

文章编号: 2095-2163(2020)06-0264-04

中图分类号: TP311.1

文献标志码: A

# 《数据结构》课程在线测评系统的分析与研究

陈娟

(山西大学商务学院, 太原 030031)

**摘要:** 高校课程考试形式在技术浪潮的推动下逐步由纸质转为在线。《数据结构》课程是高校计算机相关专业的核心课程。本设计以该课程为例,采用 B/S 架构、J2EE 相关技术,主要以 SpringBoot 框架进行开发,设计了在线测评系统。该系统的主要功能有教师管理、学生管理、习题管理、试卷管理、待考试卷、历史试卷、在线答题等构成。经对比分析研究本系统可有效地提高课程在线测试效率。

**关键词:** 在线测评; SpringBoot 框架; J2EE; 数据结构

## Analysis and Study of an Online Assessment System for the Data Structures Course

CHEN Juan

(Business College of Shanxi University, Taiyuan 030031, China)

**[Abstract]** The college course exam format is gradually moving from paper to online with the wave of technology. The Data Structures course is a core course for computer-related majors in colleges and universities, and this design takes the course as an example, using the B/S architecture. The online assessment system is developed and designed based on J2EE related technology and SpringBoot framework. The main functions of the system are teacher management, student management, exercise management, test paper management, pending test paper, history test paper, online question answering, and so on. The system can effectively improve the efficiency of online testing of courses through comparative analysis and research.

**[Key words]** Online assessment; SpringBoot framework; J2EE; Data Structure

### 0 引言

目前,纸质考试仍是我国在各类考试中最常见的考试形式,这种考试不仅耗费大量资源,学生在答题完成后也无法立即获取答案并对比学习,很难高效率地完成课程测评。在互联网技术快速发展的势头下,将在线网站与考试进行统一的整合,成为一种主流的在线考试形式,最终达到无纸化考试的目标。

网站的操作简单上手快,使考试脱离课堂的束缚,一个优秀的在线测评系统,可以使学生在课堂上学习过后,可及时在线测试、检查学习效果,发现学习的盲点和不足,提升学习效率。在线测评系统可以实现自动组卷、自动提交、即时阅卷。创建一个相关课程的题库就可以实现对其课程考试的自动化。通过流程优化,教师只需研究出题、维护题库,而不用花费人力物力来组织考试、阅卷,大大减轻了教师和学校的负担,具有一定的经济性和实用性。

### 1 系统分析

系统采用 B/S 模式作为基础,方便校内用户进行即时测评,可以提高学生自主学习能力,减少教师

的部分工作量。系统数据库和服务器全部在学校内网中运行,为确保系统的稳定运行,前期对行业以及相关系统的所用技术进行了调研,并根据学校的软硬件实际情况和现有教学需求进行设计,进一步提升学生和老师的工作的效率。系统主要为确保并下发用户答题的问题,针对客观题的判卷部分、查看学生成绩和学生进行自主学习的相关问题和流程进行了剖析,建立模型和数据库表。

通过对《数据结构》课程在线测评系统进行经济可行性分析,集成开发环境采用 IntelliJ IDEA 社区版。选用 Java 语言进行编写,并使用 JDK1.8 作为运行环境。数据库选用免费开源的 MySQL 数据库。因此从经济成本来说该系统的日常开销完全是可行的。

软件开发中对系统使用技术,需要客观地分析其成熟度,并兼顾设备、开发成本等相关方面。系统选取 JAVA 作为系统的开发语言,其主要相关技术分别为 SpringBoot、MyBatis、MySQL 数据库、Thymeleaf 模板引擎、JS 脚本语言以及 AJAX 技术。

**基金项目:** 山西省教育科学“十三五”规划课题(GH17097, GH17100); 山西大学商务学院科研课题(ZD2019004)。

**作者简介:** 陈娟(1979-),女,硕士,副教授,主要研究方向:系统研发与智能算法。

**通讯作者:** 陈娟 Email: juanzi0923@163.com

**收稿日期:** 2020-03-04

### 2 系统设计

系统功能模块包括:教师管理、学生管理、试题管理、试卷管理、待考试卷、历史试卷、在线答题等。详情如图 1 所示。

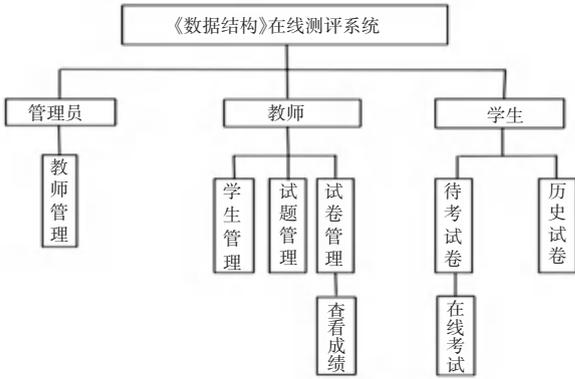


图 1 系统功能模块图

Fig. 1 System function module diagram

系统主要设计了 user(用户表)、teacher(教师表)、student(学生表)、test(试卷表)、test\_topic(考生成绩表)、topic(试题表)、status(数据字典) 7 个数据表,系统 E-R 图如图 2 所示。

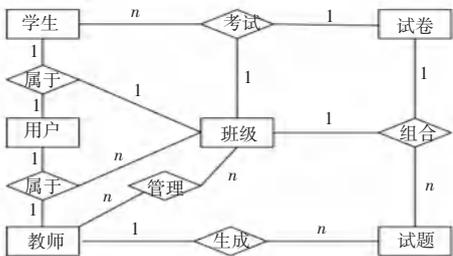


图 2 系统 E-R 图

Fig. 2 System E-R diagram

### 3 系统实现

在线测评系统的主要设计目标要求操作简单、安全性高以及功能完善等。考虑到系统兼顾服务器性能与大量并发的处理,系统将本着轻量化的方向来进行,尽可能减少大型插件的使用。

试题的相关数据保存在 TOPIC 表中,进行新增试题时需要设置章节、题型、难度、关键字等相关属性。由于题目的编写使用 textarea 的格式输入不能很好解决排版和图片显示的问题。因此,系统使用文本的方式,通过复制粘贴完成该试题的创建。题目使用 HTML+CSS 与原本题目拼接而成。图片采用 BASE64 进行保存,可以保留相关格式,后续无需再调整相关展示的问题。试题管理界面如图 3 所示。

#### 3.1 试卷管理的实现

新增试卷时需要选择并填写试卷名称、选修、班级、章节、各种题型的数量和分数以及开始、结束时间等相关属性设置。选修、班级、章节这些属性会在数据库中检索试题中的相关信息并展示出来提供用户进行选择,题目数量填写完成后,将转去数据库中检查题库中题的数量是否满足需求,全部满足之后便可成功创建试卷。当时间超过开始时间之后不允许编辑。

#### 3.2 查看成绩

考试完成之后,可通过试卷管理查看成绩。查看成绩时会显示该套试卷的全部考生用户。如果考生多次对试题进行作答则显示得分最高的分数,并可对成绩单进行导出操作,查看成绩界面如图 4 所示。



图 3 试题管理界面

Fig. 3 Test management interface



图 4 查看成绩界面

Fig. 4 View results screen

### 3.3 考试模块的实现

学生登录之后,可查看当前是否拥有待考试卷。点击考试即可进行在线答题,目前试卷主要有三种类型的题目(选择题、判断题、简答题)供测试。测试中,根据得分点来确定分数(大部分情况下,字符长度都非常小,因为 KMP 和 Boyer-Moore 算法都需要预先计算处理来获得辅助数组,需要一定的时间和空间,这可能在短字符串查找中相比较原始实现耗费更大的代价,所以采用 BF 来实现字符串的匹配问题),考生在每道题目下方直接填写正确答案即可,无需手动提交,后台将会采用 AJAX 的方式进行自动提交,在线考试界面如图 5 所示。



图 5 在线考试界面

Fig. 5 Online test interface

答题完成即可退出页面,可在历史试卷中查看已作答试卷。历史试卷会将正确答案与错误答案进行不同颜色的对比。下面也会展示这道题的详细的试题解析,帮助学生了解答题思路,帮助学生进行高效率的学习,历史试卷的界面如图 6 所示。



图 6 历史试卷界面

Fig. 6 History paper interface

### 4 系统性能分析

(1)首先进行系统的压力测试。主要是对用户答题过程进行模拟,并对在线答题模块进行压力测试。具体压力测试如图 7 所示。

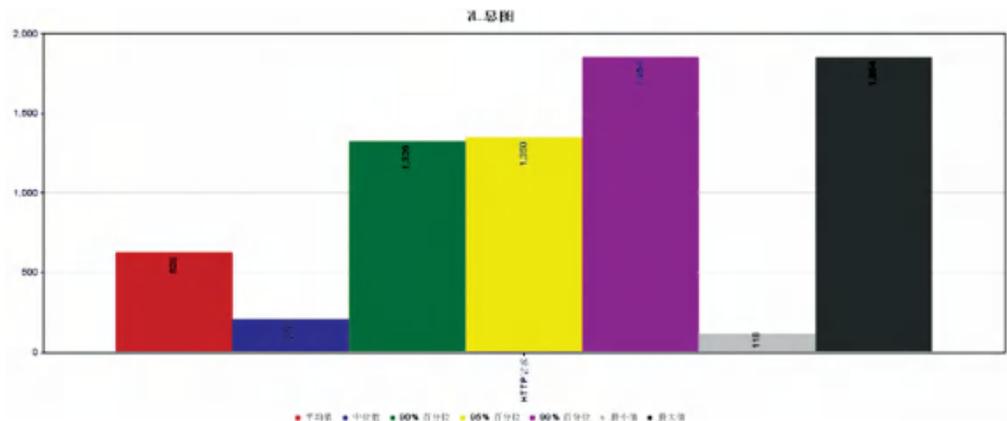


图 7 响应时间汇总表

Fig. 7 Response time summary chart

系统能够满足高于 200 以上的用户使用,上述数据使用系统最复杂业务逻辑耗时的并发量为 50 时取得该图表。具体测试如表中所示,当并发数是 50 个时,系统的平均响应时间是 0.628 秒,且全部响应完成,用户操作能在短时间内响应。

(2) 针对稳定性测试,系统经过了长达 30 天的运行,运行期间模拟执行了各种操作,系统的稳定性依旧保持了较高的水准。

系统经过 30 日的稳定运行之后,后台运行正常,系统未出现崩溃等未知情况。即使是某个模块的即时响应不佳,运行期间未出现宕机等情况,说明系统的稳定性表现良好。

(3) 第三是系统的流畅性测试。当有 200 个用户同时使用系统时,系统的响应时间不能超过 1 000 ms,响应时间图如图 8 所示。

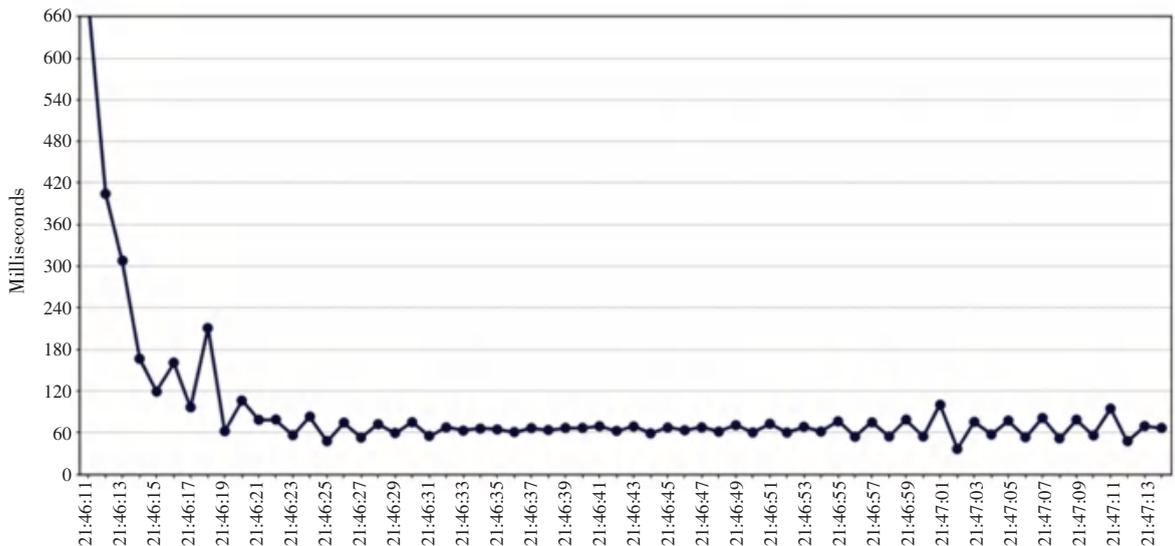


图 8 响应时间图

Fig. 8 Response time diagram

由图 8 可知,当同时访问的用户数量达到 200 时,系统响应时间每次不高于 1 000 ms,系统的流畅性得到了充分的保障。

根据上述测试表明,设计初期的各项基本功能都符合项目预期效果,经过测试暴露出来的问题也进行了即时的改进并完善,用户的体验度得到了较为充分的保障。在线测评系统还处于初期阶段,业务需求和模块的拓展都需要进一步的完善。

### 参考文献

[1] 阳冉. 开放教育视野下在线考试系统的分析与设计[J]. 企业科技与发展,2019(07):71-72,76.

- [2] 吴晓龙. 基于微服务架构的在线学习系统设计与实现[D]. 山东师范大学,2019.
- [3] 邱文钦. 航海院校学生在线教育系统的设计与实现[D]. 湖南大学,2019.
- [4] 郑洁琼. 基于 B/S 和人脸识别的在线考试系统的研究与实现[D]. 湖南大学,2018.
- [5] 兰效晨. 现代远程教学系统的设计与实现[D]. 天津大学,2018.
- [6] 任大雁. 基于 .net 的课程考试系统设计与实现[D]. 山东大学,2018.
- [7] 王郑敏. 基于互联网的学习与考试系统设计与实现[J]. 中国新通信,2018,20(13):173.
- [8] 陈兴廷. 高职院校在线考试系统设计与实现[D]. 长安大学,2018.