

学校编码：10384

分类号_____密级_____

学号：X2012230863

UDC_____

廈門大學

工 程 碩 士 學 位 論 文

在线考试系统的设计与实现

Design and Implementation of the Online Examination System

丁蔓

指导教师：李贵林副教授

专业名称：软件工程

论文提交日期：2015年04月

论文答辩日期：2015年05月

学位授予日期： 年 月

指导教师：_____

答辩委员会主席：_____

2015年5月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下，独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果，均在文中以适当方式明确标明，并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范（试行）》。

另外，该学位论文为（ ）课题（组）的研究成果，获得（ ）课题（组）经费或实验室的资助，在（ ）实验室完成。（请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称，未有此项声明内容的，可以不作特别声明。）

声明人（签名）：

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

摘要

随着科学技术的不断发展以及互联网技术的日益成熟，计算机网络在人们的日常生活与社会经济发展以及文化交流等诸多方面起着不可或缺的作用，与此同时，在教育方面基于互联网进行的在线考试系统也逐渐取得了较好的应用与发展。采用在线考试的形式，一方面能够有效缓解由于传统考试而为社会所造成的各方面的压力，另一方面还能够通过实现考试工作的网络化、无纸化以及自动化，从而促进国家的可持续化发展。

本文根据软件工程的设计要求和步骤，从需求分析、概要设计、详细设计与实现、测试等方面对在线考试系统的设计与实现进行了系统化的说明。系统在设计上采用了 MVC 设计模式以及 B/S 结构，在实现上选择了比较成熟的 Struts 框架与 Ajax 技术，这样既能够保证系统的可靠性与灵活性，又能够通过异步刷新机制来提高整个在线考试系统的响应速度。系统在开发过程中基于 Windows 7 操作系统，在开发工具上采用 MyEclipse，结合系统的实际开发规模选择了 MySQL 作为系统的后台数据库。

本文根据系统的需求分析得到的结果提出了系统设计的基本原则和目标，将架构设计分为物理架构以及逻辑架构两部分进行介绍。在线考试系统的物理架构需要考虑系统的可扩展性、可维护性以及性能问题，在物理架构设计中本文分析了在线考试系统的网络架构以及数据存储结构等。本文在系统的逻辑架构中阐述了 MVC 的分层模型并对模型中各层的功能进行了分析。其次，文中对本系统进行了详细的设计。在需求分析以及概要设计的基础上来设计系统，并对系统中各个功能模块的设计进行了详细的说明。在系统的详细设计中，本文利用状态图、类图以及交互图对系统的各个功能模块进行设计分析，在对系统的详细设计的基础上，本文分别以管理员、教师和学生的身份对该系统中各个功能模块的实现进行了简单的介绍并给出了系统实现的界面截图。最后本文简要介绍了系统的测试情况。

关键词：在线考试系统；B/S 架构；Ajax

Abstract

With the continuous development of science and technology and Internet technologies become more sophisticated, computer network plays an integral role in people's daily life and social and economic development as well as cultural and other aspects, at the same time, the Internet-based education conducted online examination system has gradually made a good application and development. In the form of online exams, one can effectively alleviate the pressure from all sides because of the traditional exam and for society as a hand, but also through the work of the network to achieve exam, paperless and automated, thus contributing to the country's sustainable development.

According to software engineering design requirements and procedures, from needs analysis, outline design, detailed design and implementation, testing and other aspects of the design and implementation of online examination system conducted a systematic description. The system is designed with the MVC design pattern and B / S structure, the realization of a more mature choice Struts framework and Ajax technology, both to ensure system reliability and flexibility, but also through an asynchronous refresh mechanism to improve the overall response speed online exam system. System in the development process based on Windows 7 operating system, using MyEclipse on development tools, combined with the size of the actual development system chosen MySQL as the backend database system.

Based on the results of the needs analysis system was put forward the basic principles and objectives of the system design, the architecture design of the physical architecture and logical architecture is divided into two parts introduced. Physical architecture online examination system needs to consider the system scalability, maintainability and performance problems in the design of the physical architecture of the paper analyzes the network architecture and data storage structure online examination system, and so on. This paper describes the MVC model and the model of hierarchical layers of functionality in the logical architecture of the system is

analyzed. Secondly, the text of this system in detail design. In the summary of requirements analysis and basic design up design systems, and design systems of various functional modules for a detailed description. In the detailed design of the system, we use state diagrams, class diagrams and interaction diagrams for each functional module of the system design analysis, based on the detailed design of the system, this paper as an administrator, teacher and student identity of the each module to achieve the system were given a brief introduction screenshots system implementation. Finally, the paper briefly describes the test case of the system.

Key Words: Online Examination System; B/S Architecture; Ajax

目 录

| | |
|-------------------------|-----------|
| 第一章 绪论 | 1 |
| 1.1 研究背景及意义 | 1 |
| 1.2 国内外研究现状 | 2 |
| 1.3 本文主要工作 | 4 |
| 1.4 论文组织结构 | 4 |
| 第二章 相关技术介绍 | 6 |
| 2.1 Ajax 技术简介 | 6 |
| 2.1.1 Ajax 技术工作原理 | 6 |
| 2.1.2 Ajax 技术的优势 | 8 |
| 2.2 本章小结 | 10 |
| 第三章 系统需求分析 | 11 |
| 3.1 业务需求分析 | 11 |
| 3.2 系统功能性需求分析 | 12 |
| 3.2.1 总体功能需求描述 | 12 |
| 3.2.2 用例的概要描述 | 14 |
| 3.3 系统性能需求分析 | 16 |
| 3.4 安全性需求分析 | 17 |
| 3.5 系统可行性分析 | 19 |
| 3.6 本章小结 | 20 |
| 第四章 系统概要设计 | 21 |
| 4.1 设计指导思想和原则 | 21 |

| | |
|-------------------------------|-----------|
| 4.2 系统架构设计 | 22 |
| 4.2.1 物理架构设计 | 22 |
| 4.2.2 逻辑架构设计 | 22 |
| 4.3 系统总体功能模块设计 | 24 |
| 4.4 系统数据库设计 | 26 |
| 4.4.1 逻辑关系图 | 26 |
| 4.4.2 物理表结构 | 28 |
| 4.5 本章小结 | 32 |
| 第五章 系统详细设计与实现 | 33 |
| 5.1 系统开发环境 | 33 |
| 5.2 登录子系统详细设计与实现 | 33 |
| 5.3 教师子系统详细设计与实现 | 35 |
| 5.3.1 教师账号管理 | 35 |
| 5.3.2 试卷管理 | 36 |
| 5.3.3 答卷管理 | 37 |
| 5.3.4 组卷管理 | 39 |
| 5.4 学生子系统详细设计与实现 | 42 |
| 5.4.1 学生账号管理 | 42 |
| 5.4.2 在线考试 | 43 |
| 5.4.3 成绩查询 | 47 |
| 5.5 管理员子系统详细设计与实现 | 48 |
| 5.6 其他功能实现 | 48 |
| 5.6.1 B/S 结构通信的 Ajax 实现 | 48 |
| 5.6.2 与数据库连接的实现 | 50 |
| 5.6.3 界面分页的实现 | 52 |
| 5.7 本章小结 | 55 |

| | |
|------------------------|-----------|
| 第六章 系统测试 | 56 |
| 6.1 系统测试规划 | 56 |
| 6.1.1 测试方法 | 56 |
| 6.1.2 测试环境 | 56 |
| 6.2 系统功能测试 | 57 |
| 6.2.1 教师模块 | 57 |
| 6.2.2 学生模块 | 58 |
| 6.3 本章小结 | 60 |
| 第七章 总结与展望 | 61 |
| 7.1 总结 | 61 |
| 7.2 展望 | 62 |
| 参考文献 | 63 |
| 致谢 | 65 |

| | |
|--|-----------|
| Contents | |
| Chapter 1 Introduction..... | 1 |
| 1.1 Research Background and Significance | 1 |
| 1.2 Research Status | 2 |
| 1.3 The Main Work..... | 4 |
| 1.4 Thesis Organizational Structure | 4 |
| Chapter 2 Related Technique Introduction..... | 6 |
| 2.1 Ajax Technology..... | 6 |
| 2.1.1 Ajax Technology Principle | 6 |
| 2.1.2 Ajax Technology Advantages..... | 8 |
| 2.2 Summary | 10 |
| Chapter 3 System Requirements Analysis..... | 11 |
| 3.1 Business Requirements Analysis | 12 |
| 3.2 System Functional Requirements Analysis | 12 |
| 3.2.1 Description of the Overall Functional Requirements | 12 |
| 3.2.2 Summary Description of System Cases | 14 |
| 3.3 System Performance Requirements Analysis | 16 |
| 3.4 Safety Requirements Analysis | 17 |
| 3.5 System Feasibility Analysis..... | 19 |
| 3.6 Summary | 20 |
| Chapter 4 Outline Design of The System..... | 21 |
| 4.1 Design Guidelines and Principles..... | 21 |
| 4.2 System Architecture Design | 22 |
| 4.2.1 Physical Architecture Design | 22 |
| 4.2.2 Logical Architecture Design | 22 |
| 4.3 Overall System Features Modular Design..... | 24 |
| 4.4 System Database Design | 26 |

| | |
|--|-----------|
| 4.4.1 Logic Diagram | 26 |
| 4.4.2 Physical Table Structure..... | 28 |
| 4.5 Summary | 32 |
| Chapter 5 System Detailed Design and Implementation | 32 |
| 5.1 System Development Environment..... | 33 |
| 5.2 Login Subsystem Detailed Design and Implementation | 33 |
| 5.3 Teacher Subsystem Detailed Design and Implementation..... | 35 |
| 5.3.1 Teacher Account Management..... | 35 |
| 5.3.2 Papers Management..... | 36 |
| 5.3.3 Respondents Management | 37 |
| 5.3.4 Test Paper Management | 39 |
| 5.4 Student Subsystem Detail Design and Implementation | 42 |
| 5.4.1 Student Account Management | 42 |
| 5.4.2 Online Exam | 43 |
| 5.4.3 Query Results..... | 49 |
| 5.5 Administrator Subsystem Detailed Design and Implementation..... | 48 |
| 5.6 Other Functions Implementation..... | 47 |
| 5.6.1 Ajax Implementation of B/S Structure..... | 48 |
| 5.6.2 Implementation of Database Connection..... | 50 |
| 5.6.3 Implementation of Paging Interface..... | 52 |
| 5.7 Summary | 55 |
| Chapter 6 System Test | 56 |
| 6.1 System Test Plan | 56 |
| 6.1.1 Test Method..... | 56 |
| 6.1.2 Test Environment | 56 |
| 6.2 System Functional Test | 57 |
| 6.2.1 Teacher Module..... | 57 |
| 6.2.2 Student Module | 58 |
| 6.3 Summary | 60 |

| | |
|--|-----------|
| Chapter 7 Summary and Future Work | 61 |
| 7.1 Summarizes | 61 |
| 7.2 Future Work..... | 62 |
| References | 63 |
| Acknowledgements | 65 |

厦门大学博硕士论文摘要库

第一章 绪论

1.1 研究背景及意义

随着计算机技术的日益成熟，在线考试系统在各大高校及其他相关行业的应用越来越广泛，成为目前实现网络考试的重要途径。网络考试与传统的考试方式相比，具有动态性、简便性和灵活性等特点，能够满足广大教师和学生需求。

在线考试系统中，教师可以自主管理所有考生的考试信息，随着此考试系统的应用，陈旧的书面考试所带来的很多弊端将不再出现，每个考生的试卷都是经过考生自主点击而随机产生的，题目都不尽相同，等答卷结束后，考生点击交卷即可自动得出成绩。不难看出，这种在线考试系统最大程度的节省了人工阅卷的时间成本，并且使阅卷更具公正性和公平性，保证了考生的真实水平；另外，在线考试系统的应用扩大了考生参加考试的时间和地域的限制，使时间和地点都变得非常灵活，考生只需要在规定的时间内登录即可完成考试^[1]。与传统的手工书面考试方式相比较，在线考试系统提高了考试的公平性与公正性，并且易于管理和操作，使教学内容更加生动、灵活的展现在学生面前，使个性化教学得到普及，逐步淘汰经验型手工作坊命题，与现代教育体系相接轨，让信息技术真正融入到教学中。当前，随着计算机远程教育的不间断壮大和普及，新形式的教学体制就必须拥有新形式的考试要求，这也必然会推动在线考试系统的应用和发展。最近几年中，随着计算机的普及和应用，信息技术的不断发展，网络全球化已不可阻挡，各类学校也都建立了自己的校园网，把学校的各类信息都通过网络来传达给学生，并且都与互联网相连，与外界互通，这就使得在线考试系统成为了必然。对在线考试系统的推广和应用实际上是网络信息化的重要体现形式之一，也是教学发展的必然趋势。

随着现代化教育体制的不断完善以及计算机辅助教学设备的广泛使用，利用计算机辅助的教学已经成为高校工作者和科研单位工作人员广泛关注的研究领域。在高校的教学环节中，考试占据着十分重要的环节，通过考试这

种形式能够及时准确的对学生所学习和掌握的知识与技能进行考核，此外也能够有效衡量教师在该领域的相关教学成果。一般情况下传统的考试方式是根据参与教学的教师根据教学相关的知识以及个人的自经验来制定考题，然后印刷成卷来组织学生参加考试，这种考试的方式虽然能够提高教师出卷的效率以及考试的信用度，但同样存在着一定的问题，例如，由于考场因素导致的人为不确定性，可能会导致抄袭等问题，并且出卷和阅卷会耗费教师大量的时间和精力并且这种考试方式不利于实现考试与教学相分离^[2]。

在我国，随着高等教育普及的不断深入以及高校招生人数的逐年增长，高校需要组织的考试也越来越多，因此基于互联网组织学生进行在线考试的相关研究是现阶段信息化管理系统的一个研究热点。在线考试系统是一种建立在互联网上信息化管理系统，只需要用户通过 Web 浏览器在客户端进行配置即可以使用。

在线考试系统开发的意义包括以下三个方面^[3]：

(1)使用在线考试系统能够有效降低教师的工作量并且提高教师的工作效率，使得教师能够避免在出卷、阅卷以及评卷中的冗余工作量，此外还能够减少由于主观因素导致的试卷评分不准确性；

(2)通过使用在线考试系统能够使得学生在日常的学习过程中及时在网上进行测试，这样既能够激发学生的学习热情又能够及时对所学知识进行巩固，从而为学生的学习带来更多的方便。

(3)在线考试系统能够自动完成试卷的组卷以及客观题的自动评分，使得考试更具备客观和公正性，进而实现考试与教学的分离。

1.2 国内外研究现状

近几年来，信息全球化已逐渐完善，在线考试系统的国内外研究和应用也越来越得到大家的关注。在国外，在线考试系统率先成功的被用在了学习测试当中，比如英语的 TOEFL 和 GRE 考试、各类大学的试题测试、微软的水平认证等。它们采取的测试题种类都是以选择和判断题形式进行测试的^[4]。

最早应用网络，将在线考试系统应用于教育考试的是美国，经过不断的完善和发展，美国的在线教育考试已经步入了相对成熟的阶段。思儿文学习

系统有限公司是美国较为有名的在线考试系统研发公司，它所组织的 CAT，就是通过互联网将考题传遍世界各地的^[5]。世界各地的考生只需要提前注册即可参加考试，试卷的题目基本上是选用了选择题的命题形式，当考生在答题完毕后即可提交试卷，并很快得到考试的成绩，同时相应的授证机构通过互联网可以准确无误的收到每个考生的成绩。

英国 University of Lincolnshire and Humberside(ULH)通过计算机网络，开发了 Learning System，它是针对计算机网络而开发出的一套学习系统^[6]。此学习应用系统已经被英国知名的五所大学所应用，通过互联网对学生进行远程教学，实现了教育形式上的突破和改革，使学生在进入系统之后，通过对自身学习知识的掌握情况的测试来确定学生的认知模型，从而针对不同学生知识掌握的高低来提供相应的教学指导，更大程度上帮助学生掌握知识^[7]。

在我国，随着信息技术的发展，各大院校也都建立了自己的校园网站，与互联网相连，很对教学课程都可以通过网络来传授，远程教育的迅速发展使得很多互联网虚拟大学层出不断，在线考试软件大量出现，大力推动了计算机在线考试软件的研发。各大企事业单位也都纷纷效仿，研发出各种考试软件^[8]。

与国外相比较，我国使用在线考试系统的普及面还较为狭窄，最早涉及的高校有西北大学、重庆大学、和湖南大学等。而值得一提的是，我国研发的各类考试系统大多数采用的都是 C/S 结构系统，与国外的考试研发系统还有较大的差距。例如：ExamManager 在线考试系统、Neoexam 在线考试系统、PowerExam 通用在线考试系统、E 考天下网上学习考试系统等都是由各大知名软件公司所研制开发的考试系统^[9]。

从整个发展情况来看，我国的在线考试系统较之国外来说还处于起步阶段，还有很对的发展和提升空间。现阶段我国使用在线考试的用户已经达到了 2350 万人，再加上我国信息化速度的加快和普遍教育水平的提高，网民对在线考试的认知度也会不断提高^[10]。在中国，在线考试系统的市场发展潜力是不可小视的。

目前，可以实现在线考试系统的方法技术包括很多种类，例如架构 C/S、B/S 系统等。C/S 系统对于机器的安装、配置都比较繁琐，而相对较为成熟的

则是 B/S 系统模式，这种系统是由用户界面层、事务层和数据库层三层架构组成的。它在用户机器上不需要安装其它应用程序，只要把所需的应用程序安装在表示层所在的计算机上即可使用，而测试所用的试题则单独存放在数据库中，这种 B/S 模式的 Web 结构相比 C/S 模式会更具安全性，也是我国在今后在线考试系统中应用的首选之一^[11]。

1.3 本文主要工作

本文根据软件工程的设计要求和步骤，从需求分析、概要设计、详细设计与实现、测试等方面对在线考试系统的设计与实现进行了系统化的说明。系统在设计上采用了 MVC 设计模式以及 B/S 结构，在实现上选择了比较成熟的 Struts 框架与 Ajax 技术，这样既能够保证系统的可靠性与灵活性，又能够通过异步刷新机制来提高整个在线考试系统的响应速度。系统在开发过程中基于 Windows 7 操作系统，在开发工具上采用 MyEclipse，结合系统的实际开发规模选择了 MySQL 作为系统的后台数据库。本文根据系统的需求分析得到的结果提出了系统设计的基本原则和目标，将架构设计分为物理架构以及逻辑架构两部分进行介绍。在线考试系统的物理架构需要考虑系统的可扩展性、可维护性以及性能问题，在物理架构设计中本文分析了在线考试系统的网络架构以及数据存储结构等。本文在系统的逻辑架构中阐述了 MVC 的分层模型并对模型中各层的功能进行了分析。其次，文中对本系统进行了详细的设计。在需求分析以及概要设计的基础上来设计系统，并对系统中各个功能模块的设计进行了详细的说明。在系统的详细设计中，本文利用状态图、类图以及交互图对系统的各个功能模块进行设计分析，在对系统的详细设计的基础上，本文分别以管理员、教师和学生的身份对该系统中各个功能模块的实现进行了简单的介绍并给出了系统实现的界面截图。最后本文简要介绍了系统的测试情况。

1.4 论文组织结构

全文由七章组成，每一章包括以下内容：

第一章 绪论。首先介绍了课题的选题背景及研究意义，其次介绍了在线

Degree papers are in the “[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)”.

Fulltexts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.