

专家系统在多媒体 CAI 中的应用

洪涛 张芝霞 (总装备部指挥技术学院电子技术系 101407)

摘要:本文在分析多媒体 CAI 软件的功能和设计思想的基础上,提出用人工智能中专家系统的理论和方法来改进多媒体 CAI 软件的设计,使其具备智能引导的能力,并结合实际给出了一个具体应用的例子。

关键词:专家系统 CAI 智能推理

计算机辅助教学(Computer Aided Instruction, 简称 CAI),是指根据教学目的,把教材和教师在教学过程中所起的作用,映射成计算机教育软件,学生通过学习相关软件来达到辅助教学的目的。

随着计算机技术和多媒体技术的发展,目前大多数 CAI 软件在设计思想上已完成由传统的 CAI 向多媒体 CAI 的转变。充分利用计算机多媒体技术将文字、图象、动画、视频、声音等有机的结合在一起,丰富了 CAI 的内容和表现形式,强化了表现效果,刺激了学生学习的积极性和学习效率,进一步提高了教学的质量。

目前的教学软件通过利用多媒体技术增加了信息量,丰富了表现形式,体现了技术上的进步,但从设计思想和软件上缺乏对学生学习过程的动态跟踪和智能引导部分,为此我们引入了专家系统的理论和方法来加以改进使其具备初步的动态跟踪和智能引导的能力。

一、专家系统的理论和方法

专家系统(Expert System)是人工智能的重要应用领域。所谓专家系统就是一个在某一特定的领域内,运用人类专家的丰富知识进行推理求解的计算机程序系统。它是基于知识的智能系统,主要包括知识库、数据库、推理机制、解释机制、人机界面和知识获取等功能模块。一个专家系统具有以下主要特点:启发性、透明性和灵活性,即能利用专家的知识进行启发式推理,能够解释其推理过程,对用户的询问作出回答,并且能够不断地、灵活地增加其知识。

二、专家系统的一般结构和组成部分

专家系统一般由五个部分组成:知识库、推理子系统、数据库、解释子系统和知识获取子系统。

知识库是专家知识、领域知识和经验、常识等知识的存储器。

数据库用于存储领域内的初始数据和推理过程中得到的各种中间信息。

推理机是一组程序。由它控制、协调整个系统,并根据当前输入的数据(即数据库的信息),利用知识库的知

识。按一定的推理策略,去解决当前的问题。

解释部分是一组程序,负责对推理给出必要的解释,为用户了解推理过程、向系统学习和维护系统提供了方便,使用户易于理解和接受。

知识获取子系统用来修改、扩充知识库的知识。

专家系统的工作原理简单的说是从人类专家那里获取知识与经验,编码及运用这些知识与经验去解决问题。具体地说是设计者用某种计算机语言编码所获取的知识和经验,存入计算机中以形成知识库;以某种计算机语言编码运用知识库中的知识和经验的程序存入计算机以形成推理机;为了推理时有所依据,将当前信息用计算机语言进行编码存入计算机以形成数据库中的内容;用计算机语言编码入机对话的解释程序,形成解释部分;并用计算机语言编码一些程序,使扩充知识和修改知识等能自动化或半自动化,存入这些程序到计算机中,以形成知识获取部分。

三、推理机制的实现和系统工作原理

专家系统中推理方式主要有以下三种:

1. 正向推理

它是由原始数据出发,按一定策略,运用知识库中专家的知识,推断出结论的方法。这种推理方式,是由数据到结论,故也称为数据驱动策略。

2. 反向推理

它是先提出假设(结论),然后去找支持这个结论的证据的方法。

3. 正反向混合推理

一般是先根据数据库的原始数据,通过正向推理,帮助系统提出假设,再运用反向推理,进一步寻求支持假设的证据,如此反复这个过程,直至推出结论。

在多媒体教学软件的具体实现过程中,由于数据库中所用的原始数据主要是从学生应答试卷中采集的,知识库中的知识也相应具体化,故适宜采集数据驱动策略来实现正向推理机。

其实现步骤和原理框图如下:

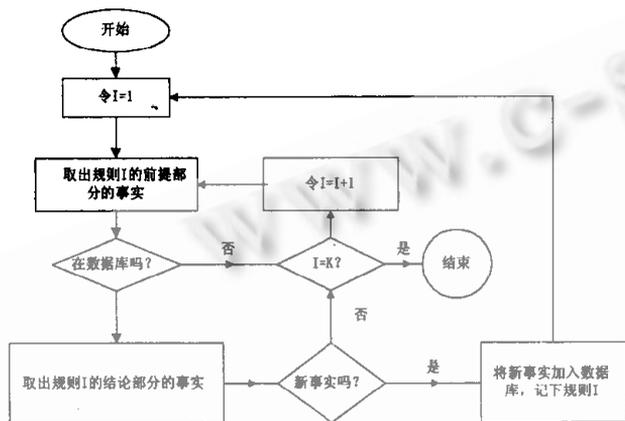
(1)首先由程序收集学生应答测试对象的原始数据,

作为事实存放到数据库中。

(2)推理机用这些事实与知识库中规则的前提事实进行匹配。为此首先应能将知识库中的一条规则的前提事实取出来,而后看这些前提事实是否都在数据库中,若不全在,进行下一条规则的匹配;若全在,则这规则匹配成功。

(3)把匹配成功的规则的结论部分的事实做为新的事实加到数据库中去(这时数据库中的事实增加了)。

(4)再用更新后的数据库中的所有事实,重复上述(2)、(3)两步,如此反复进行,直到得出结论或不再有新的事实加到数据库中为止。



四、一个具体应用的例子

我们在开发智能汇编教学软件的过程中,根据上述思想,在软件的设计和具体实现中,引入了人工智能领域中专家系统的理论和方法,不仅完成了传统多媒体教学软件所具备的功能,而且实现了对学生学习过程进行动态跟踪和智能引导,从而使教学软件具备了初步的智能,更好地实现了辅助教学的目的。

1. 系统开发平台的选择

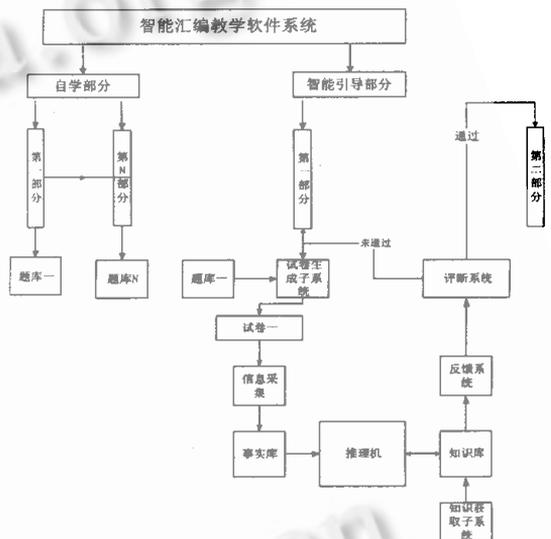
在软件的开发过程中,系统开发平台的选择决定了今后开发工作的难度和工作量,同时决定了软件最终所能实现的功能和软件功能的可扩展性。根据软件的设计要求,我们选用 WINDOWS98 下 VC++ 5.0 作为系统开发平台,充分利用 VC++ 的面向对象的编程思想和强大的功能。多媒体自学部分利用 AUTHORWARE3.5 的多媒体制作和编辑功能来实现。数据库使用 MS ACCESS7.0 来完成。

2. 系统功能模块和工作原理

智能汇编教学软件主要由自学模块,试卷生成模块,动态跟踪和智能引导模块组成。同时包括综合数据库和学生数据库。自学模块通过利用多媒体技术模拟整个教

学过程,讲解教学内容,给学生一个高效的学习环境,向学生展示课堂教学不易表达的内容。试卷生成模块根据学生和教师的要求,依据综合数据库动态生成各种难度的试卷,供学生和教师检查学习效果。动态跟踪和智能引导模块对每一学生的学习过程在学生数据库中建立一相应记录以便学生和教师掌握学习进度和学习效果。同时根据学生对试卷的应答情况,依据综合数据库中的知识,利用推理机对学生的测试结果给出评断,并给出专家级的指导建议。

3. 系统实现框图



五、结束语

本文在分析传统多媒体教学软件的功能和设计中存在的缺乏智能的基础上,提出用专家系统的理论和方法,改进多媒体教学软件的设计,使其具备对学习过程进行动态跟踪和智能引导的能力,丰富和完善了多媒体教学软件的功能,扩大了其使用范围,提高了其辅助教学的能力和水平,并结合开发实际给出了一个具体应用的例子,在教学软件的设计思想上具有一定的创新。

参考文献

- [1] 赵瑞清 专家系统原理 气象出版社 1989
 - [2] N.J. 尼尔逊(美) 人工智能原理 科学出版社 1983
 - [3] Nilsson, N.J. "Artificial intelligence" 1993
- (来稿时间:1998年12月)