

基于WWW的通用课程自动辅导系统

合肥工业大学机械与汽车工程学院 王纯贤 吴焱明

提出了一个基于WWW环境的网络通用课程自动辅导系统 Tutor Web, 给出了系统 框架和技术解决方案, 设计并实现了其功能。

传统的教学辅导主要是通过教师答疑、提问进行的, 而在网络化教学中, 由于学生上网学习时间的不确定性等因素, 让教师对每一个学生提出的问题都作出实时的解答, 同时给学生提出问题要求回答是不现实的。但是根据教学经验, 由于课程的内容相对是固定的, 学生对课程的理解一般都有相似之处, 所提问题的实质性内容绝大部分是相同的, 只是表达方式上有所差异, 而教师对学生所提问题也与此类似, 因此, 提出建立一个网络通用课程自动辅导系统 Tutor Web, 通过对课程知识点的组织, 对问题进行WHAT (概念或定义)、WHY (原因)、HOW (方法) 的归结分类, 使学生的问题自动得到解答, 同时, 学生通过对用知识点组织的TOEFL式问卷的回答, 强化学习效果, 而教师则可通过问题和答案的统计分析反馈, 及时改进教学方法。利用该系统可方便地开发具体课程的辅导系统, 并与授课系统一起组成一个功能较全的网络教学系统, 同时, 教学网站上各门课程采用统一结构的辅导系统, 能使网站易于维护和管理, 采用统一的教学界面, 能使网站易于理解和使用。

Tutor Web 的功能

1. 答疑功能

大学课程中的内容和难点对不同背景的学习者都具有普遍意义, 因此, Tutor Web把课程的常见问题及答案以知识点为基础, 按WHAT、WHY、HOW归结分类的形式放在问题数据库中。基本过程是: (1)学生填写Web页问题表单(form), 提交到Web Server, 对较特殊的问题可在留言板上以留言的形式提出; (2)Web Server端提取问题知识点和问题类型关键词, 在问题数据库中调出问题答案传给提问者, 并把该问题提问次数记录加一, 如留言板上有问题则存入留言板数据库; (3)教师通过教师Web页面浏览留言板上的问题, 并在留言板上进行解答;

(4)Web Server端把教师在留言板上的解答存入留言板数据库; (5)提问的学生参阅答案, 并在留言板上查看学生问题和教师的解答。

2. 提问功能

提问功能是以问卷的形式实现的。由于网络教学的特殊性, 无法做到教师随时提问, 因此, Tutor Web把每一章节的常见问题以TOFLE式(从一个问题的四个答案中选择一个, 成绩的评定由计算机处理)问卷形式, 按章节和知识点储存在问卷数据库中。学生在完成一个章节的学习后, 通过回答问卷来了解自己对该课程的理解程度, 同时达到强化学习的效果。

具体过程是: (1)学生结束一个章节的学习后, 在Web页面上选择章、节关键词和“我要回答问题”, 形成一表单(form), 提交到Web Server; (2)Web Server端按指定的章节, 从问卷数据库中的每一相关知识点随机抽出一个问题, 组成一问卷页面送给学生, 同时也将答案送到客户端, 但在问题回答结束前学生看不到答案; (3)学生利用问卷页面回答问题, 结束后客户端对比显示学生答案和标准答案, 并给出得分情况, 同时向Web Server提交回答情况表单; (4)Web Server根据回答情况表单在问卷数据库中记录相应问题出题次数和正确回答次数, 同时计算并记录该问题的正确回答率。

3. 统计分析功能

该功能是向教师反馈问题库中问题的提问频率和问卷库中问题回答的正误情况, 供教师参考, 起到课件改进的指导作用。

4. 管理功能

该功能供特殊权限的教师对问题、问卷和留言板数据库进行添加、修改和删除操作, 起到系统逐步改进、完善和维护的作用。

Tutor Web 的组成与解决方案

1. Tutor Web 的组成

根据功能要求, Tutor Web 由 Web 页面、Server 端处理程序和 Server 端的数据库三个部分组成。

(1) Web 页面: 分为学生、一般教师和特殊权限教师三种 Web 页面, 分别为学生、一般教师和特殊权限教师提供 Tutor Web 的使用界面。通过提交 Web 页面上的表单, 由 Server 端处理相应的数据库请求, 就可以使用 Tutor Web 的各种功能。在学生 Web 页面提供几个 best teacher 地址, 使学生和教师可以做更直接的交流对话。

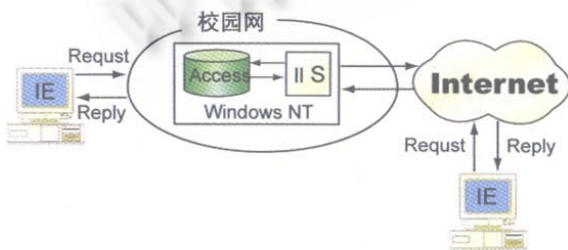
(2) Web Server 端的处理程序: Web Server 的程序负责客户端(浏览器)和数据库之间的联系及各种相关信息的处理。问题解答、问卷生成等均使用服务器端的 ASP (动态服务器页面) 技术实现。

(3) 数据库: 各种有关 Tutor Web 的操作最终都可以归结为对数据库的存取访问, 与问题解答和问卷生成等有关信息的处理和组织方式直接影响到系统的性能。

2. Tutor Web 实现的解决方案

采用 Microsoft BackOffice 系列构造 Tutor Web 的整体平台。BackOffice 是为更可靠、更易于维护的快速、低成本浏览器 / 服务器应用程序而设计的, 其部件共享 WOSA (Windows Open Services Architecture), 易于集成在异种机计算环境中。具体实现时, 采用了下表所示的一套方案, 各部分关系如下图所示。

服务器端操作系统	Windows NT 4.0
Web 服务器	IIS 3.0
数据库	MS Access 97
客户端 (浏览器)	Internet Explorer 浏览器



在该平台方案上, 各部分的实现采用了以下技术:

(1) Web 页面采用 HTML 语言编写, 它是 Internet 上编写网页的通用语言, 支持文本和图象显示, 能通过表单 (Form) 向服务器端发送信息调用处理程序。由于 Tutor

Web 系统客户端的计算处理较为简单, 所以采用了 VBScript 脚本语言;

(2) 页面与数据库的连接和 Web Server 端的处理程序采用 ASP 技术实现。ASP 是微软公司开发的编写动态网页的工具, 它将 Script 语言直接嵌入 HTML 文件中, 使 HTML 开发和 Script 开发在同一开发过程中完成, 通过执行 Script 语句, 能处理运算、变量输出和子过程调用, 通过 ADO (ActiveX Data Object) 能访问 ODBC 数据库, 执行查询, 还可通过 ActiveX 构件, 针对不同使用者使用不同画面, 实现复杂的 Web 应用, 具有可扩展性好、易于使用等优点。

(3) 数据库采用 Microsoft Access 作为数据库管理系统。它是在 Windows 环境下开发的一种全新的数据库系统, 支持 ODBC、SQL 查询和可视化设计。

Tutor Web 功能的实现

1. Web 页面的开发

主要是用户填写的表单和界面的设计。系统对学生、一般教师和特殊权限教师设计了功能不同的页面, 学生页面实现: 提问并得到答案, 回答问卷并得到回答正误等信息, 查看留言板, 在留言板上提出较为特殊的问题并在留言板上得到问题的回答; 一般教师页面实现: 查看留言板, 通过留言板解答一些较为特殊的问题, 查看问卷和问题数据库; 特别权限教师页面实现: 除一般教师的页面功能外, 还可对问题、问卷和留言板数据库进行增加、修改、删除操作。在学生问卷回答页面中, 嵌入了用脚本语言 VBScript 编写的问卷标准答案与学生答案对比显示和得分统计程序。

2. 数据库设计

Tutor Web 由三个数据库组成: 问题数据库、问卷数据库和留言板数据库。各数据库结构为:

(1) 问题数据库: 为了简化问题, 数据库采用了每章一个表的结构, 由于大学各门课程中很少有超过 20 章的, 所以为了通用性起见, 设计了 20 个表 (ch01、ch02、……、ch20), 每个表的结构均相同。另外, 根据统计结果分析, 课程中一般的问题都可以归结分类为 What、Why、How 的形式, 因此系统的问题表述采用了知识点的 What、Why、How 形式, 用于回答知识点的概念或定义、原因、方法或结论。每个表均由序号、知识点、What、Why、How 和提问次数记录六个字段组成。

(2) 问卷数据库: 和问题数据库一样, 由 20 个结构相

同的表组成,每个表由序号、节号、知识点节序号、知识点、问题在知识点中的序号、问题、可选答案1、可选答案2、可选答案3、可选答案4、问题简答、出题次数记录、正确回答次数记录和正确回答率十四个字段组成。

以上两个数据库中的章表、节号、知识点和问题分类是回答问题和问卷生成的关键词,起到限定问题范围、减小搜索空间、利于程序开发和提高系统运行效率的作用。

(3)留言板数据库:由留言板表和用户权限码表组成。留言板表有六个字段,分别记录提问者姓名、所提问题、提问时间,教师的解答、该教师的姓名或代号、解答时间;用户权限码表只有一个权限码字段,该表实际上并不属于留言板,设置原因是:①简化系统,实现授课系统对Tutor Web不同用户页面的调用;②ASP技术难以实现程序间的参数传递,用该表实现这一功能简单可靠。执行过程是:教学系统主页面的用户姓名、身份识别和密码验证、修改程序把用户权限码(1--学生、2--一般教师、3--特殊权限教师)写入该表,Tutor Web的主程序读出后删除该码,并根据该码提供相应用户页面。

3.Web Server端的处理程序开发

处理程序由八个ASP程序组成,分别是:

(1)主程序:从留言板数据库的用户权限码表读取权限码,判断用户类型,向客户端传送相应页面(学生页面、一般教师页面和特殊权限教师页面),同时删除该权限码。

(2)问题回答程序:从问题数据库中按用户提供的问题关键词(章节、知识点、问题类型)查找并返回答案,同时把数据库中的相应问题的“提问次数记录”加一;

(3)问卷生成程序:从问卷数据库中按用户提供的关键词(章、节)在每一相关知识点随机抽出一个问题,组成一张TOEFL式问卷并附加正确答案传给用户;

(4)问卷答案反馈处理程序:根据用户端传来的问卷回答结果,在问卷数据库中相应问题的“出题次数记录”加一,如该问题回答正确,则把其“正确回答次数记录”加一,并计算、记录该问题的正确回答率;

(5)留言板处理程序:把留言板数据库的留言板表内容(学生姓名、所提问题、提问时间、教师解答、教师姓名或代号、解答时间)传到用户端显示,并把用户端新的留言内容及相关信息记录到数据库中;

(6)问题数据库、问卷数据库和留言板数据库管理程序:这三个程序功能一样,都是给特殊权限教师提供对数据库的增加、修改和删除操作;

Tutor Web 的使用

Tutor Web需要和具体课程授课系统集成起来,才能形成一个功能较全的网络课程教学系统。为方便与Tutor Web的集成,课程授课系统至少要有两个页面(教学主页和课程教学页面)、一个用户数据库和一个数据库处理程序,在此基础上使用Tutor Web系统,使用过程大致可分为四步:

1.开发教学主页和课程教学页面。教学主页用于显示课程名称,版本信息、使用说明、要求用户输入姓名、身份识别码、密码和修改密码等内容;课程教学页面一般应设置三个框架,如下图所示,



框架1页面提供学习内容的跳转等导航信息,框架2页面链接到Tutor Web系统的主程序,用于显示相应的Tutor Web系统用户页面,框架3页面用于根据用户在1、2页面的选择显示课程教学或Tutor Web内容;

2.建立用户数据库,存储用户姓名、身份识别码、密码、用户权限码等信息,编写该数据库处理程序,并在其中加入一小段程序,用于把用户权限码存入留言板的权限码字段;

3.组织知识点,其粒度应适中,在此基础上编写各章节的问题,分别加入问题数据库和问卷数据库,形成初始数据库,在使用过程中可由特殊权限教师逐步完善;

4.由于同一教学网站往往有多门课程教学系统,所以为了方便维护和管理,各门课程的数据名称和别名应区别开来,此时应在Tutor Web系统各Web Server端处理程序的相应位置,根据程序说明,把数据库名称和别名改为实际名称和别名。■

参考文献

- 1 Neilson I, Thomas R, Seaton C, et al. Education 2000: Implications of W3 Technology. Computers and Education, 1996, 26
- 2 Hathaway R. Teaching and Learning in the 21st Century. <http://www.cyberhigh.org/append2.html>
- 3 董兴其,赖金.建立网上学校模型的若干教育和技术问题.计算机工程, 1999, 25 (9)
- 4 薛元昉,顾佳英.网页数据库设计与发布.北京:清华大学出版社, 1999.8