

# 基于 ASP 随机抽取自动组卷系统设计与实现<sup>①</sup>

## Design and Implementation of Random Inspection Automatic Generating Test Paper System Based on ASP

董晨 李继芳 冒秉文 熊小兰 (浙江万里学院 计算机与信息学院 浙江 宁波 315100)  
董琛 (博克软件(杭州)有限公司 浙江 杭州 310053)

**摘要:** 系统运用目前较为广泛使用的 ASP 技术和 ACCESS 数据库实现基于 B/S 模式随机抽取自动组卷系统。阐述了目前考试系统的发展现状,提出了随机组卷算法;接着分析了组卷中数据库的规范化和数据库设计,随后介绍了自动组卷系统对数据库信息的管理维护以及生成文档试卷的设计思路和实现方法。系统具有试题录入、修改、查询、自动组卷以及进行在线考试等重要功能,具有运用灵活方便、操作简单,效率较高的等优势。

**关键词:** 组卷 ASP VBA 数据库 ACCESS

现阶段各大院校所采用的考试形式大多数是传统的考试形式,组织一场考试需要经历人工出卷、考生考试、人工阅卷、成绩评估以及试卷分析五个步骤。但是随着时代的发展,这种考试形式低效、操作繁琐、不易实现考教分离、信度差等弊病也突显出来。在国外,一些大学已经开始了远程在线考试的试点工作,但是其采用的考试系统仍然有许多的缺陷,特别是组卷问题,如何开发一个更加完善的,更加有效的自动组卷考试系统成了摆在软件设计人员面前的一大问题。

### 1 引言

随着计算机及其数据库技术的发展,利用计算机存储大量的试题信息并结合数据库技术实现试题的自动组卷功能已成为一项非常实际可行并且应用性极其广泛的一项课题。用计算机进行出题考试就必然涉及到组卷抽题的问题,国外和国内的许多科研单位、学校机构都对组卷系统进行了研究,虽然自动组卷系统是个被探讨了很长时间的问题,但至今也没有一个很好的解决其自动出题的算法方案。组卷问题是一个带约束的多目标优化问题,采用经典的数学方法很难解决

这个难题,自动组卷的效率和质量完全取决于抽题算法的设计,如何设计一个算法从试题库既快又好地抽出一组最符合考生要求的试题,涉及到一个全局寻优和收敛速度快慢的问题<sup>[1,2]</sup>。

所以,在目前硬件价格的普遍下降和宽带接入的快速普及的有利条件下,开发了这套基于 ASP 随机抽取自动组卷系统,它是严格建立在实际应用需求之上的。适合于多门课程,开发语言采用 ASP,数据库采用 Access。在此基础之上,还开发了一个正规试卷的生成模块,利用在 ASP 环境下调用 Office 软件中自带的 VBA(Visual Basic for Application)语言来控制 Word 按照一定的要求生成一份标准的试卷,以应对必须进行传统形式考试的情况<sup>[3]</sup>。

### 2 基于随机抽取的自动组卷算法

由于用户在自动组卷时对试卷提出多种不同标准的约束条件,如题目的类型、每种题型的试题个数、每类试题的分值、知识点的分布等等,而在理论上与实际应用中都无法将这些约束条件用一种单一的表达式进行综合处理,同时用户对于自动组卷的最终试卷只要能够满足各种约束条件的限制都是可行的试卷,因此

<sup>①</sup> 基金项目:浙江省教育厅科研项目(20031272)

也不存在最优化的思想。而随机组卷算法由于算法的实现的简单性,因此,在许多的实际应用中都采用这种方法作为自动组卷的算法。

随机策略有两种情况,一是从试题库中随机抽取试题,然后判断是否符合试卷的约束条件,如图 1 所示。二是依据当前各种约束指标分量,随机地从符合试卷某项要求的试题库子集中随机抽取试题,然后判断该试题是否满足当前的指标约束的限制。若满足则将该试题加入当前的试卷中作为试卷中的一个固定的试题,同时修改相应的约束条件的指标,若不满足则挑选下一个目标进行新的试探,当所有可选择的试题都经过试探并都不能满足当前试卷的约束条件的情况下,整个组卷过程失败<sup>[4,5]</sup>。实际上随机抽取策略就是在试题库中随机搜索满足条件的试题,不断重复搜索过程,直到试题生成操作完成或不能搜索到满足约束条件的试题为止。

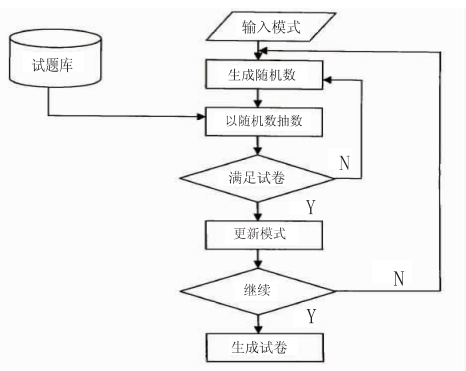


图 1 基于随机抽取的自动组卷流程图

随机组卷算法描述如下:

Setp1 将当前各种状态变量赋值

Setp2 随机从试题集中选择一试题若无试题可选则组卷失败,退出算法

Setp3 检查试卷是否符合约束条件

Setp4 满足条件,修改各种状态变量,转到 step6

Setp5 不满足条件,转 step2

Setp6 检查当前试卷是否完整,若不完整,转 step2

Setp7 输出试卷,算法结束

### 3 组卷中数据库规范化及数据库设计

#### 3.1 范式

第一范式 (1NF): 任何的二维关系都是第一范式。

第二范式 (2NF): 若  $R \in 1NF$ ,且每个非主属性完全函数依赖于码,则  $R \in 2NF$ 。2NF 去除了关系 R 中的不完全函数依赖。

第三范式 (3NF): 关系模式  $R < U, F >$  中,若不存在这样的码 X,属性组 Y 以及非主属性 Z ( $Z \neq Y$ ) 使得  $X \rightarrow Y, Y \rightarrow Z$  成立,则称  $R < U, F > \in 3NF$ 。3NF 在 2NF 的基础上去除了传递函数依赖<sup>[6]</sup>。

#### 3.2 数据库设计

数据库设计是指对于一个给定的应用环境,构造和优化数据库的逻辑模式和物理模式,并据此建立数据库及其应用系统,使之能够有效的存储和管理数据,满足各种用户的应用需求,包括信息管理需求和数据操作需求。数据库设计共分为六个阶段,分别是:1、需求分析阶段。2、概念结构设计阶段。3、逻辑结构设计阶段。4、物理设计阶段。5、数据库实施阶段。6、数据库运行和维护阶段。其中,需求分析阶段是整个设计的基础。

### 4 系统结构的设计

系统是以本校某学院为背景开发的组卷考试系统,主要功能模块为:①管理员模块:主要对系统的高级设置进行管理;②教师模块:包括资料管理、题型管理、试卷生成、成绩管理功能;③学生模块:在线考试、新闻浏览、考试成绩、学习资料功能。

系统的详细结构设计如图 2 所示。

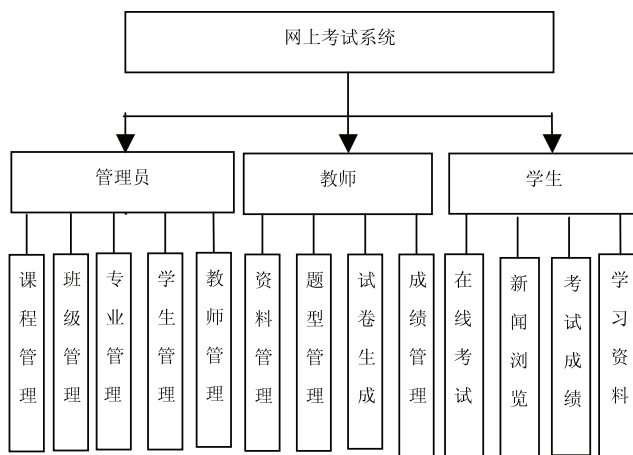


图 2 组卷考试系统结构图

### 5 组卷功能设计和实现

#### 5.1 组卷功能的分析与设计

教师成功登录后,可以组正规的试卷,导入 Microsoft office word 2003 等相关版本后,试卷经过一般的排版之后可以打印发放。

流程框图如图 3 所示:

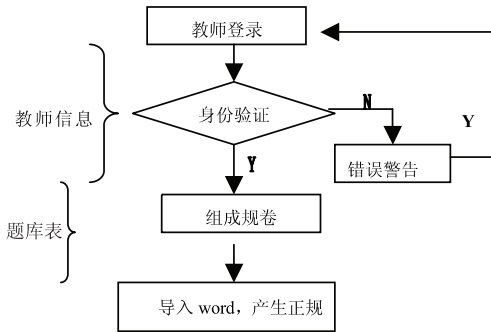


图 3 组卷考试系统结构图

##### 环节 1

输入用户名和密码,正确则可进入界面进行相关操作,错误则跳出出错页面,点击“确定”之后,返回登录页面。

##### 环节 2

教师可以先设定试卷模块各个题型的分值和数目,然后系统将根据选择从题库中随机抽选试题进行组合。

##### 环节 3

教师选择好所有的试题之后,点击“提交”,所有的试题将全部导入到 word,经过一定的排版生成一张正规试卷,该试卷只供大型考试使用,在线考试中不能使用。

#### 5.2 WORD 正规试卷的生成

这是我们最终的目的,将抽取到的试题导入到 WORD 生成文档试卷。实现这一目的的关键在于在 ASP 中使用 Office COM 对象。首先必须正确安装 Office 应用程序。其次,必须理解 MS Word 的对象关系结构,并能利用 VBA 进行编程。本模块中所用到的 WORD 对象主要有:

Paragraphs 集合对象:是文本中的段落对象集合。用 Paragraphs ( index ) 对指定的段落进行编辑访问。

Range 集合对象:是文本中的一个范围,每个 Range 由一个起始和终止字符组成。

Sections 集合对象:该文档包含了选定文档的范围。

InsertParaphAfter 方法:在指定的段落后插入一个段落符号。

InsertParaphBefore 方法:在指定的段落前插入一个段落符号。

具体算法思想:

..... //抽题算法,将题目存入数据表

```
<script language = " vbscript" >
```

```
Sub btn_onclick ( )
```

```
Set objword = createobject ( " word. applic-  
tion" )
```

..... VBA 中的格式控制

While 按题型循环

While 按题号循环

If 是选择题 then

输出 题目和选项

End if

Else

输出 题目和选项

If 有图片 then

插入图片

End if

End while

End while

End sub

```
</script >
```

#### 5.3 组卷功能的具体实现

选择组卷之后,跳出组卷界面,管理员可以选择相关的题型作为标准试卷的题型(如图 4),选择好后点击“下一步”,进入下一步骤(如图 5)。

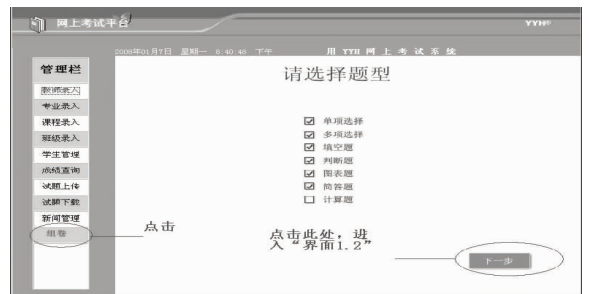


图 4 组正规卷的题型选择

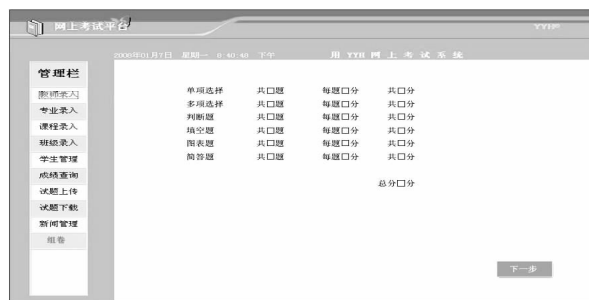


图 5 题型的相关信息

## 6 系统测试

软件系统的开发经历了需求分析、设计和编程三个阶段,并在分析、设计和编程中改进软件质量并尽量避免错误的产生。但是,由于分析、设计和编程都是人来完成的,人在工作中难免会犯各种各样的错误,这就需要对软件系统进行测试,找出可能存在的错误。系统在投入使用之前必须进行严格的测试,测试的内容包括功能测试、性能测试、可用性测试、客户端兼容性测试、安全测试等。测试完成后要上交测试报告,我们可以根据测试报告及时发现问题并提出解决方案,便于系统的维护与升级。

经过初步测试,系统在服务器端和客户端均能正常运行,对于不同显示分辨率下也能够正常显示。但由于系统对操作人员录入的错误数据和数据本身的错误所造成数据的不完整性,系统的约束力较弱,应加强数据的完整性约束提高系统数据的正确性和相容性,以及系统的容错性,加强对用户输入端的数据进行检验。

此外,在生成标准文档试卷时,生成试卷模块对某些中文标点(特别是全角模式下的符号)存在支持性问题。如果题目中包含该标点,则系统会报“有未完结的字符常量”的错误提示。其次,应为本模块是在客户端进行组卷,使用的脚本是 Vbscript 所以在使用该功能时,须将浏览器的安全级别设置为低,否则该段脚本将无法运行。由于是使用 Vbscript 调用 VBA

进行试卷生成,有部分 VBA 函数无法运行,所以在格式方面存在比较大的欠缺,需要教师进行手工的排版。

## 7 总结

系统完成后,经过不断的测试、修改和完善,目前已录入“计算机网络”、“网络与信息安全”等多门课程试题,在我校计算机与信息学院进行试用,初步达到了预期效果。我们得出以下几点结论:

①组卷方式灵活、多样。操作者只需利用鼠标点击操作即可,大大提高了组卷选题速度。

②提供了试题的难易程度。出题者可以根据试题难易调整试卷的难易程度,试题库中所有试题都编排了难易程度的标记,教师出题时只要根据试题设置调整即可完成出卷。

③抽取试卷重复几率低。现在每门课程在试题库中的试卷达到 50 多套,可以随机抽取,还可以随时添加或者删除试卷,充分体现了本系统的人性化。

## 参考文献

- 1 Dong C, Li J, Xi L, Hao J, Jin R. Improvement of an Image Encryption Algorithm Based on Combined Multi-dimensional Chaotic Systems. Springer - Verlag Berlin Heidelberg 2007:209 - 216.
- 2 陈蕾. 基于遗传算法的自动组卷系统研究与应用[硕士学位论文]. 成都: 四川大学, 2006.
- 3 刘平. 测验试题的组卷与评价. 河北交通科技, 2007, 4(1): 39 - 71.
- 4 徐义峰, 徐云青. 基于 Agent 的计算机考试系统的设计与实现. 计算机系统应用, 2006, 15(6): 10 - 13.
- 5 黄寅, 尹文平, 兰雨晴, 高静. XML 数字签名技术在远程考试中的应用研究. 计算机系统应用, 2006, 15(10): 19 - 22.
- 6 董敏, 霍剑青, 王晓蒲. 基于自适应遗传算法的智能组卷研究. 小型微型计算机系统, 2004, 25(1): 82 - 85.