

# 通用在线考试管理信息系统的研究<sup>\*\*\*</sup>

□汤志伟 钟毅 方波 [电子科技大学 成都 610054]

**[摘要]** 通用在线考试管理系统是一个基于局域网运行的开放式系统,具有良好的开放性和通用性,支持多种标准化的考试题型,实现无纸化、智能化的考试。本文主要探讨了通用在线考试管理系统的功能,并重点分析了通用在线考试管理系统中关键算法的实现。

**[关键词]** 网络考试; 管理系统; 算法

**[中图分类号]** G434 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1008-8105(2003)01-0063-(04)

传统考试要求教师人工出试卷、安排考试、监考、收集试卷、评改试卷和分析试卷,存在着难以正确把握试卷难度,试卷印刷的费工费时以及对纸张的浪费,考试时的作弊现象及人工判卷的误差等人为因素所造成的不公正现象这一系列的弊端。这是一个漫长而复杂的过程,已经越来越不适应现代教学的需要。因此,如何使考试过程变得方便、高效、快捷、公正,是现代教育的一个重要课题。网络考试系统是传统考场的延伸,它可以利用网络的无限广阔空间,随时随地对学生进行考试,加上数据库技术的利用,大大简化了传统考试的过程。因此网络考试系统是电子化教学不可缺少的一个重要环节。

本文研究的通用在线考试管理系统是一个基于局域网运行的开放式系统,具有良好的开放性和通用性,支持多种标准化的考试题型,实现无纸化、智能化的考试。和已有的同类系统比较,本系统除了具备考试命题中“所见即所得”的编辑方式、随机生成试卷、实时智能评分、考试成绩统计等类似功能外,还增加了在保证安全性、稳定性前提下的在线实时监控和试卷参数的模拟分析功能。

通用在线考试管理系统能实现大多数标准化考试的完全无纸化。试卷的随机抽题和考试时服务器对考生身份的验证机制都有效地杜绝了考试作弊现

象的发生;异常情况下的安全恢复保证了网络考试的安全性和稳定性,在线实时监控则大大简化了考试过程,降低了监考人员的工作量,提高了效率。这些技术的综合应用,使考试过程真正变得方便、高效、快捷、公正。

## 一、通用在线考试管理系统的系统功能

通用在线考试管理系统的功能包括:题库管理子系统、考试管理子系统、评卷管理子系统、成绩管理子系统、实时监控子系统<sup>[1]</sup>。

### (一)题库管理子系统

该子系统包括题库维护、试卷查询、试卷设计功能。题库维护用于增加新题目、选择项、标准答案和得分,也可以修改和删除题目,主要题型包含单项选择题、多项选择题、填空题、判断题、文字录入题。能实现“所见即所得”的编辑方式,包括万能公式(常见的数学公式、化学公式等)编辑功能和图象编辑功能。试卷查询用于查询题库中已建立的各种试卷、已使用过的试题、未使用过的试题等。试卷设计用于试卷参数设置、试卷生成的模拟分析,为生成考生用的电子试卷提供试卷参数(包括试题的难度系数、试题的分布等)。

\* [收稿日期] 2002-08-20

\*\* [作者简介] 汤志伟(1969—)男,重庆市人,电子科技大学人文社科学院信息管理系副教授,博士;钟毅(1980—)男,四川成都市人,电子科技大学人文社科学院信息管理系研究生;方波(1980—)男,贵州盘县人,电子科技大学人文社科学院信息管理系学生。

## (二) 考试管理子系统

该系统包括考生登录、试卷生成功能。考生登录管理用于学生注册登记参加考试,检验身份有效后,提供电子试卷。电子试卷的生成功能用于从题库中选取本次考试的试卷,本系统根据考试前教师提供的试卷参数根据随机生成试卷的方法来确定试卷,每一个考生的试卷都不一样。

## (三) 评卷管理子系统

该系统主要由计算机根据标准答案自动评卷。考生考完提交后,就可以看到自己的考试成绩。

## (四) 成绩管理子系统

该系统包括成绩查询和统计分析。成绩查询用于查询每个考生的成绩、考生成绩的分布情况、各分数段的百分比和平均分。统计分析可用于对某一份试卷中的某一题答对的人数、答错的人数、这道题的难度系数以及属哪一篇章节进行统计和分析。还可对参考的年级、班级人数、总分、优秀率、及格率、年级名次、班级名次、考试名次等指标进行统计和分析;并可用图表形象地表现出来。这样可帮助教师掌握学生对各个科目不同篇章节的理解程度,有的放矢地进行讲课和复习。

## (五) 实时监考子系统

该系统主要用于在服务器端管理每个客户端的各种信息,包括考生登录信息、考试状态信息(正在做哪一道考题、是否考完提交等)。每当客户端的信息发生改变,在服务器端的监控窗口中会立即显示出来,实现动态实时监控。

## 二、通用在线考试管理系统中关键算法的实现

下面重点分析通用在线考试管理系统中的关键算法,包括随机试卷生成算法、填空题的处理、实时监控的实现<sup>[2]</sup>。

### (一) 随机试卷生成算法

在生成试题前,需要进行试卷生成的模拟分析,目的在于判断用考生给出的各种试卷参数是否能在当前数据库中成功地生成一套试卷。具体算法如下:

第一,取出生成试卷的各种参数;

第二,以这些参数计算出各章各难度的试题数,如有小数,全收上去成整数;

第三,判断数据库中满足条件的试题数是否满足用户要求而生成一套试卷。

在每种题型试题生成之前,先以章节百分比为权重生成每一章所占试题数,其计算结果有两种情况:

第一,如果计算后,刚好为每章得到一个整数,则取此整数值。比如,判断题里总共要考10题,有三章,所占百分比分别为20%、30%、50%,则算出三章将分配的题数为2题(即 $10 \times 20\%$ )、3题( $10 \times 30\%$ )和5题( $10 \times 50\%$ )。

第二,如果计算后,得到的不全是整数,则先保留整数部分,小数部分作为取随机数的依据。举例如下:比如总共要考13题,有三章,所占百分比分别为20%、30%、50%,则算出三章将分配到的题数为2.6题( $13 \times 20\%$ )、3.9题( $13 \times 30\%$ )和6.5题( $13 \times 50\%$ )。那么依据先保留整数原则,先给三章分别分配2题、3题和6题,最后还余下的两题未分配,此时从1~100随机取一个数,如果取在1~20(占取值范围的20%)就将其中的一题分配给第一章,取在21~50(占取值范围的30%)就分配给第二章,取在51~100(占取值范围的50%)就分配给第三章。未分配的试题仍以这个思想分配下去,直到分配完为止。

在每一章节所占题数确定后,再以难度分布为权重生成每种难度所占试题个数,采用同上一样的随机思想。在随机抽题时,先以章节和难度为条件,确定数据库的抽题范围,以抽取出来的各条记录的索引值为随机数进行随机抽题。以此循环进行,如有三章,每章有三种难度,则需循环进行9次这样的操作。随机试卷生成的具体处理流程如图1所示。

### (二) 填空题的处理

填空题是由命题者在设计每一题时,其填空的空格数目没有确定,每一空格的长度也未确定,所以程序在实现时增加了难度。

一些发行的考试系统程序,只使用单一的待填空,用户将所有答案均填入一个空中(用分号或其规定的分界符分隔多个答案),这样程序实现比较简单,但灵活性及方便程度不够,常见的另一种算法是将题目与待填空分离,设置多个待填空,这种设计同样存在不直观、不方便的缺点。例如,在本系统中命题者提供如下命题:PC机病毒一般具有<传染>性和<隐蔽>性和<针对>性等特点。

字符“<”与“>”所括的为试题答案。本系统中将题目与待填空交叉排布,模拟真试卷中的填空题效果,如图2所示。

在程序设计中因为考虑填空数数目及待填空的难度,在实现时使用VC++6中CDC类的TextOut方

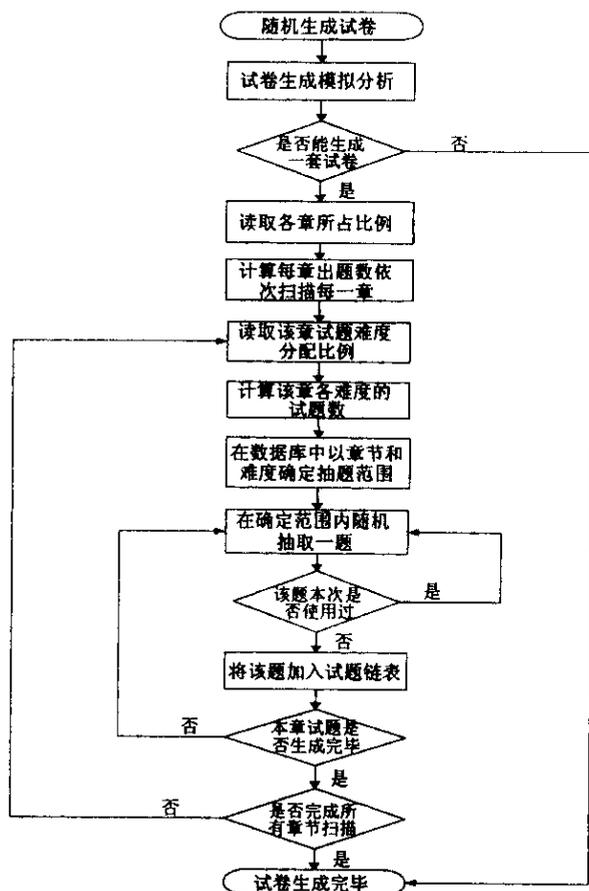


图1 随机试卷产生流程图

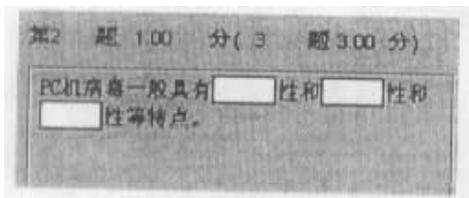


图2 填空题界面形式

法绘出题干与动态生成待填空(Cedit类实现);

填空题题干过长时需要分行处理,在动态绘出题干及动态生成待填空时需要程序做好一些处理工作。

第一,保证在题干分行时不会出现乱码(中文字符被以半角字分隔时出现)

第二,对位于显示区域右边界过长的动态待填空合理转行。

在这里需要用到的算法有:

第一,中文汉字与英文混排时检测半角字符,转行算法。

第二,显示区域右边界过长的动态待填空转行算法。

填空题界面生成的算法流程如图3所示。

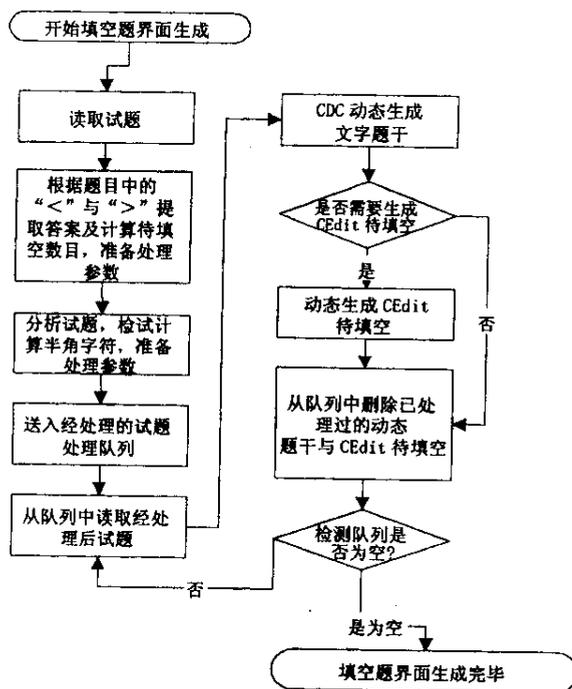


图3 填空题界面生成的流程图

我们需要注意的是,在填空题中一些类型的题目的答案与其顺序无关,例如:

计算机由<CPU>,<输入设备>和<输出设备>组成。实现复杂的<计算>功能。

上题中前三空,答案CPU,输入设备,输出设备与考生作答的顺序无关。将前三空定义为“无序”型答案。这种类型的答案在程序阅卷时认为标准答案为一集合 $A\{CPU, 输入设备, 输出设备\}$ ,考生作答集合 $B$ 为 $A$ 的真子集为正确,视 $B$ 中元素给分。如:一考生 $S$ 作答集合为 $B1\{CPU, 输出设备\}$ ,该题为3分,按待填空数目均分分数。则 $S$ 得分 $2 * (3/3) = 2$ 分

在上例第四空中,答案“计算”,或“运算”均视为正确。这有为“有序”型答案。因计算机无法实现语言分析,所以在命题时要求录入多个备用答案,其中有一个命中就认为是正确。填空题阅卷算法流程图如图4所示。

(三)实时监控的实现

在该系统的具体实现中,服务器端的实时监控采用了VC的CSocket类和CObList类,前者用于服务器的监听和服务器与客户端的连接,监听使用一个对象,每个连接又分别使用一个对象,用于存储每个客户端的各种信息;后者是一个链表对象,用于存储所

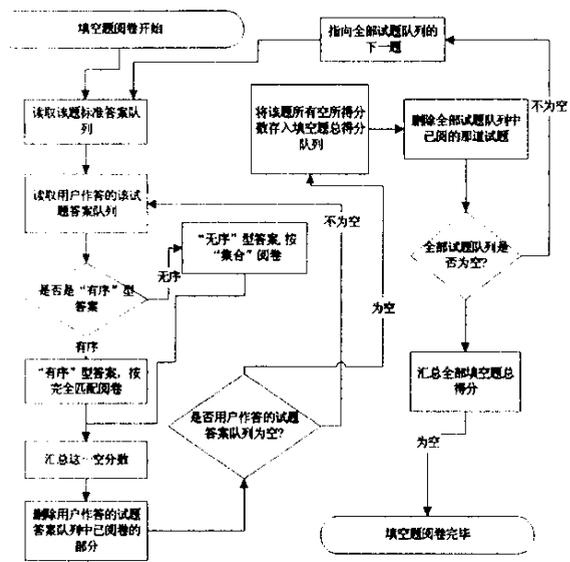


图4 填空题阅卷算法流程图

有客户端的考试信息,其每个元素就是 CSocket 的对象。每当客户端有信息发送给服务器时,就刷新该链表中对应的 CSocket 对象的值,然后在服务器端的监控程序中显示出来,实现动态实时监控<sup>[3]</sup>。具体服务器端的流程如图5所示。

### 三、结束语

该通用在线考试管理系统已应用在我校许多课程的考试中,大大缩短了整个考试过程的周期,节省了大量的人力和物力,并杜绝了考生的作弊行为。该系统是对传统的考试模式的改革和创新,其推广使用对促进教学的改革,实施考教分离,提高教学质量具有重要的意义。

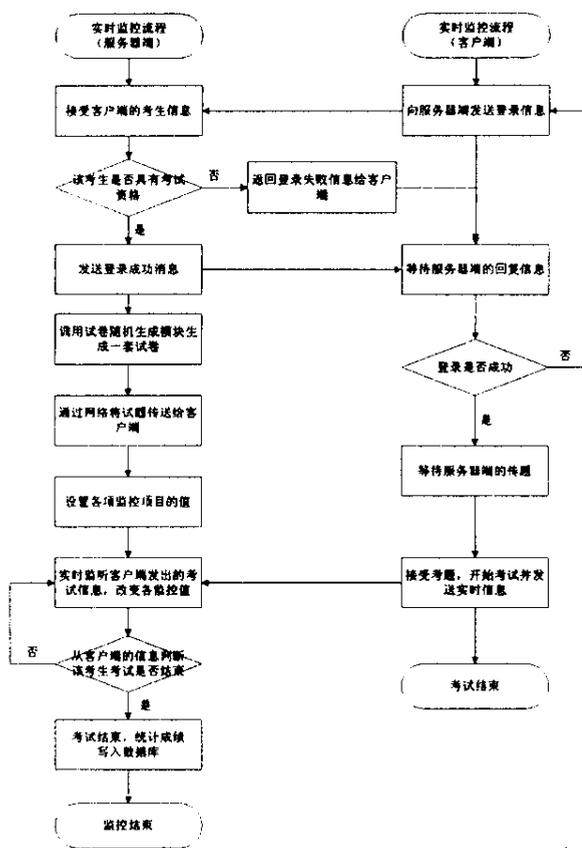


图5 服务器端监控的流程

### 参考文献

[1] 陈佳. 信息系统开发方法教程[M]. 北京:清华大学出版社,1998.  
 [2] 邵维忠,杨芙清. 面向对象的系统分析[M]. 北京:清华大学出版社,1998.  
 [3] 汪华,叶爱亮等. Visual C++ 6.0 编程实例与技巧[M]. 北京:机械工业出版社,1999.

## On the Management System of General Exam on Line

Tang Zhiwei Zhong Yi Fang Bo  
 (UEST of China Chengdu 610054)

**Abstract** The management system of general exam on line is an open system based on LAN, having well open and general character, supporting various standard exam types. This paper discusses the functions of the management system of general exam on line, and analyzes the key arithmetic.

**Key Words** Network exam; Management system; Arithmetic

作者: [汤志伟](#), [钟毅](#), [方波膊](#)  
作者单位: [电子科技大学, 成都, 610054](#)  
刊名: [电子科技大学学报\(社会科学版\)](#)  
英文刊名: [JOURNAL OF UNIVERSITY OF ELECTRONIC SCIENCE AND TECHNOLOGY OF CHINA \(SOCIAL SCIENCES EDITION\)](#)  
年, 卷(期): 2003, 5(1)  
被引用次数: 3次

## 参考文献(3条)

1. [陈佳](#) [信息系统开发方法教程](#) 1998
2. [邵维忠](#); [杨芙清](#) [面向对象的系统分析](#) 1998
3. [王华](#); [叶爱亮](#) [Visual C++6.0 编程实例与技巧](#) 1999

## 本文读者也读过(9条)

1. [王纪霞](#) [烟台南山学院基于Web的组卷与在线考试系统设计](#)[学位论文]2010
2. [陈彦](#). [CHEN Yan](#) [浅析网络考试系统原型的设计及实现](#)[期刊论文]-[电脑知识与技术](#)2008, 4(31)
3. [黄岩](#) [现代远程教育网络考试理论的研究及应用](#)[学位论文]2006
4. [韩庆瑶](#). [谭建鑫](#). [HAN Qing-yao](#). [TAN Jian-xin](#) [基于网络的CAD考试系统设计](#)[期刊论文]-[计算机工程与设计](#)2006, 27(11)
5. [刘臣奇](#). [李梅娟](#). [王罡](#). [LIU Chen-qi](#). [LI Mei-juan](#). [WANG Gang](#) [基于Oracle 10g+Forms Builder 10g开发的多学科考试系统的设计与实现](#)[期刊论文]-[鞍山师范学院学报](#)2008, 10(4)
6. [王刚](#) [基于二级管理架构的网络考试管理系统](#)[期刊论文]-[数字技术与应用](#)2010(3)
7. [万厚冲](#) [改进的自适应遗传算法在智能组卷中的应用](#)[期刊论文]-[福建电脑](#)2010, 26(1)
8. [吕琳](#) [网络考试管理系统](#)[期刊论文]-[现代情报](#)2001(2)
9. [于海鹏](#). [李莉](#) [基于WEB的在线考试系统设计实现](#)[期刊论文]-[福建电脑](#)2007(12)

## 引证文献(3条)

1. [叶红忠](#) [基于Web中学信息技术在线考试系统的设计与应用](#)[期刊论文]-[教育信息技术](#) 2011(6)
2. [任玉梅](#). [李强](#) [图书馆业务考核题目难易程度的模糊评价方法](#)[期刊论文]-[山西农业大学学报\(社会科学版\)](#)2009(6)
3. [康世瀛](#) [高级程序员考试自适应辅助系统的设计与实现](#)[期刊论文]-[重庆工商大学学报\(自然科学版\)](#) 2004(2)

本文链接: [http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_dzkjdxsb-shkx200301017.aspx](http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_dzkjdxsb-shkx200301017.aspx)