

# 一种基于 JSP 的题库系统设计

蔡行 王海春 邓珊

(成都信息工程大学 四川成都 610000)

**摘要:**本文描述了一种基于 JSP 的题库系统设计。系统的设计中一共分为三个模块两种用户,用户模块、题目管理模块、组卷模块;用户分为管理员和普通用户。管理员用户负责对所有用户进行管理,有对用户的增、删、改、查。普通用户负责对数据库中的题目进行管理和试卷的生成。数据库的设计根据数据库设计原理,采用数据库达梦6.0,并给出了各个表的结构。本系统充分使用了 JSP、javaBean、Servlet 和 MVC 三层模式的灵活性来简化开发过程,优化系统性能,从而提高了系统的开发价值。系统的简单操作,大大缩短了老师在编写试卷时所花的时间,同时大大的增加了考试题目的选择范围,以更快更好的方式组成试卷,切实减轻了老师组织一场考试出题的繁重负担。

**关键词:**题库系统 随机算法 条件出题 三层模式**中图分类号:**TP311**文献标识码:**A**文章编号:**1007-9416(2015)12-0172-02

## 1 引言

随着计算机辅助教学的不断普及,自动组卷系统开发已成为一个热点问题。在组卷过程中,由于指标间的相互影响以及试题库题量的限制要生成一份符合各项指标要求(如:大纲要求、覆盖面要求、难易分布、题型分布、区分度要求等)的试卷是一个不断试探往复的多目标搜索过程。自动组卷就是根据用户输入的组卷要求,由计算机自动从已建的试题库中按照一定的组卷算法抽取试题,组成一份符合要求的试卷。在各种计算机辅助考试系统的软件开发中,自动组卷系统一直是一个重要的研究方向,而一个自动组卷系统的效率和组卷质量主要取决于组卷算法<sup>[1]</sup>。

智能组卷是考试系统的核心功能之一,智能组卷就是指考试系统从题库中抽取试题,得到满足教师需求的考试试卷。在网络交互环境中,教师希望能够在较短的时间内组合成一份或若干份既符合要求,又具有随机性的试卷<sup>[2]</sup>。各种研究显示,智能组卷的研究的重点在于组卷算法。传统的组卷算法具有很大的随意性和不确定性,时间复杂度很大,是要完整地组成一张试卷,无法从整体上把握题库不断变化的要求,不具有智能性。而且常常由于约束条件的局部不满足而导致组卷失败<sup>[3]</sup>。

目前我国教育领域中考试是整个教学过程中的重要环节,它是对学生所学知识和能力的一种评价,也是衡量教师教学效果优劣的一种教育测量手段。然而传统的经验考试是由任课教师出试卷,命题重点、难点带有较大的主观性,不够客观和准确,而且批改该卷

和统计成绩辛苦且不够准确。随着计算机的发展和普及使用计算机来组卷、批改试卷和统计反馈是计算机辅助教学 CAI (Computer Aided Instruction) 的重要组成部分。消除了人工的弊端使考试标准化实现考教分离对提高教学质量和整体教学水平有着非常重要的意义。尽管考试系统已经迅速发展甚至普及,但是大多系统存在无法展示试题或者答案中的图形和无法控制试题重复率、难度、分布等问题。要解决这些问题只有从试题库的组建和组卷算法上改进<sup>[4]</sup>。

系统的设计中一共分为三个模块两种用户,用户模块、题目管理模块、组卷模块;用户分为管理员和普通用户。管理员用户负责对所有用户进行管理,有对用户的增、删、改、查。普通用户负责对数据库中的题目进行管理和试卷的生成。数据库的设计根据数据库设计原理,采用数据库达梦6.0,并给出了各个表的结构。本系统充分使用了 JSP、javaBean、Servlet 和 MVC 三层模式的灵活性来简化开发过程,优化系统性能,从而提高了系统的开发价值。系统的简单操作,大大缩短了老师在编写试卷时所花的时间,同时大大的增加了考试题目的选择范围,以更快更好的方式组成试卷,切实减轻老师组织一场考试出题的繁重负担。

## 2 系统架构设计

计算机辅助组卷系统是指计算机根据出题人指定的组卷参数,如(题目类型数、难度系数、区分度、知识点范围、完成试题时间等)从

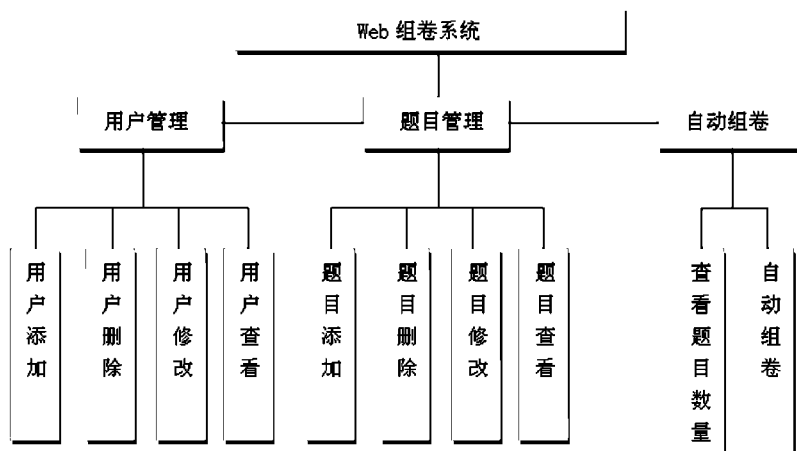


图1 软件系统组成方框图

收稿日期:2015-10-23

作者简介:蔡行(1989—),男,四川成都人,本科,研究方向:计算机应用、信息系统;王海春(1957—),男,四川成都人,职称:教授,学位:硕士,研究方向:计算机应用、信息安全;邓珊(1989—),女,河南新乡人,研究生,研究方向:计算机应用、数据库系统。



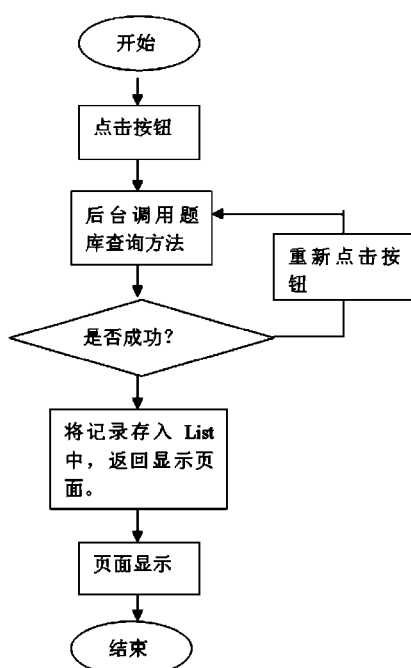


图2 组卷模块程序流程图

题库中抽取满足以上组卷约束条件的试题组成试卷<sup>[9]</sup>。

目前在这方面常用的组卷方式有回溯(生成测试策略)和整卷抽取策略两种。但从实际使用情况看,两种方法都有一些缺点:第一种方法对内存的占用量很大,程序结构相对比较复杂,组卷速度较慢,选取试题缺乏随机性,且难以满足所有的约束条件;第二种方法组卷时显得较死板,无法满足题库多变要求,且不具有智能性,而遗传算法在此类问题上的求解有独到的优势。目前国内组卷方法主要采用随机选取法,回溯试探法,遗传算法<sup>[6]</sup>。

遗传算法是一种模拟自然选择和自然遗传机制的随机优化算法,其主要特点是群体搜索策略和群体中个体之间的信息交换,搜索不依赖于梯度信息,因而对目标函数无可微的要求(目标函数可以是离散的)<sup>[7]</sup>。它能根据不同环境产生不同的后代,具有动态性,自适应性,从而满足题库不断变化的需求。遗传算法同时具有内在的并行性,能有效地解决计算量大的问题,它具有全局寻优和收敛速度快的特点,这些都适宜于处理试题库自动组卷的问题<sup>[8]</sup>。

本系统是基于java的组卷系统,要求可以添加试题,并且对添加的试题可以进行增、删、改、查。然后通过使用组卷功能进行自动组卷,对于组出的试卷,知识点要均匀分布且题目不能重复,题目选取要有难易之分,各种大题分值可以随意设置,试卷的生成可以人为规定难易度,题目类型,分值比例。组出试卷后要能够查看组成的试卷。进入系统需要身份验证,要有管理员进行对普通用户的信息管理。系统的操作要求简洁明了,能够较快而准确的组成试卷,实现为教师在考试出题时节省大量时间。

本系统一共分为3个一级系统模块,10个二级系统模块,结构如下图1所示。

系统有如下主要功能:用户管理功能,题目管理功能,组卷功能。用户管理功能包括:用户的添加,用户的查看,用户的修改,用户的删除。题目管理功能包括:题目的添加,题目的查看,题目的修改,题目的删除。

本软件具有以下几个方面特性:

- (1)在组卷的时候要保证试卷的章节均匀分配,全部涵盖。
- (2)试卷的难度可以让用户自行设定。
- (3)每道题目的分值与每种类型题目所占的比重,均可已改动。

(4)每组出的试卷有灵活性。

(5)界面简洁、适合各种人群操作,组卷快速而准确。

### 3 数据库开发设计

本系统数据库使用的是达梦6.0,数据库一共有7张表,包含数据库的所有信息。题库系统中,数据库管理系统属于支撑各类信息系统的核心基础软件,构建的信息系统是否安全、高效、易用在一定程度上取决于选择的数据库管理系统。上个世纪70年代末,数据库技术进入中国,IBM、Oracle等几大大国外厂商垄断了国内90%以上市场,发展中国自主知识产权的数据库软件,和国外的产品产生竞争关系后,势必会引起国外产品价格的下调,从而降低国家、企业、事业等诸多部门和单位信息化的投入成本,节约了资金的投入,更深层次来讲使用非安全数据库对我国的国家安全、商务安全、信息安全乃至军事安全都会造成威胁,国产数据库的研发和使用将消除核心软件对信息化建设的制约,日后必将发挥出举足轻重的作用。

达梦6.0基于成熟的关系数据模型和标准的接口,具备基本DBMS的功能,可跨越多种软硬件平台,具有高效稳定的大型数据管理能力。根据DM6.0技术白皮书的介绍,它在通用性、安全性、可靠性、高性能、扩展性、易用性等数据库特性方面进行了增强,在大数据量存储管理、并发控制、数据查询优化处理、事务处理、备份与恢复和支持SMP系统等诸多特色功能方面都有突破性进展和提高,在一些安全级别要求较高的企业、单位以及政府部门具有广阔的应用前景。

### 4 组卷模块程序设计

这是本系统的核心模块,其中包含了查询题库信息功能和自动组卷功能。使用自动组卷功能前,先查看题库中选择题、填空题、判断题、问答题、程序题的数量信息,在根据题库的题目数量信息在试卷信息设置框中设置试卷所需的题目信息。其中试卷信息设置框中要设置5中题型的难易程度、试卷总分、每种题型所占分值、试卷名等信息。试卷的信息必须全部设置完毕,否则会因信息不全而无法组卷,信息不全的时候会弹出由JS所编写的对话框。信息设置成功后提交,后台会开始自动组卷,组卷完成后跳转到预览页面将刚才组卷生成的试卷显示出来。

在这里分两块流程,先是查询题库信息功能,在页面中点击了查询按钮后将会触发一个事件,后台的servlet会因触发了这个事件而调用查询题库信息的service,service中调用了Dao层中查询题库信息方法,该方法会直接对存放题目的表进行条件查询,查询的条件有两个:题型和难度。通过两个for循环将查询到的题库中的每种题型的不同难度的题目数量先存入到一个List中,再返回给servlet,servlet这时会将这个返回的LIST存入到一个request中跳转到一个指定页面,通过这个request,页面便可将其中存放的题库信息一一取出显示到页面。如图2所示。

本系统使用的是随机算法,它是指由计算机随机抽取一道符合控制指标(即约束条件)的试题放入组卷题库,不断重复此过程,直到组卷完毕或已无法从题库中抽取满足控制指标的试题为止。

原始在线考试系统中,使用随机函数从题库中抽取试题,抽题公式为 $\text{Int}(\text{Rnd} * M)$ 公式1。在抽取第一题时,直接将题号存放在指定的空数组中,表示抽取成功,以后每抽取一题,将题号和数组中已存在元素进行比较,若存在则抽取失败,若不存在则抽取成功,并将题号依次存储在该数组中,直到抽取结束。这种抽题方法的缺陷是时间浪费。这种时间浪费在单机的时候并不明显,但在B/S模式或C/S模式下,机器越多速度越慢。为了解决重复抽题,避免试题抽取过慢,可采用分段法、分类法和分类分段结合法。

### 5 结语

题库系统是通过使用的是随机算法实现的自动组卷,根据用户

.....下转第176页

(1)ASP.NET技术。ASP.NET是一种微软公司开发,建立动态Web应用程序的一种技术,是.NET框架的一部分,包含大量重复使用类的集合,可以使用任何.NET兼容的语言来编写ASP.NET应用程序。

ASP.NET具有以下有点:①制作的页面都能被编译,比传统的ASP快很多。②更好的语言支持,大量的用户控件,基于XML组件,并集成了用户验证。③可以使用VB和C#作为开发语言比脚本语言更出色。④当浏览器请求ASP.NET文件时,ASP.NET的引擎进行读取、编译、执行文件,将普通的HTML文件返回浏览器,提高系统的安全性。

(2)SQL Server 2005技术。SQL Server 2005 是一个全面集成的,端对端的解决方案,通过提供一个集成的管理控制台来管理和监视SQL Server关系型数据库。它通过集成服务、分析服务、通知服务、报表服务、分布式服务器以及数据库上的SQL Mobile,大大简化了管理的复杂度。并且在数据库核心方面也作了很大改变,将.NET整合到数据库引擎中,开发人员可以应用原有的T-SQL语法进行开发,还可以使用.NET语言。

(3)ADO.NET技术。ADO.NET技术是微软提供的面向对象,基于.net框架结构数据库访问技术,本系统利用ADO.NET提供对象,通过SQL Server 2005 查询语言可以存取数据库内的数据。同时,ADO.NET可以将数据库中的数据以XML可扩展标记语言的方式传送到客户端,客户端不需要和数据库建立联系,当客户端对数据进行Select,Insert,Update,Delete等业务时,在和数据库建立链接。

ADO.NET技术的优势:①支持XML标准。②支持N层编程,核心技术使用DataSet断开式数据集。③ADO.NET能在断开与数据源

.....上接第174页

K2的常闭接点断开,接通常开端时,秒脉冲信号就输送到了蜂鸣器BUZ1中,使蜂鸣器BUZ1发出报警声。

### 3 超温报警电路的工作原理

(1)当接通9V的直流工作电源时,工作件的温度未达到报警的上限温度时,温度采集电路的输出端输出低电平信号,该低电平送入三极管的基极,三极管截止,继电器K1不工作,开关处于常闭状态,发热器继续工作,与此同时,延时电路中的电容未充电,5脚为低电平信号,运放的7脚输出低电平信号,三极管截止,继电器K2不工作,K2处于常闭状态,接通数显电路的电源和时钟信号,数显电路正常工作,通过数码管显示周而复始的0123456789的数字。

(2)当工作件的温度达到报警的上限温度时,温度采集电路的输出端输出高电平信号,该高电平送入三极管的基极,使三极管导通,

.....上接第173页

的需求,规定题目在题库中的选择范围,然后通过系统自动生成的随机数,在选定的范围题目中进行查找。系统的设计中一共分为三个模块两种用户,用户模块,题目管理模块,组卷模块;用户分为管理员和普通用户。管理员用户负责对所有用户进行管理,有对用户的增、删、改、查。普通用户负责对数据库中的题目进行管理和试卷的生成。数据库的设计根据数据库设计原理,采用了达梦数据库,并给出了各个表的结构。本系统充分使用了JSP、javaBean、Servlet和MVC三层模式的灵活性来简化开发过程,优化系统性能,从而提高了系统的开发价值。系统的简单操作,大大缩短了老师在编写试卷时所花的时间,同时大大的增加了考试题目的选择范围,以更快更好的方式组成试卷,切实减轻老师组织一场考试出题的繁重负担。

本次设计,实现了对题库的管理和系统的自动组卷功能,用户可以自行的进行对题库的补充与修改,同时管理员还可以对系统的用户进行管理,保证了系统的正常运行。普通用户在填写了试卷要求后便可以让系统自行组卷,最后预览生成的试卷。系统的界面风格简洁,明了,操作简单、快捷,确保了用户的体验。

链接的环境下工作,减少与数据库链接的次数,提高存取数据的效率。

### 3 系统测试

所谓测试是对整个无纸化考试系统的工作环境进行测试包括外部环境和内部环境,将已经确认的计算机硬件、计算机软件、网络设备投入到一起测试,完成信息系统的各种组装,验证系统是否合格,不断的查找出问题出处,进行反复调试,分析问题的原因和具体位置,提出更加完善的解决方案,进行改正,最终确保各个组成部分能够经得起各种考验,保证系统的正常运行。

### 4 结语

无纸化考试系统采用B/S架构的三层模式、ASP.NET应用技术、SQL Server 2005技术、ADO.NET技术的详细描述,分析他们的优缺点,对系统进一步完善和科学合理的决策,经过反复对系统检测,达到用最少的时间,最少的工作量,较低的设计成本发现深层次的设计问题,进行修正,保证系统的正确性和完善性。当然,我们还会根据实际情况,对系统在实际应用过程中存在不合理现象进行改进,让《大学计算机基础》无纸化考试系统创造更多价值。

### 参考文献

- [1]郑晓月.基于B/S的大学计算机基础无纸化作业研究[J].电子设计工程,2011(9).
- [2]刘娜,常丽薇.基于Web技术的网上考试系统的设计与应用[J].桂林电子科技大学学报,2007,27(10):3.

继电器K1工作,开关吸合到常开端,发热器不工作,红色的发光二极管点亮,与此同时,延时电路中的电容充电,5脚电压升高,一段时间之后,当5脚电压大于6脚电压时,运放的7脚输出高电平信号,三极管导通,继电器K2工作,K2倒向常开端,切断数显电路的电源和时钟信号,将蜂鸣器接通,数显电路不工作,同时蜂鸣器发出报警声。

### 4 结语

通过以上对超温报警电路的分析,不难发现,要设计一个电路,首先要明确电路的要求,根据用户提出的要求,去选择对应的模块,再理清各模块之间的控制关系,设计电路时将得心应手了。

### 参考文献

- [1]王苹.数字电子技术及应用(第2版)[M].北京:电子工业出版社,2015.
- [2]傅丰林.模拟电子线路基础[M].北京:高等教育出版社,2015.

### 参考文献

- [1]叶晓彤,等.基于校园网的考试管理系统体系的构建[J].计算机系统应用,2003.10:120-123.
- [2]周丽莉.基于B/S结构的等级考试管理系统[J].计算机工程,2005.4:195-197.
- [3]罗钊著.高校体育招生考试管理信息系统的设计与应用[J].体育科学研究,2006.10(2):71-74.
- [4]杜汀.网络考试管理信息系统[J].中央民族大学学报(自然科学版),2005.1:86-88.
- [5]王大康,李智宏,等.学校考试管理信息系统的设计与研究[J].北京工业大学学报,2000.3:123-126.
- [6]詹向红,崔琰,等.基于题库建设的计算机网络考试探索[J].中国医药导报,2008(12):92.
- [7]田翔,肖人岳.一个改进的通用成卷模型[J].2004(10):183-186.
- [8]陈熙,吴成秋,贺栋梁.试卷分析与评价的指标体系及其应用[J].西北医学教育,2006.14(5):542-543.