

智能教学系统领域知识库研究

许 莉

(武汉软件工程职业学院 软件技术系,湖北 武汉 430205)

摘 要:智能教学系统(ITS)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,寻求学习认知的模式。在智能教学系统中,领域知识库的组织形式和存储方式对整个教学软件的智能性影响巨大。通过对智能教学系统的总体结构的研究,按照教材内容确定了领域知识树结构,探讨了对知识点的划分原则,提出了领域知识库的分层结构模型。

关键词:智能教学系统;领域知识库;知识点

中图分类号:G434

文献标识码:A

文章编号:1672-7800(2010)02-0089-02

智能教学系统(ITS)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,寻求学习认知的模式;通过设计智能化计算机辅助教学系统,使学生通过个别化自适应学习,以获得知识^[1]。ITS能分析学生的智能水平、知识状态,根据不同的教学内容采用不同的教学策略,实施因材施教。在教学模式方面,ITS以“学生”为中心(但也不完全由学生自由学习),以启发、诱导、暗示的方式使学生发现、探索和思考问题。

1 智能教学系统的结构

智能教学系统的结构通常包括领域知识库、教师模型、学生模型和智能人机接口等4个主要部分,如图1所示。

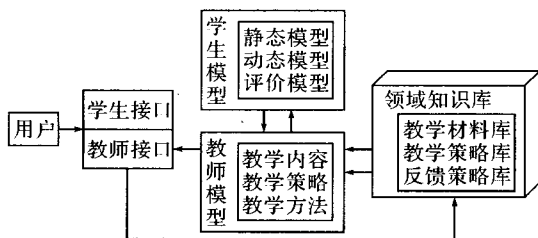


图1 智能教学系统的总体结构

(1)领域知识库(又称专家知识模块)。它是ITS的重要组成部分,专家知识模块主要解决教什么问题,表示教学领域的相关知识以及作为专家能够基于这些知识解决有关问题的问题求解知识。专家知识模块完成以下功能:作为系统全部知识的来源实时完成用户行为响应,通过知识库知识,生成相应的问题、任务以及解释;通过同步问题解答,并通过预期学生行为与实际学生行为之间的比较,评价学生知识掌握程度以及学

习状态、学习方式偏好等。实际上,知识表示是所有AI问题和智能化系统必须首要解决的问题之一。

(2)教师模型(又称教学推理机、教学模块)。其主要任务是在一定的教学原理的指导下,依据课程的知识体系和学生学习的实际情况和当前状态,选择适当的教学内容、教学方法和教学表现形式,并通过接口以适当的表达形式,在适当的时刻展示给学生,对学生实施个别化教学。该模块的主要功能是组织教学内容,即解决如何教的问题。

(3)学生模型。是智能教学系统实现智能化教学的依据,也是建立智能教学系统的最基本模型。系统通过学生模块建立对学生的了解,通过比较学生行为与专家行为,对学生进行智能模拟,力求反映特定类型学生所具有的知识水平。包括学生的知识状态、认知特点和个性特点等。学生模型一般包括以下几个方面的内容:学生拥有的正确知识及对这些知识掌握的程度;学生易犯的错误及对产生这些错误的原因;学生学习史与学生个性特征等。随着学生模型的研究,人们提出了多种学生模型的构建方法,包括覆盖模型、差别模型和干扰模型等。

(4)用户接口(又称为智能人机接口)。智能教学系统的用户通过接口与系统进行交互,接口包括学生接口和教师接口,各个接口交互的功能不同。作为系统与用户交互作用的部件,在系统一系列的智能行为中,为其它各个模块提供多媒体知识智能输入、用户信息和行为获取、知识智能输出的广泛途径。与普通用户接口不同的是:ITS的智能人机接口需要进行自然语言处理、人机对话内部处理、知识库系统化维护、学生模型初始化、教师模型自适应调整等。

一般来说,智能教学系统主要通过学生模型获取学生信息,通过推理确定教学策略和教学内容,动态地进行教学资源

收稿日期:2009-11-02

作者简介:许莉(1969-),女,湖北武汉人,副教授,武汉软件工程职业学院软件技术系教研室主任,研究方向为计算机及应用,多媒体技术。

组织,按照一定的教学活动方式和表现形式提供给学生学习。

2 领域知识结构

在 ITS 系统中,领域知识库存放有关教学的专业知识,是 ITS 系统的一个重要组成部分,作为整个教学系统的基础,一直是 ITS 系统研究的热点和难点^[2]。

(1)知识点间的联系层次。知识点间的联系层次是复杂的,要掌握一个知识点的内容可能需要先掌握若干个知识点的内容,而这个知识点又可能是另外若干个知识点的前提,可见知识点间的联系不是完全线性的,而是一种网状结构,也就是我们所说的超文本结构。但教学过程也不完全类似超文本,教师在教授某个问题时,必须有一条明确的主线,频繁的跳转,会出现心理上的“认知失调”。因此,根据上述讨论,必须建立一个类似树状结构而又不完全局限于树状结构的知识库,以满足实际教学的需要。为此,必须先考虑知识点间的联系层次,以满足领域知识树 DKT(Domain Knowledge Tree)构造的需要^[3]。

(2)知识点的划分原则。在 ITS 系统中,要建立一个完整的领域知识库,首先必须对该领域的知识进行划分。划分方式和大小对领域知识库中知识点的应用起着决定性的作用。一般知识点的划分原则是^[4-5]:①遵循一般的教学规律;②满足相应的教学需要,方便实现启发式教学和个别化教学;③保持知识点内容的完整性和一致性。

(3)知识点的基本类型。知识点的划分原则是以教科书的组织为基础,采用细化的思想。按这种组织角度来看,知识点主要表现为两种形式:元知识点和复合知识点。领域知识教学过程中最基本的教学单元称为教学元知识点。在教学过程中,该知识点作为一个“知识单元”进行教授;对教学而言,教学元知识点在内容上具有不可再划分性。由两个或两个以上的知识点组成的知识点称为教学复合知识点。组成复合知识点的元知识点可以是教学元知识点,也可以是另一复合知识点。

教学元知识点和教学复合知识点是知识点的两种基本类型。对教学复合知识点而言,根据教学过程中过渡的需要,可将教学复合知识点分为陈述性教学复合知识点和归纳性教学复合知识点。

归纳性教学复合知识点可划分为 3 个部分:引言部分、主体部分、小结部分。引言部分是引出该知识点的内容,使学生对该知识点有个初步的印象,当学习学完该知识的主体部分后,对该知识点作一个小结,引导学生回顾该知识点的主要内容,并对其中的难点、重点再作提示。而一般陈述性教学复合知识点仅包含主体部分。

(4)领域知识结构。按照以上知识点划分方法,整个领域知识结构可表示为一棵领域树,如图 2 所示。该领域知识知识树具有以下特性:层次越高,其整体性越强,即所囊括的内容越多,所表述的内容越抽象;层次越低,其部分性越强,即所表述的内容越具体,所陈述的是问题的一个方面。

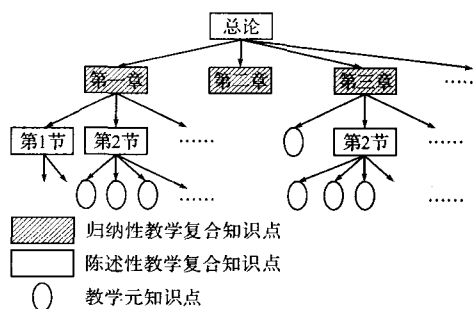


图 2 领域知识结构

3 领域知识库模型

知识点是 ITS 系统中领域知识库的基本构成单元,知识点关系是连接领域知识库中知识点的桥梁,它将领域知识库中的知识点连接成一个有机的整体,为智能化教学系统的开发提供有力的支持。一个完整的知识表示模型是 ITS 系统的一个重要组成部分。

本文提出了一种分层结构的领域知识库模型和关系型知识—资源查询方式,构建出一种利于检索,便于应用的 ITS 知识库。领域知识库模型如图 3 所示。

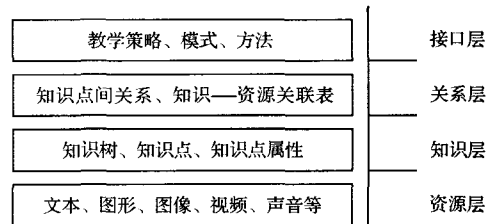


图 3 分层结构领域知识库模型

该模型共分 4 层:最底层为资源层,又可称为素材层,存放知识库中最基本的知识元素——各种媒体素材,如文本、图形、图像、声音、视频等;第二层为知识层,按照图 2 所述确立领域知识树,根据领域知识树结构划分知识点,确定知识点属性;第三层为关系层,根据知识体系内部联系确定知识点间关系,通过知识—资源关联表(如表 1 所示)获取各知识点所属素材资源;第四层为接口层,与教师模型、学生模型连接,根据不同的教学策略、教学模式和教学方法生成相应的知识序列。

在 ITS 系统中,领域知识库作为存储学习内容的“存储器”,是知识内容和知识点间关系的集合,知识点间关系将领域知识库中的知识连接成一个有机而复杂的整体。在 ITS 中,其

表 1 知识—资源的关联关系

知识点	文本	图形	图像	动画	视频	声音	课件
KPN_1	Text_101				Video_689		Cai_765
KPN_2	Text_201		Image_245 Image_246			Audio-554	
KPN_3	Text_149	Grap_102		Anim_102			Cai_153
……						Audio-124	
KPN_n	Text_123			Anim_102	Video_087		

技术对美国南卡罗来纳州基础教育的影响

——基于《狄龙县二区2005-2010技术规划》的分析

董安美,白 静,王以宁

(东北师范大学 传媒科学学院,吉林 长春 130017)

摘 要:美国各州经济、教育发展水平不同,各学校的办学条件也有所差异,但教育的最终培养目标是一致的。通过介绍《狄龙县二区 2005-2010 技术规划》的实施及技术对该学区带来的变化,反映技术对美国南卡罗来纳州基础教育的影响。以此为参照,希望能给国内的基础教育带来启示。

关键词:教育规则;教育技术;基础教育

中图分类号:G620

文献标识码:A

文章编号:1672-7800(2010)02-0091-03

1 背景

美国宪法第十条修正案规定:“宪法未赋予政府的权利都属于各州和人民。”由此看出,教育政策和课程设置是由各州自行制定的,各州承担了组织管理美国学校的主要职能。南卡罗来纳州位于美国东南部大西洋海岸,面积在50州内列第40位,

学校(本文均指公立中小学)以学区划分。据2007年统计,共有101个学区,1 175所中小学,701 544名学生,其中低收入家庭学生占51.5%^[1]。其中狄龙县二区共有6所中学,在《不让一个孩子掉队》、《美国国家教育技术标准》等一系列政策下,该县制定了《狄龙县二区2005-2010技术规划》^[2](Dillon School District Two Technology Plan 2005-2010)(以下简称规划),这一规划从5个维

智能性体现的一个重要方面就是基于知识之间的关系进行循序渐进的教学,无论是对教师教学内容的规划,还是对学生学习内容的组织,都需根据知识点间的关系,组成相对独立的完整学习内容。分层结构领域知识库模型便于定义和描述知识点属性、知识点间关系、知识点间关系的表示。

参考文献:

[1] 傅德荣.计算机辅助教学软件设计[M].北京:电子工业出版社,

1995.

[2] 童红霞,谢深泉.ICAI 中知识的表示[J].计算机工程与科学,2004(3).

[3] 胡宁静,谢深泉.ICAI 课件的领域知识库中知识点间联系的划分[J].计算技术与自动化,2000(3).

[4] 谢深泉.知识结构中的关系浅析[J].计算机工程与应用,2002(21).

[5] 谢深泉.知识点及其网络的特性分析[J].软件学报,1998(9).

(责任编辑:鄢江华)

Research of Domain Knowledge Base in Intelligent Tutoring System

Abstract: The intelligent tutoring system (ITS) takes artificial intelligence science, the cognition science and the thinking science as its theories foundation, looking for the mode of the learning and cognition through researching the characteristic and process of human thinking. In the intelligent tutoring system, the organized form and storage style of the domain knowledge base takes important role to the whole intelligence of teaching software. Through studying the overall structure of intelligent tutoring system, this paper classifies the knowledge point in domain knowledge base on the basis of the book organization, and presents a hierarchical structure model of domain knowledge base.

Key Words: ITS; Domain Knowledge Base; Knowledge Point

收稿日期:2009-12-31

作者简介:董安美(1984-),女,新疆塔城人,东北师范大学传媒学院教育技术2008级硕士研究生,研究方向为远程教育;白静(1984-),女,河北沧州人,东北师范大学传媒学院教育技术2008级硕士研究生,研究方向为远程教育;王以宁(1957-),男,吉林长春人,教授,东北师范大学传媒学院院长。