

用面向对象方法开发基于 WEB 的考试集成系统

许孝元

(广东工业大学 计算中心, 广东 广州 510090)

摘要: 采用面向对象方法开发的本系统能集中处理多门课程、多个班级的考试. 它将试题库、电子试卷、网上考试、评卷、成绩输出与统计分析集成在一起. 该系统既能用于考试, 也能用于练习. 基于 Web 的考试系统不仅适合局域网教学, 也适合 Internet 远程教学.

关键词: Internet; Web; 考试; 面向对象

中图分类号: TP393.092

文献标识码: A

文章编号: 1007-7162(2000)04-0043-04

迄今为止, 考试是衡量学生掌握所学知识程度的最好方式之一. 即使是素质教育, 同样离不开考试. 考试的种类多, 涉及面广, 如中小学和大专院校学期考试、各类升学考试、资格考试、自学考试等等. 每年, 全国要投入大量的人力、财力去应付这些考试, 而且, 使用人工操作的考试系统易发生评卷、记分方面的差错.

在信息技术高速发展的今天, 教育正在走向现代化、网络化和远程化. 考试作为一种教学手段正在逐步地过渡到网络化和远程化. 目前, 已经出现了各种计算机试题库. 但是, 这些试题库多数存在功能与使用区域上的局限性.

本文介绍的系统是一个功能高度集成的远程化网络系统, 同时, 它还是一个全自动的系统, 除试题库的试题和考生的答题等内容由用户输入外, 考试系统的其它过程都是自动进行的.

1 面向对象的系统分析

在面向对象分析中, 一般使用对象模型、动态模型和功能模型来表示系统的需求. 限于篇幅, 本文只介绍考试系统的对象模型.

1.1 标识对象

对象是应用域中有意义的事物. 可以从应用项目的问题描述中提取对象, 绝大部分对象源于问题描述中的题目、摘要和段落大意中的关键词. 本系统中的考试对象是从问题题目中提取的. 它是系统中的核心对象, 其它对象都是从该对象入手逐个分析出来的. 如考试的直接参加者是学生, 学生属于哪个班级, 参加哪门课程的考试, 参加考试就要答卷. 很自然, 考试需要出题目, 印试卷. 在自动化的考试系统中, 还需要试题库. 从以上的描述中, 很容易得到与考试系统相关的对象是: 考试、课程、班级、学生、试卷、试题库、题目和答卷. 其中, 考试是由课程和班级得到的交互型对象, 答卷是由试卷和学生得到的交互型对象.

收稿日期: 2000-04-03

作者简介: 许孝元(1964), 男, 副教授; 主要研究方向: 多媒体应用与 Internet/Intranet 应用系统的开发研究.

1.2 对象的属性与服务

对象的属性用来表示对象具有的特性或者反映对象的状态,对象的服务是指对象提供的操作或方法.以本系统的课程对象为例,课程属性反映了该课程的所有特性,如课程编号、课程名称、授课教师姓名、联系方式,课程对象提供的服务是新建课程:建立新课程需要在系统的课程总表中,注册课程信息,填写课程对象的属性,并利用课程数据库模板,生成新的课程数据库文件,用来存储与该课程考试相关的所有信息(包括试题库、班级、学生、试卷、答卷等信息).图 1 列出了考试系统中各对象的属性与服务.

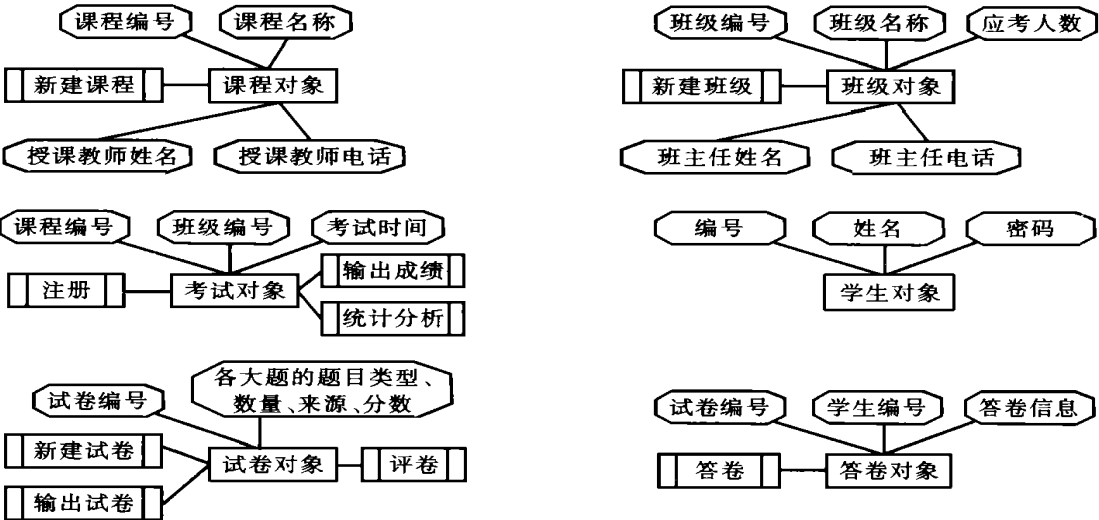


图 1 对象的属性与服务

1.3 对象之间的联系

对象之间的联系如图 2 所示,其中交互型对象用菱形表示.

2 系统设计

2.1 设计策略

在面向对象方法中,数据与操作是密切相关的,它们被封装在类中.系统的分析、设计、测试、组装都是以类为单位(模块)进行的.面向对象方法的显著优点是代码的可重用性好.不足的是,在类的继承层次较多时,系统的设计与实现较复杂.

本系统没有采用严格的面向对象设计方法,而是采用基于功能分解的模块化设计策略,也就是自顶向下、逐步求精的方法,其优点是系统的设计与实现简单,易于理解.为了提高模块的独立性,减少程序对数据的依赖,使用关系数据库系统是较理想的选择.

为了提高设计的可理解性,将数据库文件名、数据库中的表名与对象紧密联系起来,例如 01 号课程的全部考试信息都封装在 Course01.mdb 数据库文件中,一个课程对象对应一个数据库文件.

本系统采用面向对象的服务器主页(Active Server pages,简称 ASP)设计技术,重点是使

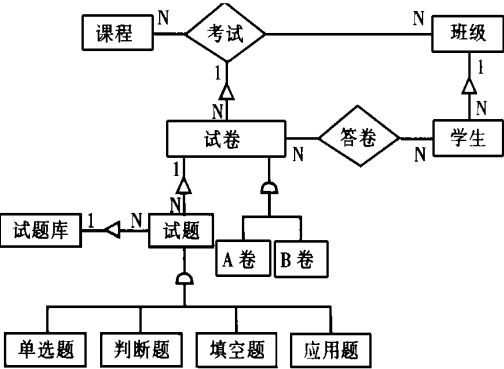


图 2 对象之间的联系图

用 ADO^[1] 访问数据库。系统的核心功能是新建试卷、生成试卷、试卷输出、答卷服务、评卷服务。辅助功能有注册、新建课程、新建班级、输出成绩、统计分析以及数据库操作模块等。

2.2 WEB 结构设计

本系统的功能包括考试与管理两个部分。页面链接关系较简单。对于考试部分, 连接关系是线性的。而对于管理部分, 连接关系呈现辐射状。系统链接关系如图 3 所示。

2.3 数据库设计

为了满足本系统处理多门课程、多个班级考试的需要, 必须实现程序与数据的分离, 即程序系统与具体的哪门课程、哪个班级的考试无关, 与课程门数、班级个数无关。这样做的优点是减少了程序对数据的依赖, 在保持数据结构相对稳定的情况下, 扩充课程和班级不需要修改程序。因此系统具有较好的可维护性。

为实现数据库与程序的完全分离, 系统将数据库的管理分为二级, 第一级是课程总表的管理, 数据库文件为 Course.mdb, 它只包含一个表“CourseList”, 用来记录所有课程对象的属性(编号、名称、授课教师信息)。第二级是课程对象级的数据库, 各个课程数据库存储与该课程考试相关的所有数据。通过课程编号标识数据库文件。在课程对象级数据库中, 主要存储以下信息(第 2~5 项统称题目表):

- 1) 试卷结构表(paperStr): 试卷编号(课程编号+ 班级编号+ A/B), 各大题的题目类型、题目数量、分数和题目来源。
- 2) 单选题表(ABCD): 问题描述, 答案 A, 答案 B, 答案 C 和答案 D, 正确答案。
- 3) 判断题表(YesNo): 问题描述, 描述正确与否(Yes/No)。
- 4) 填空题表(Blank): 只存储问题的描述。采用格式字符串的形式, 在问题的描述中标识填空处位置, 空白的长度, 填空时是否对字母大小写敏感, 填写的内容中是否容许有空格, 该空白处的标准答案等。一个填空题中空白处的位置、空白个数没有特殊的规定, 就像传统的填空题一样。
- 5) 应用题表(Application): 与填空题一样, 存储问题描述。不同的是, 应用题表还存储题目附图的文件名, 而且应用题出题的出发点与一般填空题不同, 题目组织方式也不同。应用题是针对某个具体的应用问题, 给出问题框架, 让考生填空。
- 6) 学生表(StXX): 由新建班级程序动态建立, 自动生成学生编号和密码。学生姓名由教师输入。表名“StXX”中的“XX”表示班级编号。
- 7) 答题表(AnswerA/ BXX): 由生成试卷的程序动态建立, 存储学生编号、各题的答案, 考试成绩。表名“AnswerA/ BXX”中“A/B”表示 A 卷或 B 卷(为防止作弊, 机器编号为奇数的考生用 A 卷, 偶数的考生用 B 卷), “XX”表示班级编号。

2.4 主要模块设计

2.4.1 新建试卷模块 Newspaper.asp

该模块以下拉式列表框的形式, 列出数据库中的所有课程, 供用户选择课程。当用户选择课程后, 以同样的方式, 让用户选择该课程中的班级, 同时, 用户输入试卷类型(A/B)和出题策略

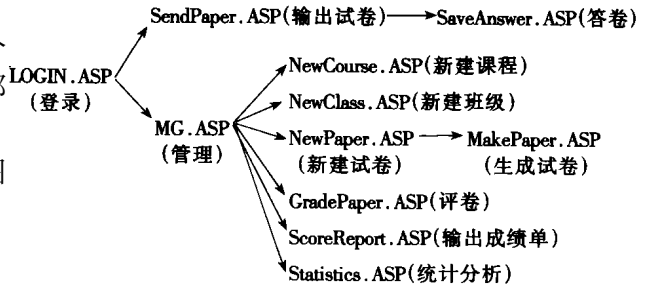


图 3 WEB 结构图

(即试卷结构:如总共几个大题,各大题的题型、题目数量、分数).数据提交后交生成试卷的模块 makepaper.asp 处理.

2.4.2 生成试卷模块 MakePaper.asp

该模块接收用户提交的表单数据,获得课程编号、班级编号、试卷类型和出题策略.按课程编号选择数据库,按题目类型、选择试题库中对应的题目表,随机选取指定数量的题目.将班级编号、试卷类型和题目的类型、来源、分数等信息写入试卷结构表,同时,根据试卷结构信息,动态地生成用于保存答卷结果的答题表的结构.

2.4.3 输出试卷模块 SendPaper.asp

学生登录后,服务器执行该程序动态输出电子试卷.该程序首先获取用户连接(session)的参数,如课程编号、班级编号、学生编号、试卷类型等信息,从有关数据库中提取课程名称、班级名称、学生姓名等信息,作为试卷的头部信息输出,接着,从试卷结构表中,提取试卷结构信息,再根据题目类型选择试题库中相应的题目表,根据题目数量与题目来源,输出电子试卷的题目部分.对于不同类型的题目,其交互方式不同,单选题使用单选按钮,判断题使用检查框,填空题与应用题使用文本框.“交卷”后,由答卷模块处理.

2.4.4 答卷服务模块 SaveAnswer.asp

该模块接收考生提交的表单数据,根据课程编号、班级编号、试卷类型、学生编号,将考生编号及提交的表单数据(答案)添加到数据库的答题表中.

2.4.5 评卷服务模块 GradePaper.asp

调用该模块需提供如下参数:课程编号、班级编号、试卷类型.从试卷结构表中,找出该试卷的出题和计分策略,再到试题库中提取各试题的标准答案,与考生的答题表中的答案进行对照,得到该答卷各题的分数,并将成绩写入数据库的答题表中.

2.5 页面设计

本系统中,可视化的页面设计工作量很少,页面设计的原则是简洁和快速.

3 系统的实现

WEB 服务器为 Windows NT+ IIS(4.0),数据库为 Access(7.0).考虑到安全性,需要对有关目录的访问权限进行设置^[2].该系统已在本人主讲的“Web 主页设计技术”课中进行了课堂试验.试验结果表明了该系统的快速性、可靠性和高效性.

参考文献:

- [1] Scot Johnson 著,新智工作室译. Active Server Pages 详解[M]. 北京:电子工业出版社,1999,367.
- [2] 沈文智著. Microsoft IIS 网页技术[M]. 北京:人民邮电出版社,1998,167.

(下转第 60 页)

参考文献:

- [1] 李智, 俞生, 都同功, 黄冰, 等. 转基因显微注射的剂量控制与效果分析[J]. 中国实验动物学. 1998, 8(1): 65-69.
- [2] 毕树生, 宗光华, 赵玮, 张建勋, 等. 生物工程中的微操作机器人系统. 高技术通讯, 1998, (11): 53-57.
- [3] Koichi OZAKI. Pumping mechanism using periodic phase changes of a fluid[M]. Proc. IEEE microelectromechanical systems workshop, 1995. 31-36.
- [4] M A Burns, C H Mastrangelo, T Ss Ssammarco, et al. . Microfabricated structures for integrated DNA analysis[J]. Proc. Natl. Acad. Sci. 1996, 93: 5556-5561.
- [5] R C Anderson, G J Bogdan, Z Bamiv, T D Dawes, J Winkler, K Roy, et al. . Microfluidic Biochemical Analysis System Transducers '97, pp. 477-480, 1997.
- [6] S W Lee, O Jeong, S S Yang, et al. . The fabrication of a micro injector actuated by boiling and/or electrolysis[M]. Proc. IEEE microelectromechanical systems workshop, 1998, 51-56.

DNA Ultramicroinjection and Application of Hydrophilic/hydrophobic Materials in this Field

JIANG Cheng-shan, ZHANG Yun, YANG Yi-min, XIONG Hong-yan
(Automation Institute, Guangdong University of Technology, Guangzhou 510090, China)

Abstract: The present situation of DNA ultramicroinjection and the research situation of microfluid control systems in gene transfer were first analyzed in this paper. Then the principle and the scheme to control DNA droplet using hydrophobic/hydrophilic materials were described.

Key words: DNA Ultramicroinjection; Hydrophilic/hydrophobic materials; Microfluid control system

(上接第 46 页)

An Object-oriented Examination Integration System Based on Web

XU Xiao-yuan
(Computing Center, GDUT, Guangzhou 51009, China)

Abstract: A system developed by object-oriented method can concentratively deal with the examinations for multi-course and multi-class. This integration system consists of test question library, electronic test paper, web examination, grading test paper, score report and statistical analysis. It can be used for both examination and exercise. Because of being based on web, this examination system can be used for not only LAN education, but also Internet remote teaching.

Key words: Internet; Web; Examination; Object-oriented