

基于 J2EE 的多课程通用考试系统的设计*

Design of Multi-subject General Exam System Based on J2EE

杨丽萍, 王 薇

YANY Li-ping, WANG Wei

(长春大学软件学院, 吉林长春 130022)

(Software Institute, Changchun University, Changchun, Jilin, 130022, China)

摘要:采用基于 J2EE 模型的开发方法设计一个多课程通用考试系统。该系统包括系统管理、考生考试和教师管理 3 个功能模块。系统利用 Applet 的图形绘制功能与图片文件相结合的存取方式解决公式、图片等多种试题资源的入库与组卷问题,实现了多课程通用的在线考试功能。

关键词:考试系统 J2EE Java Applet 多课程

中图分类号:TP393.09 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-7378(2009)04-0314-03

Abstract: On the basis of discussion about developing exam system's necessity, this paper proposed the design of multi-subject general exam system platform based on J2EE. The system analyzed the modules and processes of system development platform. The key technologies of the system were also discussed. It proposed a novel method that by combining image-drawing function of Applet and picture file the difficult problems such as inputting and displaying formula and picture can be solved.

Key words: examination system, J2EE, Java Applet, multi-subject

随着计算机网络的迅速普及,在线考试系统作为现代化教育的重要组成部分,在辅助教学中的应用越来越广泛。在线考试系统一方面可以提高教学质量和办学效益,另一方面对于教学评价体系的完善以及教学管理水平的考查都具有一定的促进作用。此外,新型考试系统的构建和使用,可以极大提高考试的灵活性、效率、公正性及考试的可信度。如今,虽然各种基于 WEB 的考试系统纷纷出现,但是多课程通用考试系统却极为缺少,究其原因主要是试卷生成的复杂性。通用考试系统生成的试卷需要满足多种学科需求,如题型、难度、分值、知识点覆盖等多个目标,同时还需考虑支持大规模考试生成大量试卷而不雷同的问题^[1,2];另外还要考虑到不同科目间考题类型和考试形式的差别,以及公式和图片

的显示和存储问题。

基于以上考虑,本文采用基于 J2EE 模型的开发方法,设计一个多课程通用考试系统。

1 系统开发环境及模式

Java 2 Enterprise Edition (J2EE) 平台已成为使用最广泛的 Web 程序设计技术。J2EE 是一个开放的、基于标准的开发和部署平台,用于构建 N 层的、基于 Web 的、以服务端计算为核心的模块化企业应用。J2EE 旨在提供一个基于 Java 的服务器端应用结构,特别适合于开发平台独立、可移植、多用户、安全和开放标准的大型网络应用^[3]。

多课程通用考试系统采用 JAVA 技术,利用 J2EE 平台提供的开发环境与模式,与传统的 C/S 模式相比, J2EE 能够带来许多技术优点^[3,4]: (1) 完整的 Web 服务支持。Web 服务器解决了多用户死锁和数据库服务器相连的问题。(2) 瘦客户端对用户要求更低,优越性更明显。采用服务器为客户机提供服务的模式,其中 Servlet 和 JSP 页面在服务器端运

收稿日期: 2009-09-22

作者简介: 杨丽萍(1976-), 女, 讲师, 主要从事计算机应用、人工智能、模式识别等研究。

* 吉教科合字[2007]第 191 号项目资助。

行,用来响应客户端的请求,并返回动态 HTML/XML 页面。(3)跨平台性,“一次编写,到处运行”,为系统的扩展留下了空间。Java 语言的最大特点是可移植性强,利用 Java 开发的网络应用系统可以在各种平台上运行,大大增加了开发效率,减少重复劳动。(4)利用第三方组件(Applet)可以较好地解决考试系统公式和图片显示和存储问题。客户端对数据的处理都是通过采用在浏览器中嵌入 Applet 技术来完成,提交后才交付到服务器端,这也大大增强了系统的安全性。

2 系统功能及在线考试流程

2.1 功能模块

经过对多课程通用考试系统进行需求分析,根据用户不同我们将系统分为 3 大模块,即系统管理模块、考生考试模块和教师管理模块。在 J2EE 环境中,通用考试系统的各功能模块关系如图 1 所示。

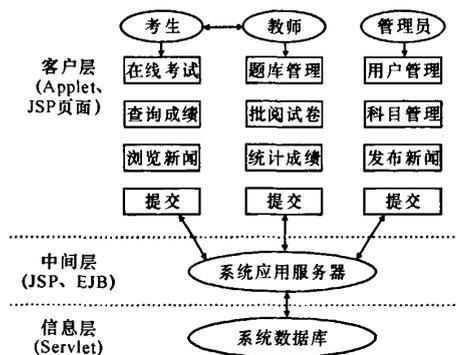


图 1 考试系统功能模块

由图 1 可见,该系统中各部分与 J2EE 应用模式紧密联系,用户端(客户层)利用小应用程序(Applet)和友好的 JSP(Java Server Pages)界面使用系统功能;用户提交的信息数据通过 URL 或 SOCKET 传输到服务器端(中间层)进行必要检查,服务器端程序(Servlet)采用 JDBC 连接,完成数据存取,将用户的合法需求交给后台的数据库;通过强大的后台数据库(信息层)支持来进行数据检索查询,查询得到结果后返回给服务器。

2.2 在线考试流程

在遵循实际教学考试的各个环节及其参与者所能完成的功能基础上,将多课程通用考试系统的在线考试流程划分为考试新闻、维护题库、生成试卷等 6 个步骤。

2.2.1 考试新闻

系统管理员首先要完成考试科目、科目题库

以及教师权限等信息的设置,然后发布相关的考试新闻,以便教师和考生进行相关的准备工作。

2.2.2 维护题库

题库是进行考试或测验的基础,题库题量的多少、题型的好坏和试题的难易,都决定着考生考试成绩及测验效果。该部分由任课教师完成。

2.2.3 生成试卷

通过设置每套试卷的题型与分值、试卷类型、考试时间、截止时间、考试对象以及审核人等信息,自动出题组卷。为了适合考试类型的多样性,系统设计的组卷方案包括考试计划、测验计划和自定义测验计划,前两种由任课教师完成,第三种由在线考生自行设置。

2.2.4 审核试卷

由院部领导对试卷的题型与分值、试卷类型等信息进行审核,审核通过的试卷可以提供给考生进行考试,未通过审核的试卷则退回给相关出题人重新修改。

2.2.5 在线测验或考试

针对试卷性质(测验或考试)不同,考生可以进行在线测验和在线考试两种操作。试卷的批改采取人工阅卷与自动阅卷相结合的方式。人工阅卷方式是由教师确定考生得分,并将考生得分存放在于数据库中。自动阅卷的实现则是通过 JDBC 的成批更新功能实现,为了增加考试系统自动阅卷的灵活性和提高效率,通过调用一个预编译的存储过程实现批处理。

2.2.6 查询成绩

考生可以查询自己平时测验或考试的所有相关信息,主要包括考试时间、地点、出题人、成绩、考场记录及考生信息等内容。教师或管理员可查看所有考生的考试/测验信息。

3 系统设计的关键技术

3.1 公式的显示和存储

实现试题资源管理时,试题库中的试题存在许多公式、符号、图形和图片。在对试题编辑、解答、批改过程中,不仅仅是简单文本的输入,大部分的试题和答案都有专业公式、特殊符号和专业图形的存在。这些公式、图形和特殊符号的编辑、存储和显示成为建立通用在线考试系统的关键技术。

我们提出一种新的网上公式解决方案,该方案采用基于 Applet 的网络图形编辑器服务来解决系统中的公式问题^[4]。用 Java Applet 建立的客户端

用程序通常保留在服务器端,系统运行时只需从服务器端下载到浏览器端即可,用客户端应用程序启动图形交互操作界面,通过 socket 与数据服务器建立连接,完成存取数据的请求及接收服务器的存取结果。利用 Java Applet 强大的图形绘制功能,通过鼠标拖拽方式简单且灵活地实现各种公式、图形和特殊符号的绘制和编辑,另外通过调用服务器端的数据库中已有图形数据信息,还可以实现图形的重绘和编辑,该服务的功能可以模拟考生笔试答题的过程。

图形编辑器客户端采用面向对象程序设计方法来开发,分为3个层次:应用程序层、界面层和图形对象层。这3个层次分别开发相应的类来实现。应用程序层只有一个小应用程序类,它是编辑器的起始类,它继承“java.applet.Applet”类,重载 init() 和 action() 等方法并进行扩充,是应用程序的入口点,负责与服务器的通信。界面层给出应用的框架,规范图形编辑功能,主要包括显示图形、编辑图元、修改图元属性等功能。图形对象层包括图元父类、图元类和图形类,其中图元父类的属性为各类图元的公有属性并进行了封装,该类定义了多个方法,其子类可以直接使用或根据需要进行重载。采用这种方式可以避免在各图元类中的重复定义,做到了类实例的前期绑定,提高编程和程序运行效率。图元类主要包括点类、直线类、折线类、矩形类、多边形类、文本类等10类图元,各类图元分别对应特定的图元类,这些图元类主要实现了相应图元的显示及相关操作,这些图元类都继承图元父类,对父类部分方法进行重载。图形类实现了图形的存取和相应操作,图形包含图元集合,并根据图元不同状态进行相应的操作。

图形编辑器服务器端负责监听客户端发来的消息,根据消息类型接收客户端图形信息(如图形数据的个数、种类和次序)并存储于服务器上的数据库中,或者从数据库中提取图形信息并发送给客户端。

当需要图形编辑功能时,只需点击功能按钮即可,具体实现过程为:(1)提取数据。从当前考试试题网页中提取数据信息,如当前操作者,考试科目、当前试题编号,试题内容等,并将其传递给客户端 Applet。(2)初始化 Applet。根据提取的数据信息初始化 applet,主要完成变量的初始化、界面的布置、试题内容的显示、已有答案的重绘等操作。(3)绘制答案。考生可以根据试题的要求,通过鼠标绘制各类公式、符号和图形来实现书写答案。(4)保存答案。编

辑答题完毕后,通过 socket 与数据服务器建立连接,将客户端图形数据信息传送到服务器端的相关数据库进行保存。(5)转换图片。调用图片转换服务将刚刚存储的图形数据信息转换成统一格式图片,保存在服务器中,然后将生成图片的路径保存在数据库服务器中。(6)退出 Applet。答题完毕后,关闭图形编辑界面,退出 Applet。(7)显示答案。返回到试题界面,系统自动根据数据库中该试题答案对应图片的保存路径,从服务器中取出对应的图片,返回给客户浏览器,最终展示给用户。

3.2 系统数据库设计

系统的数据库服务器主要采用 Microsoft SQL Server 2003 数据库。数据库的设计采用按科目设立试题数据库且题库结构统一的多数据库设计方案,这一设计的优点是便于科目教师维护试题库,互不干扰,增强试题库和试卷的保密性。

数据库包含综合管理数据库、图形信息数据库和一系列课程试题数据库。其中系统管理数据库用于存放系统管理信息,主要数据表有:管理员及教师信息表、考试科目及题库名称、考生用户信息和新闻信息表等;图形信息数据库主要由试题图形映射表、图形数据表和试题图片映射表等数据表组成;试题数据库主要面向各任课教师和考生。通过全面考虑各种题型及考试方式,设计出一个标准题库结构框架,其它课程题库只须易名复制即可,各任课教师随后登录各自题库就可以进行题库的组建和维护。

4 结束语

多课程通用考试系统的设计是以现代计算机和网络技术为依托,实现优秀教育资源共享、无纸化(数字化)考试的目的,它可以满足考试教学各个环节的教学需求,对实际教学工作中的考试教学是一种有益的补充和完善。

参考文献:

- [1] 贺智明,彭桃发.基于校园网的多课程并行考试信息系统[J].南方冶金学院学报,2003,24(5):61-64.
- [2] 肖自红,张祖平.基于.NET的试题库与在线考试系统研究[J].计算机与数字工程,2008,36(3):36-139.
- [3] 常德显,张来顺.基于J2EE的网络虚拟实验平台设计[J].计算机与信息技术,2005(4):10-12.
- [4] 杨丽萍,房成伟.基于B/S模式的综合开采曲线自动设计[J].长春大学学报,2006,16(6):71-74.

(责任编辑:韦廷宗)