知识点。若当前知识点包含测试题,则同时提示学生进行测试,测试题也是通过知识显示区显示;函数 evaluate 的作用是根据学生的测试结果对学生进行评价,动态更新学生的能力水平。不足的是,某些类型的测试题,如填空、计算题,难以用计算机自动给出评分,要教师手工进行。这种情况下,系统不能及时地根据学生的测试结果对他的水平进行更新。

### 3.3 用户社区的实现

#### 3.3.1 在线用户的显示

为标识在线用户,在用户表中增加 1 个在线状态字段,用户登陆系统时,将该字段的值设为 1,表示该用户在线;退出系统时,将该字段的值设为 0。

图 2 中,list 函数实现了在线用户的显示;同时,由于用户表中记录了用户类型,可以知道用户的身份,可以对用户进行分类显示。

#### 3.3.2 讨论、求助的实现

为实现学生可以与某个用户讨论或者求助,在系统建立 1 个发言表,记录用户发出的信息,其结构见表 1 所示。

表 1 用户发言

中文含义	字段名	类型	关键字	允许为空
发信人	C_send	Varchar(16)	是	NO
收信人	C_receive	Varchar(16)	是	NO
主题	C_theme	Varchar(40)		YES
内容	C_content	Varchar(250)		NO
发信时间	C_sendtime	DateTime	是	NO
阅读标志	C_read	Char(1)		YES

用户社区类中的 send 函数实现向指定的用户发送信息;show 函数则每隔一定的时间自动刷新用户社区,从用户发言表中取出学生未曾阅读过的发

言。教师也可以查看学生发给他的问题并给予回答,从而实现学生与同学间的讨论、交流,以及向教师请教。

### 3.4 相关功能的实现

以上讨论的主要是学习环境的实现,但是构建 1 个完整的智能学习系统还涉及很多的工作,图 2 显示了其中的一部分,包括知识点的维护,如知识点的添加与删除、知识点关系的管理、测试题的管理;教学策略的建立和维护;学生及其学习资料的管理等。

在开发工具上,我们选用动态网站建设技术 JSP 进行学习环境的构建<sup>[3]</sup>,后台数据库管理系统则使用 SQL SERVER 2000,基本实现上述功能。

## 4 结束语

本文采用积件的思想组织知识库,并使用数据库进行管理,实现数据与内容的分离,一定程度上弥补专业教师缺乏 ITS 理论和程序设计的不足,同时也方便程序设计人员进行开发。在此基础上,设计 1 个智能化的学习环境,该学习可以根据学生的状态动态的调整学习序列。由于 ITS 的复杂性,建立 1 个完善的学习环境仍然很困难,如要准确反映学生的水平,则需有足够的学习历史和测试题。同时,不同类型的课程需要的学习环境不同,这有待进一步的研究。

#### 参考文献:

- 1 刘明祥,朱书强. 基于 Web 的智能教学系统评价. 现代教育技术,2002,(3):51~55.
- 2 陈琦,张建伟. 信息时代的整合性学习模型. 北京大学教育评论,2003,1(3):90~96.
- 3 施汝军. 网站 JSP 后台解决方案. 北京:人民邮电出版社,2000.

(责任编辑:黎贞崇)