



山东理工大学
SHANDONG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

毕 业 论 文

在线考试系统

学 院： 计算机科学与技术学院

专 业： 计算机科学与技术

学生姓名： 韩勇

学 号： 17110543012

指导老师： 曹雁锋

2021 年 6 月



山东理工大学
SHANDONG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Graduation Thesis

Online Examination System

College : Computer Science And Technology

Major : Computer Science And Technology

Author : Yong Han

Student ID : 17110543012

Instructor : Yanfeng Cao

June,2021

摘要

随着计算机技术的发展,计算机和网络技术越来越广泛的应用于各个领域,改变着人们的学习、工作和生活。如今大学的规模不断扩大,学生不断增加,但学校仍采用传统的笔试模式组织考试,笔试存在很多问题,例如复杂考试程序和容易出现错误。

随着计算机时代的飞速发展应用,网络技术变得更加成熟并提高了考试质量,方便学生参加考试,并感到公义,公证和开放性。目前许多考试已经采用无纸化考试方式,如计算机等级考试、微软的 MCSE、Cisco 的 CCNA 等。因此,开发在线考试系统很有必要。根据在线考试系统的操作重点,本文将介绍功能要求,使用图表通过以下方式表达和描述案例图。在系统设计中,本文将详细设计功能模块通过使用类图,以及数据库采用的设计实体类图,ER 图和数据库表结构体。

目录

摘要	I
第一章 引言	1
1.1 课题的来源及意义.....	1
1.2 国内外的的发展情况.....	1
1.3 课题开发的目标和内容.....	2
第二章 需求分析及可行性分析.....	4
2.1 需求分析	4
2.2 可行性分析.....	4
第三章 系统主要功能设计与实现.....	6
3.1 开发及运行环境.....	6
3.2 系统架构设计	6
3.3 系统各个功能模块的分析与设计	7
第四章 数据库设计.....	10
4.1 数据库需求分析.....	10
4.2 数据库概念结构设计	10
4.3 数据库物理结构设计	11

第一章 引言

1.1 课题的来源及意义

在互联网飞速发展的今天,计算机和网络技术越来越广泛的应用于各个领域,改变着人们的学习、工作和生活。随着教育现代化步伐的加快和计算机辅助教学的广泛应用,利用计算机的强大功能参与教学已成为教育工作者和教育科研人员广泛关注的研究领域。目前,社会各个行业需要人才,而人才选拔的重要途径就是通过考试来判定。现阶段,学校的考试大都是采用传统的考试方式:由老师出题,经复印后,学生纸上答题,老师人工阅卷,以及学生的学习状态分析也是人工进行的。通常的出卷方式是参与教学的教师根据自己的知识、经验、风格来收集、选取并编制试题,这样做虽然试题的效率、信用度高,但同样存在着一定的缺点,主要表现在由于人为因素的不确定性,可能会造成选题范围过于狭窄;耗费教师大量的时间、精力;不利于实现考、教分离。传统的考试方式由于工作量大从而容易出错。不仅如此,这样的考试方式不仅给老师带来了繁重的任务,而且使得老师的工作效率大打折扣,不利于老师工作效率的提高。与传统的考试模式相比,在线考试具有无可比拟的优越性,具体优点如下:

1. 将教师从繁重的出卷、阅卷、评卷的繁重工作中解脱出来,教师的工作效率大幅提高,减少人为主观意志对评分的影响,有效提高教育质量。
2. 学生在平时的学习中,及时的在网上进行自我测试,在学习上能够查缺补漏,激发学生的学习兴趣,为学生的学习带来更多的方便。
3. 系统实现自动组卷、客观题自动评分,使考试真正做到客观、公平、公正,真正实现考、教分离。

1.2 国内外的的发展情况

计算机考试系统的实现,将教师从繁琐的出题、监考、阅卷、试卷分析和成绩统计的传统考试中解脱出来,充分体现了准确、客观、公正、快速、简捷等特点。20世纪70年代,美国考试委员会着手进行计算机模拟考试的研究工作,并于1983年编制出有效的模拟考试系统,当时的名称是计算机辅助考试系统。1990年8月,

美国加利福尼亚、得克萨斯等十个州创建各州以及各高等院校相互认可的学位证书以及相应的教学体系,从而正式拉开网络远程考试的序幕。著名的考试机构有美国思而文学习系统有限公司。它是一家从事教育和计算机化考试服务的专业公司,在世界的 6 大洲 140 多个国家和地区有 2200 多个考试中心,可用 25 种语言提供近百个不同类型,一千多种考试,每年全球参加计算机化考试的人数约 400 万。当今大部分的授证机构均委托思而文公司为其进行测试、评估。最出名的网络教育案例,当属美国政府举办的 TOFEL 考试,目前在全球范围内,均可以通过国际互联网进行 TOFEL 培训与考试,大大减少了美国政府对于此项考试的开支,并能更快速、准确地为期望进入美国学习的学生服务。目前美国约有 80 所大学允许学生通过网络考试获得学位,另外,加拿大、英国等其它西方国家也在大力开展网络考试系统。

与西方发达国家的突飞猛进相比,国内的计算机考试技术研究工作开展得相对较晚,但国内在网络远程教学研究工作开展相当迅速。目前各高等院校如清华大学、北京大学、上海复旦大学、同济大学、西安交通大学、华南理工大学、北京医科大学和湖南大学等高校已陆续在网上设立了自己的考试系统,并开展相关研究。国家信息产业部也开发了办公自动化证书 CEAC 远程考试系统、红旗 Linux 远程考试系统。通过对国内外计算机考试系统的考察和试用,我们发现它们具备以下特点:

- C/S 结构和 B/S 结构并存,但基本都可以在网络上使用。
- 大都提供自动组卷和自动评卷功能,但水平参差不齐
- 考核软件使用仿真模拟环境和调用真实环境两者都有
- 均采用了开放式试题库,扩充比较容易
- 对题库的分析管理部分都比较重,都提供了最基本的功能

1.3 课题开发的目标和内容

1.3.1 目标

本课题设计是一个较为完善的在线的考试系统,并且拥有基本的用户管理。

1.3.2 内容

1. 便捷建题:全面题型支持,客观题、主观题、自定义题型(A型题、阅读理解题、名词解释等);试题格式多样化,支持数学公式、化学分子式、图形图像、上下标、特殊符号全学科试题,完美解决数学公式、化学公式输出不失真;
2. 题库管理:支持单人建设和多人共建一门题库,完善的辅助功能,严密的权限管理;
3. 练习测试:学生课后练习或自学练习,老师可向学生开通一定比例的试题或手动挑选部分试题供学生练习,提供错题集和练习记录,理解和巩固相关知识。提高学生练习的积极性,从而达到以练促学,以学促考的再次“翻转”;
4. 智能组卷和排考:管理者基于试题库,按照相关指标自动生成一套或多套试卷并通过安排考场、安排学生等简单流程即可完一场在线考试;
5. 试卷评阅:客观题自动评阅,主观题由阅卷教师在线评阅,可根据题型逐题评阅,评阅时可分别针对试题给出评语;
6. 教学分析:对学生成绩进行分析,形成评测报告;
7. 监考功能:考生进入考试后,在考试过程中系统随机、自动抓拍五次考试照片,自动上传监控台存档;

第二章 需求分析及可行性分析

2.1 需求分析

考试是检测个人能力的一个重要手段,而常见的考试方式除了传统的纸笔考试外,还有随着互联网一起快速发展的在线考试。传统考试有自己的独特优点,而在线考试也不遑多让,在考试系统中很快就抢占了不少的份额。在线考试系统自从桌面系统被普及后就已经在被使用,从原来的局域网考试,到互联网考试,再到现在的手机在线考试,无论是 C/S 考试软件架构,还是 B/S Web 考试软件架构,在线考试系统一直都在不断发展,并在最近几年被广泛应用。

在线考试快速发展的一个主要原因就是使用方便,考试成本低,节约时间。同时在线考试系统能够对考生答卷中绝大多数题目智能阅卷并评分,大大减少了人力工作,正好适合学校平时练习和有考核需求的社会机构使用。此外,在 COVID-19 大流行中,教育是唯一获得可观市场收入的行业。由于北美不同国家/地区的全国封锁,各种学校和大学都在远程进行考试。所有私立和公共教育机构均被迫中止课堂学习并适应在线学习。

2.2 可行性分析

经济可行性:随着经济技术的快速发展,目前硬件价格普遍下跌,宽带网大力建设,所以只需要在软件开发上面投入少许经费就可以了。系统能降低管理费用和劳动费用,提高人员利用率,保证工作质量,人力资源合理分配,达到资源优化。这不仅给教师工作带来方便,同时也满足了不同客户的不同需求,提高了数据的安全性、共享性,降低了预算,提高了工作效率,因此经济上可行。

技术可行性:虽然本人在前后端开发经验上有所不足,但具有较强的动手能力,能够对老师所教导的内容进行融会贯通。本次最大的挑战即时在系统中加入遗传算法并且平衡各方面相互制约的影响因素,使系统更加完善,我相信在老师的教导下能够快速且高质量的完成本次课题。

管理可行性:目前,在线测试系统正在被更多的人所认可。在线测试系统能够实现无纸化考试,可以满足任何授权的考生随时随地考试并迅速获得成绩,同

时也大大减轻了教师出题和判卷等繁重的工作量。而且所面向的群体不止局限于学生,面向对象更广,为成年人创造了有利条件。

第三章 系统主要功能设计与实现

3.1 开发及运行环境

(1) 项目开发环境:

- CPU 最低 Intel Core i5 4590 或同等性能芯片。
- 推荐 Intel Core i7 7700 或 AMD 同等性能芯片及以上。
- 内存最低 8GB(推荐 16GB 及以上)。
- 硬盘需要 10GB 以上的可用空间(固态硬盘为宜)。
- 网络接入互联网下行 20Mbps 及以上,上行 10Mbps 及以上。
- 操作系统 macOS Big Sur Version 11.3.1。
- 基本软件 JDK-11、MariaDB、Redis、ElasticSearch 和 Maven。

(2) 软件部署环境:

- CPU 最低 Intel Core i5 4590 或同等性能芯片。
- 推荐 Intel Core i7 7700 或 AMD 同等性能芯片及以上。
- 内存最低 8GB(推荐 16GB 及以上)。
- 硬盘需要 10GB 以上的可用空间(固态硬盘为宜)。
- 网络接入互联网下行 20Mbps 及以上,上行 10Mbps 及以上。

3.2 系统架构设计

系统采用 B/S(Browser/Server,浏览器/服务器)方式的网络结构,统一采用如 Chrome 一类的浏览器,通过访问前端服务器获取页面,前端服务器通过 Json 向业务服务器发送请求,由 Nginx 负载均衡分发给各个业务服务器,业务服务器对请求处理后,将结果返回给客户端。架构设计如图3.2.1所示。

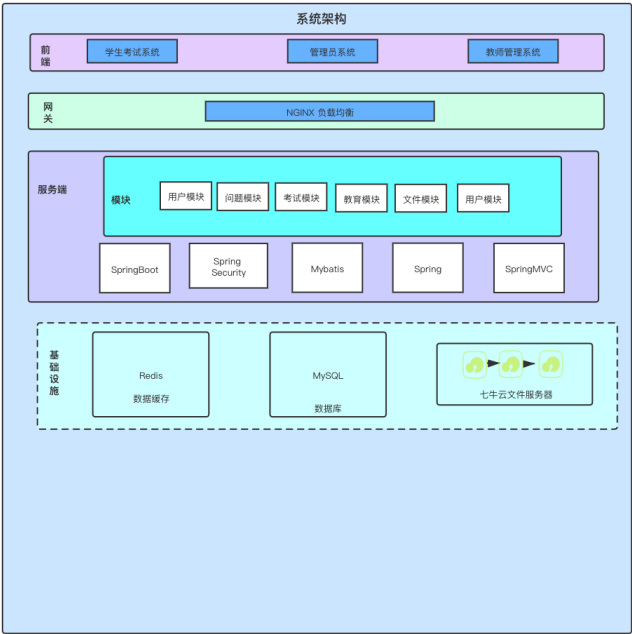


图 3.2.1 系统架构

3.3 系统各个功能模块的分析与设计

在线考试系统分为学生、老师和管理员三个子系统。学生端主要功能是进行在线测试并可以查看以往的错题,老师端可以进行试题的管理和考试的安排,管理员可以对用户进行管理、试题管理和考试的全部安排。

3.3.1 学生端

(1) 练习和考试模块:

学生访问通过主面板的相关考试入口,可以通过固定试卷和时段试卷练习,固定试卷是老师发布一直为提供练习的试卷,时段试卷是老师发布的暂时为学生提供练习。可以通过任务中心进行考试。考试开始后,需要打开摄像头考试期间将随机进行拍照监控并将照片上传至图片服务器。考试完成后,将自动批阅客观题目,并给出客观题目总得分。

(2) 错题本模块:

学生在考试或者练习并且当试卷评分完成后,可以在错题本模块查看自己

的历史错题,所有做错题目,可以看到做题的结果、分数、难度、解析、正确答案等。

(3) 考试记录模块:

在考试模块,学生可以查看历史的考试记录,其中包括考试的用时、状态和分数。

(4) 个人信息模块:

学生在个人信息模块可以进行个人基本信息的修改和密码的修改。

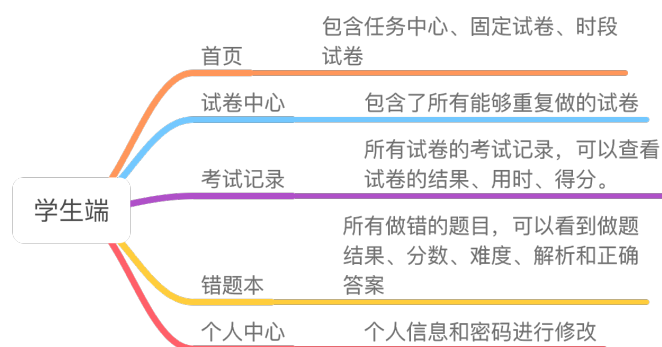


图 3.3.1 学生端各个模块

3.3.2 教师端

(1) 学生管理:

学生管理模块中,来时可以强制修改本班学生的个人信息和密码。

(2) 试卷模块:

老师可以通过试卷模块向题库中添加试题,同时老师也可以设计自己的试卷。

(3) 教育管理和任务管理:

在教育管理中老师可已进行发布练习试卷和查看学生们的练习情况,在任务管理中老师可以发布考试。

(4) 答卷模块:

在答卷模块中老师可以查看本班级的所有答卷记录,并批改主观题目给出得分。

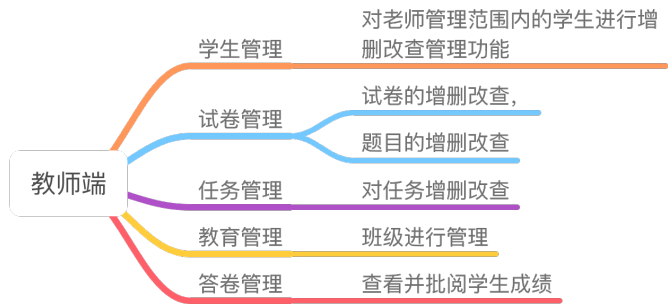


图 3.3.2 教师端的各个模块

3.3.3 管理员端

管理员端相当于权限大一些的老师,老师的管理范围是自己所属的班级,而管理员的管理范围则是整个系统中的所有用户。

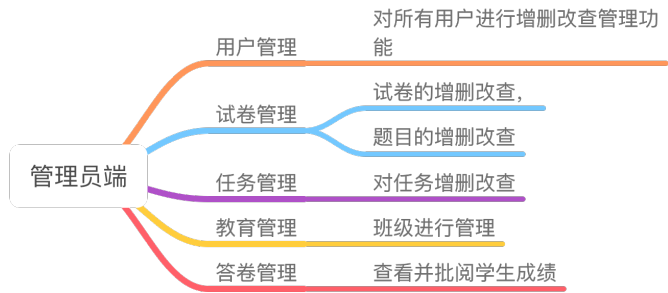


图 3.3.3 管理员端的各个模块

第四章 数据库设计

采用 MariaDB 作为系统数据库存储所有系统有关的数据。数据库表和数据表中的字段的命名规则如下。

- (1) 数据库表由符合相应模块功能含义的英文单词组成。
- (2) 字段命名由相应的表名称的缩写和符合字段含义的英文或拼音组成。
- (3) 命名应遵循“见名知意”的原则

4.1 数据库需求分析

用户的需求具体体现在各种信息的提供、保存、更新和查询,这就哟啊求数据哭结构能充分满足各种信息的输入输出,收集基本数据、数据结构以及数据处理的流程。针对在线考试系统的核心流程,通过对用户操作流程的分析,主要可以有以下所示的数据项和数据结构。

- (1) 用户信息。ID、昵称、密码、真实姓名、年龄、性别、生日、手机号、角色等。
- (2) 试卷表。ID、试卷名、试卷类型、试卷总分、试卷开始时间、结束时间、试题总数、建议时间、创建人、创建时间等。
- (3) 试题表。ID、试题类型、班级、分数、难度、正确答案、描述等。
- (4) 班级表。班级 ID、班级名称。
- (5) 考试表。考试名、考试班级、考试描述、考试创建人、考试创建时间。
- (6) 答题表。试卷 ID、试卷名字、试卷类型、答题人、得分、满分、详细描述。

4.2 数据库概念结构设计

根据数据库需求分析中的数据项和数据结构,设计了满足系统各个需求的实体,以及它们之间的关系。根据需求分析规划出的实体有用户实体、班级实体、试卷实体、题目实体、试题答案试题、用户回答实体。

实体之间关系的 E-R 如图4.2.1所示

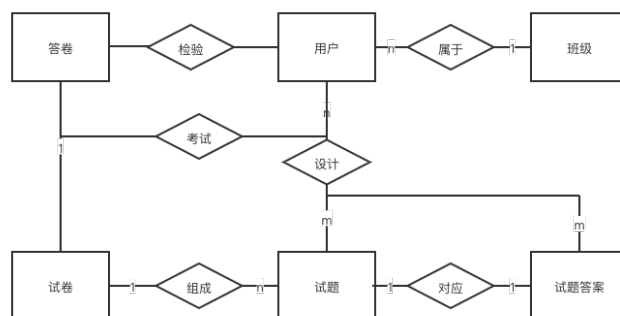


图 4.2.1 E-R 图

4.3 数据库物理结构设计

数据库物理设计阶段的任务是根据具体计算机系统和硬件等的特点,为给定的数据库模型确定合理的存储结构和存取方法。

根据逻辑结构设计确定数据库中各个表及字段类型如下

- (1) User 表,用户表用于存储用户的基本信息。如图表4.3.1所示。
- (2) User 表,用户表用于存储用户的基本信息。如图表4.3.2所示。
- (3) 试题表。ID、试题类型、班级、分数、难度、正确答案、描述等。
- (4) 班级表。班级 ID、班级名称。
- (5) 考试表。考试名、考试班级、考试描述、考试创建人、考试创建时间。
- (6) 答题表。试卷 ID、试卷名字、试卷类型、答题人、得分、满分、详细描述。

字段名	类型 (长度)	是否可以为空	说明
ID	int(11)	PRIMARY KEY	唯一标识
user_name	varchar(255)	YES	用户名
password	varchar(255)	YES	密码
real_name	varchar(255)	YES	真实姓名
age	int(11)	YES	年龄
sex	int(11)	YES	性别
birth_day	datetime	YES	生日
phone	varchar(255)	YES	手机号
role	int(11)	YES	角色
status	int(11)	YES	状态
image_path	varchar(255)	YES	头像
create_time	datetime	YES	创建时间
modify_time	datetime	YES	最后一次修改时间
last_active_time	datetime	YES	最后一次活动时间
deleted	tinyint(1)	YES	是否删除
enabled	tinyint(1)	YES	是否启用
locked	tinyint(1)	YES	是否锁定

表 4.3.1 用户表

字段名	类型 (长度)	是否可以为空	说明
ID	int(11)	PRIMARY KEY	唯一标识
name	varchar(255)	YES	班级名
deleted	tinyint(1)	YES	是否删除

表 4.3.2 用户表