

**本科毕业论文（设计）**

**开题报告**

|  |  |
| --- | --- |
| 题目： | 基于密码技术的远程考试系统的设计与实现 |

|  |  |
| --- | --- |
| 学 院： | 计算机科学与技术，软件学院 |
| 专 业： | 软件工程 |
| 班 级： | 移动应用开发2001 |
| 学 号： | 202003150317 |
| 学生姓名： | 沈周 |
| 指导老师： | 陈波 |
| 提交日期： |  |

**基于密码技术的远程考试系统的设计与实现**

1. 选题背景与意义
   1. 题目要求

通过网络形式进行远程考试的现象越来越普遍. 本课题设计一种基于加密传输方案的远程考试系统. 考试前10到15天，学生下载所有考试的AES加密试卷。学生有足够的时间，所以不必担心网络速度慢。在每次考试即将开始之前，老师将通过短信发送密码以解锁该试卷，该应用程序将解密该试卷，以便学生现在可以查看并开始考试。编写完答题纸后，学生将创建一个pdf文件，然后该应用程序将为其创建一个SHA-256哈希值。一旦所有考试都结束，学生就可以花费大量时间上载pdf答案纸，这样对于网速慢的用户不会造成任何不便。

* 1. 选题背景

互联网自从诞生以来一直在飞速发展，从最开始的科研一直到如今覆盖了人们生活的方方面面。而近些年由于疫情的影响，线上教学逐渐占据了市场，与线上教学一起来的，便是在线考试系统。不同于传统线下考试，互联网称得上是一个相当开放的考场，因此监考便成为了一个亟待解决的难题，如今，市面上已有多种解决方案：

1）远程监考软件：远程监考软件利用网络摄像头和屏幕监控技术，能够实时监视考生的行为和屏幕操作。这些软件通常具有人脸识别、身份验证、作弊检测等功能，以确保考试的公平性和安全性。

2）人工智能监控系统：人工智能监控系统利用人工智能和机器学习技术，可以分析考生的行为模式和数据，检测异常行为并提供实时警报。这些系统可以识别作弊行为，如偷看、抄袭等，并及时采取措施。

3）环境监测技术：环境监测技术包括声音检测、视频监控、眼动追踪等技术，可以监测考场环境和考生的行为，识别可能存在的作弊行为。

4）生物识别技术：生物识别技术如指纹识别、虹膜识别、声纹识别等，可以用于考生的身份验证和监考过程中的身份确认，确保考试的安全性和准确性。

5）网络安全技术：网络安全技术包括防火墙、加密技术、漏洞扫描等，可以保护在线考试系统免受黑客攻击和数据泄露的威胁，确保考试过程的安全性和稳定性。

而在实际应用中，这多种系统往往是相互配合，可以有效地确保在线考试的公平性、安全性和可靠性。

* 1. 选题意义

在线考试已成为人们生活中不可或缺的一部分，从学校中对学生的考试，到社会上的各种面试，我们都能看到在线考试的身影。

选该题目的意义是可以促进提高教育的效率和质量，减少传统考试过程中的人力、物力和时间成本。研究在线考试系统有助于优化考试流程和管理方式，提高教育资源的利用效率。对于整个社会来说有助于推动教育技术的发展，促进教育与科技的融合。对于整个教育行业来说，随着在线教育的普及和发展，研究在线考试系统可以为教育行业提供更多的技术支持和创新思路。可以发现和解决传统考试中存在的问题和挑战，促进教学改革和教学方法的更新。在线考试系统的研究可以为教育改革提供理论支持和实践指导。可以突破地域和时间的限制，为更多的学生提供教育机会和学习资源。研究在线考试系统有助于促进教育的公平与普及，减少教育资源的不均衡分配。同时相比于传统的线下考试，在线考试系统更加的灵活，可以根据学生的学习特点和能力水平，提供个性化的学习支持和评价方式。研究在线考试系统有助于开发和应用个性化学习的技术和方法，更好地满足学生的学习需求。而对于出题的一方来讲，在线考试系统可以收集和分析大量的学习数据，为教学决策和教学改进提供数据支持。研究在线考试系统有助于开发和应用数据驱动的教学方法和工具，提高教学的科学性和有效性。

总的来说，研究在线考试系统对于推动教育改革、提高教育效率、促进教育公平与普及具有重要意义，有助于推动教育事业的持续发展和进步。

* 1. 国内外现状

国内外在线考试系统的现状如下：

国内：

普及程度提高：随着互联网的普及和教育信息化的推进，国内在线考试系统得到了广泛的应用，包括在学校、培训机构、企业内部等领域。

技术不断进步：国内在线考试系统的技术水平不断提升，涵盖了远程监考、人工智能防作弊、个性化评价等多项技术应用，为教育教学提供了更多可能性。

行业竞争激烈：国内在线考试系统市场竞争激烈，涌现出了一批技术领先、服务完善的在线考试系统提供商，包括华为、腾讯、阿里巴巴等知名企业。

监管政策逐步完善：随着在线考试的普及，国内相关监管政策也在逐步完善，以保障在线考试的公平性、安全性和合法性。

国外：

成熟度高：一些发达国家如美国、英国、加拿大等在线考试系统已经相对成熟，广泛应用于学校、高校、职业培训等领域。

技术领先：发达国家的在线考试系统技术领先，包括远程监考、基于人工智能的作弊检测、自适应性考试等高级功能。

应用广泛：国外在线考试系统被广泛应用于教育、认证考试、职业资格认证等领域，为学习者提供了更加便捷、灵活的学习和考试方式。

标准与认证：一些国际性的在线考试系统标准和认证机构如ETS（Educational Testing Service）、Pearson VUE等，在线考试认证水平和权威性得到了国际认可。

总的来说，国内外在线考试系统都处于不断发展和完善的阶段，技术不断进步，市场需求不断增长，将继续推动在线考试系统的发展和应用。同时，随着在线教育的普及和教育信息化的推进，在线考试系统在未来将扮演更为重要的角色。

1. 开发中的基本目标，注意点
   1. **基本目标**

实现老师，学生角色的注册，老师能够上传试卷，发布考试，学生能够参加考试，上传答卷。系统能对试卷进行AES加密，来使得即使试卷泄露，但提前拿到试卷的人依旧无法查看试卷内容。学生在写完答题纸后，生成SHA256后系统能通过SHA256值对学生上传的答卷进行校验，老师在批改完试卷后能对答卷进行打分，学生可以在在线考试系统的网站上查看自己的得分。

* 1. **注意点**

由于SHA256是唯一用于校验答卷文件正确性的依据，因此该值的上传必须早于考试结束时间。在上传完SHA256校验值后，学生可以慢慢上传答卷，因为答卷校验的依据已经上传，因此学生无法再更改答卷内容。

1. 开发的结构，技术路线，步骤
   1. **系统架构**

在线考试系统采用B/S模式（浏览器/服务器模式）及前后端分离开发和部署的方式。

系统的部署环境选用CentOS，前端部署容器选用Nginx。

后端开发主要基于MVC（Model-View-Controller）的模式，并采用开源的、轻量级的J2EE框架Spring和Spring MVC框架，使用Spring Boot简化Spring应用工程的搭建和配置。使用JWT（Json Web Token）作为安全登陆和权限管理方案。数据访问层使用国内开源的MyBatis Plus框架（MyBatis的增强版），数据库使用当前最流行的开源关系型数据MySQL，MySQL用于存储结构化的数据。中间件使用Redis，用于对一些高频访问数据的缓存，以加快访问与运行速度。整个后端工程最终会打包成一个内置了Tomcat容器的Jar包，并部署于CentOS操作系统环境的服务器中。

前端开发采用MVVM（Model-View-View Model）的开发模式，其本质是MVC的改进版。前端使用的框架主要基于React全家桶，React是一个前端框架，相比于传统的JS，引入了组件的概念，使得开发更加清晰明了。前端组件库使用AntDesign。AntDesign是一个React的OOTB组件库，服务于企业级产品的设计体系，基于确定和自然的设计价值观上的模块化解决方案，让设计者和开发者专注于更好的用户体验。

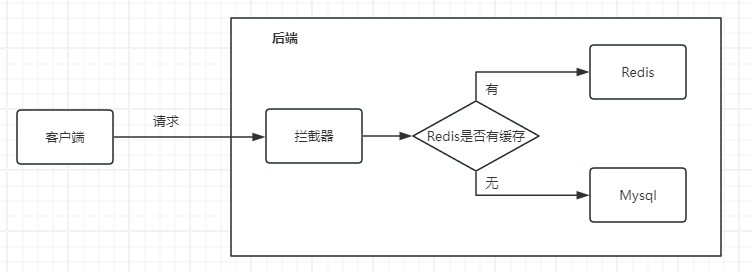
* 1. **开发技术路线**

前端：React

后端：Springboot

中间件：Redis

数据库：Mysql

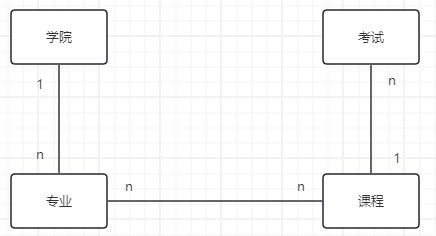
使用JWT方案处理用户请求鉴权。当用户登录时，服务端生成一个token下发给用户，之后用户的每一次请求，请求头中都需要带这个token，后端在拦截器拦截每个请求并解析请求头中的token，如验证通过，则放行请求，如验证不通过，则拦截请求。

中间件选用Redis，用来存储高频访问的信息，如用户信息，这样每次拦截器拦截请求并进行鉴权时，不需要每次都访问Mysql数据库，二十先查看Redis中是否有用户信息数据，若有，则直接从Redis中拿取数据进行校验，减轻了Mysql数据库的负担。

使用雪花算法（Snowflake）来生成每一个实体对象的id，作为主键存放在Mysql数据库中。雪花算法是由Twitter开源的分布式 ID生成算法。 主要应用于分库分表场景中的全局ID作为业务主键，或者生成全局唯一的订单号。在这里，每个实体对象均唯一的id也可作为将数据存入Redis中的key，相比于传统的数据库自生成递增id，避免了重复冲突的情况。

* 1. **开发步骤**

首先实现用户系统，既包含老师和学生角色的用户系统，包括各个角色的登录，注册，信息修改，以及在后端对请求的鉴权逻辑的编写。

随后构建该考试系统的结构，主要分四层，从上到下依次为学院，专业，课程，考试。每一个考试必须依附于一个课程，每一个课程可以位于多个专业下，每一个专业只能依附于一个学院下。具体对应情况如图所示。

在构建完大体结构后，便开始编写考卷相关逻辑。每场考试可以有多张考卷。而考卷会被存储在试卷库中，当老师创建考试时，可以从试卷库中选取考卷或是自己从本地上传一张考卷。在发布考试时，后端会对试卷进行AES加密，AES是一种双向对称加密算法，此时老师会持有密钥。当考试开始后，老师才会把密钥分发给学生，学生用密钥解密试卷，编写玩答题纸后，学生将创建一个PDF文件，然后用本地应用程序为其创建一个SHA256哈希值，先将SHA256校验值上传网站，随后将答卷上传在线考试系统，而创建的SHA256哈希值则提供给在线考试系统用于校验考卷文件的正确性。

1. 系统开发总体安排与进度

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 起始时间 | 任务内容 |
| 1 | 2024/2/20 – 2024/2/24 | 编写项目文档 |
| 2 | 2024/2/25 – 2024/2/28 | 编写用户登陆注册模块 |
| 3 | 2024/3/1 – 2024/3/6 | 编写用户个人信息模块 |
| 4 | 2024/3/7 – 2024/3/9 | 修改项目文档 |
| 5 | 2024/3/10 – 2024/3/14 | 编写系统基本层级架构 |
| 6 | 2024/3/15 – 2024/3/20 | 编写考试相关逻辑 |
| 7 | 2024/3/21 – 2024/3/24 | 编写加密相关逻辑 |
| 8 | 2024/3/25 – 2024/3/28 | 编写上传答卷相关逻辑 |
| 9 | 2024/3/29 – 2024/3/31 | 编写考试记录相关代码 |
| 10 | 2024/4/1 – 2024/4/4 | 编写批卷打分相关逻辑 |
| 11 | 2024/4/5 – 2024/4/8 | Bug修复 |

参考文献

[1] K Sujatha, P V Nageswara Rao, A Arjuna Rao, Ch Kusumanjali, T Manasa: ENCRYPTED EXAMINATION PAPER DISTRIBUTION SYSTEM FOR PREVENTING PAPER LEAKAGE.

[2] MIKEL LABAYEN , RICARDO VEA, JULIÁN FLÓREZ, (Member, IEEE),NAIARA AGINAKO, AND BASILIO SIERRA: Online Student Authentication and Proctoring System Based on Multimodal Biometrics Technology

[3] Atoum Y, Chen L, Liu A X, et al. Automated online exam proctoring[J]. IEEE Transactions on Multimedia, 2017, 19(7): 1609-1624.

[4] Prathish S, Bijlani K. An intelligent system for online exam monitoring[C]//2016 International conference on information science (ICIS). IEEE, 2016: 138-143.

[5] Ghizlane M, Hicham B, Reda F H. A new model of automatic and continuous online exam monitoring[C]//2019 international conference on systems of collaboration big data, internet of things & security (SysCoBIoTS). IEEE, 2019: 1-5.

[6] Darong H, Huimin H. Realization and research of online exam system based on S2SH framework[C]//2010 International Conference on Web Information Systems and Mining. IEEE, 2010, 1: 396-399.

[7] Aisyah S, Subekti L B. Development of continuous authentication system on android-based online exam application[C]//2018 international conference on information technology systems and innovation (ICITSI). IEEE, 2018: 171-176.

[8] Bawarith R, Basuhail A, Fattouh A, et al. E-exam cheating detection system[J]. International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 2017, 8(4).

[9] Chua S S, Bondad J B, Lumapas Z R, et al. Online examination system with cheating prevention using question bank randomization and tab locking[C]//2019 4th international conference on information technology (InCIT). IEEE, 2019: 126-131.

[10] Asep H S G. A design of continuous user verification for online exam proctoring on M-learning[C]//2019 international conference on electrical engineering and informatics (ICEEI). IEEE, 2019: 284-289.

[11] 陈晨,程哲.虚拟现实技术在教育考试中的应用探析[J].中国考试,2023(10):28-37.DOI:10.19360/j.cnki.11-3303/g4.2023.10.004.

[12] 马燕芹,陈海田,张振峰等.基于云原生的智能在线考试系统设计与实现[J].电脑知识与技术,2023,19(25):48-51.DOI:10.14004/j.cnki.ckt.2023.1405.

[13] 侯平甫,吴长宇,汤莉莉等.在线考试模式的改革实践与思考[J].中国继续医学教育,2022,14(20):1-4.

[14] 刘佳维,黎松筠,杨广益等.基于遗传算法适应度分析的智能组卷在线考试系统设计[J].电脑与信息技术,2022,30(05):46-48+63.DOI:10.19414/j.cnki.1005-1228.2022.05.015.

[15]曾水新,温立辉.硬件低配置环境下的高效考试系统的设计[J].电脑知识与技术,2022,18(27):79-81.DOI:10.14004/j.cnki.ckt.2022.1793.

[16] 王峥嵘.基于教学测试系统的防作弊功能的研究[J].现代信息科技,2022,6(17):41-44.DOI:10.19850/j.cnki.2096-4706.2022.17.010.

[17]王晶晶. 视线估计在在线考试监控中的研究与应用[D].西南交通大学,2024.DOI:10.27414/d.cnki.gxnju.2022.000185.

[18] 张俊哲,刘延斌,刘幸等.一种基于5G技术的智慧考场系统的应用探究[J].电脑知识与技术,2021,17(36):157-159.DOI:10.14004/j.cnki.ckt.2021.3515.

[19] 任红云.基于云计算的考试系统的设计与实现[J].信息与电脑(理论版),2022,34(04):148-150.

[20] 金欣.ASP.NET在线考试系统的关键技术研究[J].长江信息通信,2021,34(10):219-221.