

学校编码: 10384

分类号_____密级_____

学号: X2013231528

UDC_____

厦 门 大 学

工 程 硕 士 学 位 论 文

基于 JavaEE 和 Android 的
在线培训考试系统的设计与实现

Design and Implementation of the Online

Training and Testing System Based on JavaEE and Android

赵亮

指导教师: 杨律青 副教授

专业名称: 软 件 工 程

论文提交日期: 2015 年 9 月

论文答辩日期: 年 月

学位授予日期: 年 月

指 导 教 师: _____

答 辩 委 员 会 主 席: _____

2015 年 9 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

铁路系统下属单位对职工进行培训教育，传统的学习方法是分发教材、组织培训，而传统的考试方式是从出题，组卷，印刷，到试卷分发、答题、收卷、再到判卷、公布成绩，整个过程都需要人工参与，周期长，工作量大，容易出错，还要有适当的保密工作。这些导致整个职工教育工作的成本和管理难度较大，新知识的学习周期长，对上传下达形成了一定的阻碍，严重者甚至造成安全事故隐患。所以，实现无纸化、网络化、自动化、保密化的计算机在线学习考试系统，对铁路单位来说具有深远的现实意义和使用价值。本论文主要介绍了在线培训考试管理系统的分析、设计和开发的全部过程，同时运用 ER 图、程序流程图等方式对在线培训管理系统的设计过程进行详细的说明。

全文共分为开发方案、需求分析、系统设计、关键技术解决、结论五部分。开发方案中主要介绍开发在线培训考试系统的目的、开发方案的选择及开发框架技术的确定；需求分析介绍了在线培训考试系统的总体需求及系统各模块的功能需求；系统设计介绍了系统设计的指导思想、数据库的设计、系统模块的设计；关键技术介绍了在具体实现时需解决的一些技术问题，如开发框架的整合技术、开发框架与数据库的连接及数据的备份与还原。

本文内容包括设计和实现一个基于 web 技术的在线培训考试系统，故而系统主要以 java EE 作为开发基础，使用了 struts+spring+hibernate 等多种协议或技术，用 myeclipse 作为开发工具，以 MYSQL 作为数据库，以 Dreamweaver 作为界面美化工具，基本实现了在线培训考试系统应有的主要功能模块，包括：管理员的登录、管理和维护；用户注册、登录、注销，个人信息的查询、修改；考试管理，题库管理，培训管理，成绩管理。该系统界面简单、操作方便，容易维护。

关键词： 培训考试; Java EE; SSH

Abstract

In the institutions affiliated with the national railway bureau, the staff education is mainly conducted in the traditional method. The traditional methods consist of two parts: The traditional learning method focuses on the distribution of teaching materials and the training organization, while the traditional test method involves a complicated procedure from preparing test papers (question setting and test paper composition), printing test papers, organizing the test, grading test papers to announcing results. It not only takes a lot of work and time but also involves the confidentiality in the traditional test procedure. Moreover, mistakes may happen during the procedure. All these factors pose great difficulty to the management of staff education. In addition, it takes a longer time for the staff to acquire new knowledge, which hinders the smooth information flow between various departments and even causes the accidents. Therefore, it is of great practical significance and use for the railway-related institutions to adopt the online computer learning and testing system which features paperless, network, automation, and confidentiality. This paper mainly introduces the complete procedure of the testing management system including its analysis, design and development. Furthermore, this paper also elaborates the design procedure of the online training management system by using the ER chart and the program flow chart.

This paper consists of five parts: development plan, demand analysis, system design, key technology solution and conclusion. The development plan mainly introduces the purpose of developing the online training and testing system, the selection of development plans, and the identification of the development framework technology. The demand analysis discusses the overall demands of the online training and testing system as well as the functional demands of each module in the system. The system design contains the guiding concept of the design, the database design and the system module design. The key technology focuses on how to solve some technology problems in the system implementation such as the integrated technologies of the development framework, the connection of the development framework with the database, and the data backup and recovery.

This paper concentrates on the design and implementation of the online test system based on the web technology. Thus, the system adopts java EE as the development foundation and uses several protocols or technologies such as “struts+spring+hibernate” with the development tool of myeclipse, the “MYSQL” database, and the “Dreamweaver” interface beautification tool. The system basically realizes the main functional modules of the online testing system including the login, management and maintenance of the administrator; the registration, login, and logoff of the user; the inquiry and modification of personal information; the management involving the test, the question bank, the training, and the results.

Moreover, the system features simple interface, easy operation and convenient maintenance.

Keywords: Training Test, Java EE, SSH

目 录

第一章 绪论	1
1.1 课题研究背景及意义	1
1.1.1 开发在线培训考试系统的意义.....	1
1.1.2 计算机考试系统的发展历程.....	1
1.2 课题任务	2
1.3 论文的主要内容和结构安排	3
第二章 相关技术介绍	4
2.1 试题库	4
2.1.1 建立试题库的原则.....	4
2.1.2 建立试题库应该考虑到的因素.....	4
2.1.3 组卷方法.....	5
2.2 软件工程思想的应用	5
2.3 JSP 技术介绍	6
2.3.1 JSP 的概述.....	6
2.3.2 JSP 的运行机制.....	6
2.3.3 JSP 的优点与缺点.....	7
2.3.4 JSP 与 .Net 的比较.....	7
2.4 Java 组件 JavaBean	8
2.5 关于 Struts	8
2.5.1 Struts 简介	8
2.5.2 Struts 的主要功能	8
2.5.3 Struts 工作原理	9
2.6 关于 Spring	10
2.7 关于 B/S 开发模式	12
2.8 MYSQL 数据库	12
2.9 Android 开发平台	13

2.10 本章小结	14
第三章 系统需求分析	15
3.1 功能需求分析	15
3.2 系统用例图分析	15
3.2.1 系统管理员用例图分析.....	15
3.2.2 考生用例图分析.....	18
3.2.3 非性能性需求分析.....	20
3.3 本章小结	21
第四章 系统设计.....	22
4.1 系统总体设计	22
4.1.1 系统设计模型.....	22
4.1.2 系统时序图.....	23
4.1.3 Android 客户端架构设计	24
4.1.4 系统安全.....	25
4.2 功能模块设计	26
4.2.1 服务器端功能模块.....	26
4.2.2 Android 客户端功能设计	28
4.3 数据库设计	29
4.3.1 系统 E-R 图	29
4.3.2 数据表的设计.....	29
4.4 系统网络拓扑设计	34
4.5 本章小结	34
第五章 系统实现与测试	35
5.1 系统开发环境	35
5.1.1 开发平台及工具.....	35
5.5.2 运行环境.....	35
5.2 题库信息管理	35

5.3 试卷信息管理	42
5.4 在线监考管理	49
5.5 系统参数设置	49
5.5.1 职工信息管理.....	49
5.5.2 组织结构管理.....	51
5.6 Android 版系统实现	52
5.6.1 服务器端实现.....	52
5.6.2 客户端实现.....	51
5.7 系统测试	52
5.7.1 简介.....	555
5.7.2 测试用例设计.....	555
5.7.3 测试环境.....	555
5.7.4 测试方法和工具.....	56
5.7.5 测试覆盖分析.....	56
5.7.6 测试用例	58
5.7.7 压力测试.....	60
5.8 测试结论	61
5.9 本章小结	61
第六章 总结与展望	62
6.1 总结	62
6.2 展望	62
参考文献	64
致 谢	65

Content

Chapter 1 Introduction	1
1.1 Background and Significance of Project	1
1.1.1 Significance of Developing the Online Training and Testing System	1
1.1.2 Development History of the Computer Test System.....	1
1.2 Project Task.....	2
1.3 Main Content and Structure of the Paper	3
Chapter 2 Introduction of Relevant System Development Technologies.....	4
2.1 Test Bank.....	4
2.1.1 Principles in the Establishment of the Test Bank	4
2.1.2 Factors Involved in the Establishment of the Test Bank	4
2.1.3 Test Paper Composition Method	5
2.2 Application of Software Engineering Thought	5
2.3 Introduction of JSP Technology	6
2.3.1 Introduction of JSP	6
2.3.2 Operating Mechanism of JSP	6
2.3.3 Advantages and Disadvantages of JSP	7
2.3.4 Comparison of JSP with .Net	7
2.4 Java Component: JavaBeans	8
2.5 Struts.....	8
2.5.1 Introduction of Struts	8
2.5.2 Main Functions of Struts	8
2.5.3 Operating Principles of Struts	9
2.6 Spring	10
2.7 B/S Development Mode.....	12
2.8 MYSQL Database.....	12
2.9 Android Development Platform	13
2.10 Summary	14

Chapter 3 System Demand Analysis.....	15
3.1 Functional Demand Analysis	15
3.2 Use Case Diagram of the System.....	15
3.2.1 Use Case Diagram of the System Administrator	15
3.2.2 Use Case Diagram of the Examinee	18
3.2.3 Analysis of Nonfunctional Requirements	20
3.3 Summary	21
Chapter 4 System Design	22
4.1 Overall Design	22
4.1.1 System Design Mode	22
4.1.2 System Sequence Diagram	23
4.1.3 Android Client Structure Design	24
4.1.4 System Security	25
4.2 Functional Module Design.....	26
4.2.1 Server Module	26
4.2.2 Functional Design of Android Client	28
4.3 Database Design.....	29
4.3.1 System E-R Chart.....	29
4.3.2 Datasheet Design	29
4.4 System Network Topology Design.....	33
4.5 Summary	34
Chapter 5 System Implementation and Test.....	35
5.1 Development Environment	35
5.1.1 Development Platform and Tools	35
5.1.2 Operating Environment	35
5.2 Test Bank Information Management.....	35
5.3 Test Paper Information Management.....	42
5.4 Online Monitoring Management	49
5.5 System Parameter Setting.....	49

5.5.1 Employee Information Management	49
5.5.2 Organization Structure Management	51
5.6 Android System Implementation	52
5.1.1 Server Side Implementation	52
5.1.2 Client Side Implementation	52
5.7 System Testing.....	55
5.7.1 Introduction	55
5.7.2 Test Case Design	55
5.7.3 Testing Environment	55
5.7.4 Testing Method and Tools	56
5.7.5 Coverage Analysis	56
5.7.6 Test Case.....	58
5.7.7 Pressure Test	60
5.8 Test conclusion	61
5.9 Summary	61
Chapter 6 Conlusions and Prospects	62
6.1 Conlusions.....	62
6.2 Prospects.....	62
References	64
Acknowledgements.....	65

第一章 绪论

1.1 课题研究背景及意义

1.1.1 开发在线培训考试系统的意义

铁路系统对下属站段的职工进行培训，较为传统的做法是教材的编写、分发和培训的组织，考试方法则是从组织相关人员出试题，组成考试卷，再到印刷厂印刷，才完成一次考试前的准备工作；再开始组织考试，指派监考人员，需要人工参与考试的全过程：试卷的分发、组织考生答题、考试结束后试卷的收集、对考生答卷的批改、公布考生成绩结果。工作量大，周期较长，还容易出错，还要做一些保密工作。这些导致培训考试工作的成本和管理难度较大，对新知识的学习周期较长，特别是对新技术的上传下达形成了一定的阻碍，有可能埋下安全事故隐患。所以，开发一套网络化、无纸化、保密化、自动化的在线培训考试系统，是铁路职工教育系统适应变革的必然选择。

1.1.2 计算机考试系统的发展历程

传统的“纸+笔”考试模式拥有悠久的历史，这一模式在长时间里一直被大家认为是最有效的考试方式之一，被广泛的应用。通过这种方式组织一次考试存在以下弊端：一是周期长，从组织考试到公布成绩需要持续很长一段时间。二是统计分析能力弱，试题选择的随意性大，或多或少的带着出题人的个人爱好；对考生成绩的分析也仅仅停留在简单的统计汇总等简单层次上，没有针对个人进行精准统计分析。三是工作过程繁琐，管理人员需要参与到考试过程的每个环节，整个过程繁琐且工作很大，但是工作效率却不高，把大量的时间和精力耗费在非关键的环节。随着计算机信息处理技术的飞速发展，传统的考试方式的繁琐而低效，及其在安全、效率、成本等诸多方面所表现出来的弊端也逐渐突出，已经不能适应现代考试的需要，从而越来越不能为人们所接受。随着计算机信息处理技术和网络应用的不断发展扩大，计算机技术在各行各业得到充分应用，人们迫切需要利用计算机技术来组织进行培训和考试，用来减轻管理人员的工作负担，切实提高工作效率，提高考试考核水平和管理水平，同时也提高考试质量，有效避免在考试过程中出现的人为因素，计算机智能化考试系统便应运而生。

随着计算机考试这种方式的不断延伸和变革，国内外相继出现了各种计算机辅助软件。利用计算机辅助软件进行考试，生成相应的考试试题、提交试卷、批阅成绩等考试环节都可以通过网络自动完成，可以充分利用网络无限广阔的空间，使得考试的组织跨越时

间与空间的概念，考试的过程得到了极大的简化，就可以实现考试的自动化。美国诞生计算机辅助考试从 60 年代初开始，迄今已经有了半个世纪的发展历程，目前大多数国际公司都采用计算机考试这种方式来进行各种认证考试。计算机网络考试系统在国外相应的技术业已经逐步成熟，应用已经较为广泛，反观国内，目前计算机网络考试这种方式还仅仅是传统考试方式的一种补充，还不是主流。当前，随着国家人才培养工作的深入以及教育模式的逐步变革，现代化远程职业培训以“自主式”教学形式为特色得到了快速发展，通过计算机网络进行教育和考试认证的人越来越多，对通过计算机网络考试的需求也越来越高。作为网上教育和学习、考试的评估手段，网络考试成为当前教育界中的一个重要的热点问题。网络考试凭借网络的开放性、分布性和巨大计算能力等网络特点得以迅速发展。许多软件企业和高校都在致力于研究和开发网络考试系统。此外，许多面向社会的高级别考试也开始采用网络在线考试的形式。

1.2 课题任务

本课题所研究的系统采用 JavaEE 和 Android 等技术，运用软件工程思想，采用基于多层体系结构模式进行开发。整个系统设计可以分为业务逻辑层设计、数据层设计、表示层设计等。其中数据层设计主要包含数据库、视图及存储过程的建立等方面；应用程序逻辑层和数据层的接口通过 JDBC 连接方式来完成；逻辑层设计通过利用面向对象事件触发机制的特点，对本系统涉及的对象进行状态变迁设计和数据流导向设计；表示层设计主要是选择数据的表现方式和界面友好性设计等。本系统由在线考试系统前台管理和在线考试系统后台管理两个子系统所组成。通过“在线培训考试系统前台管理”模块，考生可以进行通过个人身份认证方式进入系统、参加固定考试或者个人测试、查询本人成绩、修改本人信息等操作；而系统的管理员和考试管理员可以通过“在线培训考试后台管理”模块，进行考生信息管理、考试管理员账户管理、系统基本信息维护、题库管理、试卷管理等操作。用户分学生、考试管理员、系统管理员三类，通过三级授权模式来实现不同的操作权限。

课题研究的思路是：首先分析系统的需求，再进行系统的总体设计和更加详细的设计。运用面向对象的统一建模语言，进行基于 Java EE 和 Android 技术的在线培训考试系统的建模；然后通过分析系统的功能需求，建立系统的用户模型；再通过分析并设计这些用例，可以得出系统的静、动态模型。在通过程序代码的编写测试，最终实现系统的建立和调试，以验证方案的可行性和正确性。

在课题研究的过程中，要完成的主要工作如下：

第一、通过调研和查阅大量相关资料，确定系统的总体需求，包括系统的体系结构、系统平台和软件开发方法。

第二、根据需求分析的结果，确定系统的总体结构以及各子系统的功能模块，同时设计数据流程图，建立数据库模型。

第三、使用统一建模语言工具进行在线培训考试系统的框架设计，包括构建系统的用例图、静、动态行为模型和物理模型。

第四、根据统一建模语言建模和分析的结果，对基于 Java EE 和 Android 技术的在线培训考试系统分模块进行具体实现。

第五、对基于 JavaEE 和 Android 技术的在线培训考试系统进行运行测试，并调试以增强系统的实用性。

第六、根据统一建模语言建模和分析的结果，对基于 Android 在线培训考试系统分模块进行具体实现。

第七、对基于 JavaEE 和 Android 技术的在线培训考试系统进行运行测试，并调试以增强系统的实用性。

1.3 论文的主要内容和结构安排

本文重点探讨了青藏铁路公司职工在线培训考试系统的设计目标和应用需求，根据系统设计，给出了具体实施方案并对该系统的实施情况进行了说明和总结。

本论文共分为六章，总体框架结构为：

第一章：简要介绍了培训考试系统基础理论以及系统的研究背景和意义、目标。

第二章：重点介绍了与系统开发的相关技术，如 JSP, struts, spring, hibernate 等。

第三章：重点介绍了系统相关需求的分析，系统实现的总体目标、功能性和非功能性需求等。

第四章：重点介绍了系统设计内容，包括系统架构、接口、模块、数据库和系统安全设计等。

第五章：重点介绍了系统的实现及测试内容，包括系统的实现部分，介绍了系统的开发环境与整体架构、功能实现界面、主要开发代码等。系统的测试部分，主要通过功能测试和性能测试两方面来验证系统功能。

第六章：对该系统整体建设进行总结和展望，包括总结、下一步的工作。

第二章 相关技术介绍

2.1 试题库

2.1.1 建立试题库的原则

计算机试题库是考试系统的核心，它是按照教育测量理论，充分利用现代计算机技术，形成的某类试题的集合，建设科学合理的试题库是搭建考试系统平台的基础。建设题库的先决条件是每道试题科学分类，落实各项指标，并要保持足够的数量。一个题量充分且经过精心组织的题库是整个系统的基础，也决定了系统可能考试的题目类型^[1]。因此在建设题库是必须遵循以下原则：

1. 充分性 题库的题型分类应该合理，试题数量应该足够大。如果题量太小，就难以生成让用户满意的试卷，同时也不能长时间的多次的为考试服务。同时题目的比例要合理科学，主要是内容范围、能力层次、难易比例、题目类型等方面。

2. 动态性 建成的题库不应该是一成不变，应该能够根据需要进行补充、更新和修改的。这是因为各门学科都在发展变化，学科内容也应不断更新。此外，考生水平也在不断地变化，这样考试参数及考核能力层次也会有所变化。因此要使试题库能长时间地服务，就应该在试题的更新、修改、删除、添加上下功夫，即要求题库必须是动态的。

3. 结构性 题库中的每一道试题应该是按照考试的目的进行筛选准备，除了试题本身的考试重点，还需要具备各种指标如编号、考点、使用频率、难易程度等，用来表现该试题的属性。考题数据库对应的数据表应包含这些试题的属性结构。考试组织者可以利用这些属性指标来选择相应的试题，从而可以编制各种自己需要的试卷。

2.1.2 建立试题库应该考虑到的因素

试题库应该是面向整个考试系统的，在试题库中，至少应包含试题题型、试题所属知识范围、试题难度和认知层次四部分内容，其中试题所属知识范围与试题难度二项可用来作为在所指定范围内抽取试题，组成知识点分布均匀、符合给定难度系数的试卷的依据。而认知层次与试题难度级别之间大致对应，比如属于识记的试题一般比较容易，而属于综合应用的试题就比较难了，即认知层次的分布要求已经通过各类题型的试题量和试卷的平均难度得到体现^[1]。

但考试系统中统计分析时可用它进行分析测评，因此，在进行题库设计时，应当注意下面几个问题：

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.