

财政题库管理系统的设计与实现

Design and Implementation of the Fiscal questions database management system

领 域：软件工程

研 究 生：焦春锋

指导教师：熊熊

企业导师：王海宁

天津大学软件学院

2012 年 5 月

独创性声明

本人声明所呈交的学位论文是本人在导师指导下进行的研究工作和取得的研究成果，除了文中特别加以标注和致谢之处外，论文中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果，也不包含为获得 天津大学 或其他教育机构的学位或证书而使用过的材料。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示了谢意。

学位论文作者签名：

签字日期： 年 月 日

学位论文版权使用授权书

本学位论文作者完全了解 天津大学 有关保留、使用学位论文的规定。特授权 天津大学 可以将学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索，并采用影印、缩印或扫描等复制手段保存、汇编以供查阅和借阅。同意学校向国家有关部门或机构送交论文的复印件和磁盘。

(保密的学位论文在解密后适用本授权说明)

学位论文作者签名：

导师签名：

签字日期： 年 月 日

签字日期： 年 月 日

摘 要

财政类的考试种类繁多，每年参加考试的的考生数以百万计，其中有些考试类别属于无纸考试，收集信息、分析信息的工作量越来越重，鉴于数据分析的可操作性，研究本项目，用来满足题库管理系统数据多、形式多样、数据量大的需要。本课题以财政题库管理系统为对象，通过对财政题库管理所涉及的各项业务处理计算机化工作进行整体规划，使各项业务的管理功能在系统中有效结合，实现多部门、多用户的数据共享，将极大地提高统计部门的信息处理能力，提高工作效率。

论文从财政题库管理业务流程管理的需求入手，对现有的业务流程进行了优化，明确了系统的功能需求与非功能需求；系统总体框架采用 J2EE 技术，并针对财政题库管理的业务特点和系统安全的要求，提出了该系统的体系架构、功能结构设计和系统安全性设计；结合业务需求构建了财政题库管理系统的数据模型，并在此基础上对业务的主要模块进行了详细的描述。通过对系统进行功能性和非功能性测试，保证了该支持系统的顺利运行。

财政题库管理系统顺利上线实施，不仅能够使财政题库管理业务实现了管理的信息化，有效提升了采购财政题库管理的时效性和准确性，使业务处理的过程更加清晰可控，同时，系统的顺利上线实施也使财政题库管理业务的数据管理及业务管理支持的效率上得到了较好的完善。

关键词： 财政题库 抽题 审核 设计

ABSTRACT

The examination of financial variety, every year of to take an examination of the candidates millions, and some of the exam paper exam, no category belong to collect information and analysis of information work more and more heavy, given the maneuverability of the data analysis, the research programs to meet the test data management system, various in form, a large quantity of data needs. This topic to finance question database management system for object, and through the financial management of the question in all kinds of business involves computerised processing work for overall planning, make the business management function in the system in order to realize many departments, much of the user data sharing, will greatly improve the statistics department information processing power, improve the work efficiency.

Paper from a financial questions database management business process management needs of the existing business process optimization, clear the system function demand and the function demand; System framework with J2EE technology, and in the light of the characteristics of financial management business questions database and requirements for the safety of the system, and puts forward the system architecture, function and structure design and system security design; Combined with the needs of the business building the financial questions database management system of data model test, and based on the main module business a detailed description. Through the system function and the functional testing, and ensure the smooth running of the support system.

Fiscal questions database management system set up smoothly carry out, not only can make financial questions database management business realized the information management, improve the purchasing fiscal question bank management the timeliness and accuracy, business processing the process is more clear control, and at the same time, the system set up smoothly implementation also make financial questions database management business data management and business management support efficiency has been well perfected.

KEY WORDS: Fiscal questions database, Pumping test, To examine, Design

目 录

第一章 绪论	1
1.1 研究的背景与意义	1
1.1.1 课题背景	1
1.1.2 课题的意义	1
1.2 国内外研究现状	2
1.3 课题目标及研究内容	3
1.3.1 研究目标	3
1.3.2 研究内容	3
1.3.3 研究方法	4
1.4 论文组织结构	4
第二章 需求分析	5
2.1 业务概述	5
2.1.1 财政类考试科目与题型	5
2.1.2 题库管理的设计分析	6
2.2 业务的组织结构	6
2.3 主要业务流程分析	7
2.3.1 随机抽题的方法	7
2.3.2 基于遗传算法的组卷算法	9
2.4 主要数据流分析	10
2.4.1 数据分类	10
2.4.2 添加试题流程	11
2.4.3 修改/删除试题的流程	11
2.4.4 试卷的生成流程图	12
2.5 系统功能性需求	13
2.5.1 系统管理	13
2.5.2 用户管理	14
2.5.3 基础信息管理	16
2.5.4 出题任务管理	18
2.5.5 问题管理	19
2.5.6 审核管理	22
2.5.7 逻辑条件管理	24
2.5.8 试卷管理	25
2.5.9 考核管理	27

2.5.10 问题反馈维护	27
2.6 非功能性需求	28
2.6.1 性能要求	28
2.6.2 可用性	28
2.6.3 可维护性要求	28
2.6.4 业务连续性需求	28
2.6.5 备份及恢复需求	29
第三章 系统设计	30
3.1 系统设计的原则	30
3.2 系统相关技术	31
3.2.1 J2EE 介绍	31
3.2.2 Eclips 开发工具	33
3.3 系统体系结构	35
3.4 系统功能结构设计	37
3.5 系统网络拓扑结构	38
3.6 数据库逻辑设计	39
3.6.1 实体关系图	39
3.6.2 业务表设计	41
3.6.3 功能与表的关系	44
3.7 系统接口设计	46
3.8 系统安全性设计	46
3.8.1 系统安全方案	46
3.8.2 基本网络安全设计	46
3.8.3 冗余设计	47
3.8.4 软件架构设计	47
3.8.5 数据安全设计	48
3.9 系统部署设计	49
3.9.1 数据库部署设计	49
3.9.2 应用部署设计	51
第四章 详细设计	53
4.1 题库管理活动图	53
4.2 题库管理类图	55
4.3 题库管理时序图	56
第五章 功能实现	59

5.1 系统实现效果	59
5.2 系统测试	61
5.2.1 测试环境	61
5.2.2 系统功能测试	62
5.2.3 系统性能测试	63
第六章 总结与展望	64
6.1 主要成果与总结	64
6.2 后续工作与展望	65
参考文献	66
发表论文和参加科研情况说明	69
致 谢	70

第一章 绪论

1.1 研究的背景与意义

1.1.1 课题背景

财政类的考试种类繁多，常见的有注册会计师、会计师、会计从业资格考试、注册税务师等等，其中部分考试又分为 A/B 两类或者初级、中级、高级三类，如会计师资格设置甲、乙两种考试，不具备规定学历的会计人员必须首先参加乙种考试，合格后再参加甲种考试的办法，几乎每一小类每年参加考试的的考生数以百万计，其中有些考试类别属于无纸考试，收集信息、分析信息的工作量越来越重，鉴于数据分析的可操作性，研究本项目，用来满足题库管理系统数据形式多样、数据量大的需要。

财政试卷考试是选拔财政人员的主要手段之一，财政人员的水平衡量，考试分数是具有权威的参考价值的条件。财政人员的水平直接影响到各级财政部门财政管理工作水平高低，直接关系到本地区乃至全国的财政改革与发展。在当前和未来相当时期内，我国财政改革与发展的任务都将异常繁重，更加倚重于信息化基础，对财政管理信息化提出了更高要求，客观上迫切需要各级财政部门重视财政信息化工作，全面实现财政管理信息化，从繁重原始的工作方式中解脱出来，以更高的视野和全局角度，科学谋划财政改革与发展大计，全面提升财政管理工作效率和工作水平，为经济社会发展作出贡献。

1.1.2 课题的意义

随着信息时代的发展，在网络技术、信息技术飞速发展和广泛使用的今天，经济全球化和电子信息飞速发展，客观上要求作为国民经济基础的会计工作实现信息化，全面使用以计算机、网络和通信为主的信息技术，将会计信息作为重要管理信息资源，建立新型的会计信息化体系，提高会计信息质量和会计管理水平，为国民经济的快速发展夯实基础。

设计和实施财政题库管理系统，通过网络系统，使财政题库业务处理高度自动化，信息高度共享，能够更加清晰有效的管理财政类的考试科目信息，能够迅

速合理地从题库中抽取试题，并且能够有效地管理试题的变更，是信息技术与考试高度融合的、开放的财政题库管理信息系统。

随着互联网行业在中国的高速发展，电子信息在中国也到了前所未有的发展，电子信息平台是建立在 Internet 网上进行活动的虚拟网络空间和保障电子信息使用的管理环境；财政题库相关人员可充分利用网络基础设施共享资源有效地、低成本地开展自己活动。通过分析电子信息化平台的网络模式，借鉴电子信息在我国发展的成功经验，结合财政题库管理的发展实际，探索出财政题库管理信息化建设的新途径。电子信息主要借助于 Internet 开展网络传输活动，目前主要通过网站紧密结合起来，通过网络的快速反应，为财政题库管理科学、公正、严密建立良好的沟通平台。

1.2 国内外研究现状

随着互联网业务在中国的飞速发展，电子信息在中国也面临着空前的革新，电子信息平台是建立在 Internet 网和局域网上进行活动的虚拟网络空间和保障电子信息使用的管理环境；财政题库相关人员可充分利用电子商务平台提供的网络基础设施共享资源有效地、低成本地开展自己活动。通过分析电子信息化平台的网络模式，借鉴电子信息在我国发展的成功模型，结合财政题库管理的实际，探索出财政题库管理信息化建设的新途径。电子信息主要借助于 Internet 和局域网开展传输活动，目前主要通过网站紧密结合起来，通过网络的快速反应，财政题库管理者提供更好的服务，从而促进信息快速的收集并且对其作出统计分析。

财政部在 2011 年 4 月下发了《财政部关于全面推进我国会计信息化工作的指导意见》(以下简称《指导意见》),根据《指导意见》，全面推进会计信息化工作的内涵和外延是相当广泛的，至少包括：会计准则、会计基础工作信息化和财务报告信息化、内部控制和评价报告信息化、会计师事务所做强做大信息化、会计管理工作信息化、会计理论研究信息化、会计信息化平台建设、会计监督信息化等。其中，会计管理工作信息化主要是针对各级财政部门而言，会计管理工作信息化涉及的内容很多，包括会计基础工作信息化、会计行业管理信息化、会计信息化平台建设、会计监督信息化等。

根据了解，财政部和教育部考试中心将共同出资上亿元推动考试安全，建立国家考试题库，目前已经立项，但题库具体何时能使用尚未透露。教育部相关负责人称，建立国家考试题库，可以保证试题出来后的科学性、稳定性、保密性。相对人工出题，不太可能泄露题目。也提供了命题的安全性和考试实施的便利性。同时对于考生来讲，用题库出题这种考试办法，增加了考试的公正和公平性。

建立考试题库是不少国外考试统一的做法，比如 GRE、PMI 考试的题目就是从题库中随机选取的。据了解，2012 年 1 月举行的硕士研究生统一考试，就已经采用了从题库中选取考题的方法。相关人士说明，题库今后将进一步完善。

另外，目前，我国教育考试方面的法律、法规尚不健全，对作弊人员的处理手段还缺少法律依据。据透露，国务院法制办公室正在研究加强考试立法。

1.3 课题目标及研究内容

1.3.1 研究目标

当今世界已经进入全面信息化时代，信息技术、网络技术快速发展，信息化是充分利用信息技术，开发利用信息资源，加强信息处理的自动化，提高经济增长速度，推动经济社会发展转型的历史进程和变革力量。党中央、国务院高度重视信息化工作，中共中央办公厅、国务院办公厅制定发布了《2006—2020 年国家信息化发展战略》，对各部门、各地区提出了全面推进信息化建设的要求，并有计划有步骤地组织实施。

本论文的研究目标主要是建立财政题库管理系统，实现对财政类考试业务清晰、高效、简便的管理，助力业务发展。

本课题以财政题库管理系统为对象，实现对财政题库管理各个业务环节的协同和管理，实现其他需要的部门间信息共享。提高财政题库管理的信息自动化水平。

通过对财政题库管理所涉及的各项业务处理计算机化工作进行整体规划，使各项业务的管理功能在系统中有效结合，实现多部门、多用户的数据共享，将极大地提高统计部门的信息处理能力，提高工作效率，为财政类考试政策决策支持提供数据的依据。

1.3.2 研究内容

本论文的研究内容主要包括以下几个方面：

(1) 国内外业务现状分析：对国内外题库管理业务支持系统的现状进行分析，并借助文献阅读法、比较研究方法、分析调研等方法的优势，分析国内外研究现状，从而确定本论文所设计的系统是基于国内外成熟技术的基础上，适合财政考试业务的支持系统。

(2) 业务流程分析与优化：通过对现有业务流程的分析与研究，找出现有业务流程中的问题与不足，并对业务流程进行优化，从而确定出符合业务需求与发

展的业务流程并确定下来。

(3) 系统需求分析：通过对系统功能性需求及非功能性需求的分析，确定本系统需达成的业务及管理目标，明确系统的解决方案和集成方案建立。

(4) 系统设计：建立适合业务发展的系统体系及功能结构，并实现系统安全及数据库的设计与实施。

1.3.3 研究方法

本次论文的完成将主要采用文献阅读参照、分析调研、比较分析法、综合分析法、流程优化法等研究方法。通过采用上述研究方法，确保使用科学的研究方法完成本次论文，达到研究的目标，在分析过程中合理、有效。

1.4 论文组织结构

第一章，主要介绍论文研究的背景，就我区针对财政题库管理目前遇到的问题，提出以信息化的手段，建设财政题库管理系统的解决方案，并探究了研究的意义，确定了研究目标和具体的研究内容。

第二章，主要是分析了财政题库信息化的发展状况以及存在的问题，分析财政题库电子信息化发展状况以及值得我们借鉴的经验，探讨了结合电子信息化模式建立财政题库管理系统的解决方案。

第三章，对财政题库管理进行了需求分析，从财政题库的严肃性、保密性等多方面入手，采用面向对象的方式对系统进行了用例分析，然后就系统的软件、硬件和网络的需求进行了分析，最后就系统安全性、可靠性和性能指标等非功能性的需求进行了分析。

第四章，主要是对财政题库管理系统设计进行了详细说明，从系统架构，数据库设计，详细设计进行详细论述，同时对系统的设计原则和技术特点也做了分析。

在第五章中，阐述了在财政题库系统开发完成后，从实现效果方进行了阐述，同时为了保障系统的严肃性和保密性，对系统进行了测试，然后重点就系统的安全性做了详细论述。

文章最后，对财政题库管理系统进行了总结性阐述，并就未来发展与展望进行个人心得的小结。

第二章 需求分析

本章对财政题库管理系统的需求进行了分析。

2.1 业务概述

2.1.1 财政类考试科目与题型

财政题库管理系统助理会计师、会计师资格考试分设 A、B 两类，A 类为具备规定学历人员的考试，B 类为不具备规定学历人员的考试。会计人员按规定的报考条件，分别参加相应种类的考试，合格者，均可获得相应档次的会计专业技术资格。

1、考试科目

助理会计师、会计师资格应具备的专业知识和业务水平，相应档次的 A、B 类考试科目如下：

(1)助理会计师资格考试科目：

A 类考试科目定为：助理会计师会计实务、成本会计、经济法基础。

B 类考试科目定为：助理会计师会计实务、成本会计、经济法基础、财务管理基础、会计原理。

(2)会计师资格考试科目：

A 类考试科目定为：会计师会计实务、管理会计、经济法概要。

B 类考试科目定为：会计师会计实务、管理会计、经济法概要、财务管理、审计。

助理会计师、会计师会计实务科目，分为企业会计类和预算会计类。

2、试题类型

会计职称考试题型：

初级资格考试：

《初级会计实务》科目：单项选择题、多项选择题、判断题、计算分析题、综合题。

《经济法基础》科目：单项选择题、多项选择题、判断题、不定项选择题(案例分析题)。

中级资格考试：

《中级会计实务》科目：单项选择题、多项选择题、判断题、计算分析题、综合题。

《财务管理》科目：单项选择题、多项选择题、判断题、计算分析题、综合题。

《经济法》科目：单项选择题、多项选择题、判断题、简答题、综合题。

中级会计师考试题型：

《中级会计实务》科目：单项选择题、多项选择题、判断题、计算分析题、综合题。

《财务管理》科目：单项选择题、多项选择题、判断题、计算分析题、综合题。

《经济法》科目：单项选择题、多项选择题、判断题、简答题、综合题。

注册会计师考试题型：

会计：单项选择题，多项选择题，计算及会计处理题，综合题

审计：单项选择题，多项选择题，简答题，综合题

财务成本管理：单项选择题，多项选择题，计算分析题，综合题。

公司战略与风险管理：单项选择题，多项选择题，简答题，综合题。

经济法：单项选择题，多项选择题，综合题。

税法：单项选择题，多项选择题，计算题，综合题。

其他考试题型基本类似，可以看出试题题型一部分属于客观题，一部分属于论述性质题目，还有一部分属于计算性质题目。

2.1.2 题库管理的设计分析

财政类题目包括选择题、多项选择题、填空题、判断题、论述题、简答题等类型，与理工科类(如数学)相比，记忆或分析型题目居多，同时包括计算类型题目，也包含相应的图表。

通过数据库相关技术的分析，获得数据库所需的基本信息，基本过程如下：

- (1) 建立数据库，生成相关的数据表,用来存放管理系统所需的基本资料。
- (2) 把全部资料倒入到数据库中，具体来说是倒入到数据表中。
- (3) 用 Java 作为前台开发语言开发应用程序，操作数据库。

2.2 业务的组织结构

财政类题库管理的业务主要是负责试题的研发、审核、维护、考题分析等工作。业务相关的组织结构现状如下图 2-1 所示：

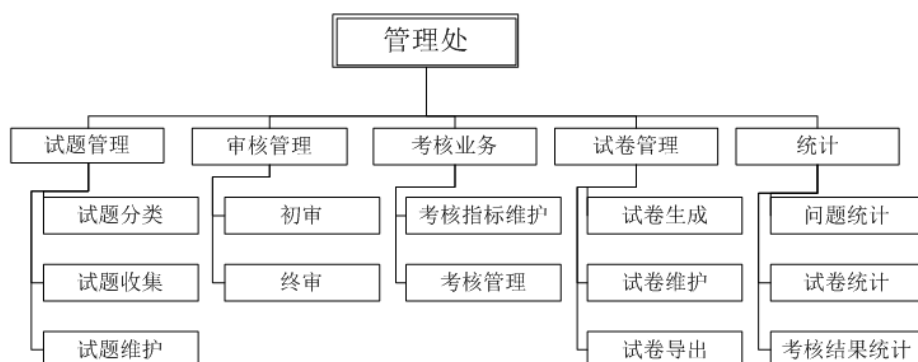


图 2-1 财政题库管理组织结构图

2.3 主要业务流程分析

对于题库的管理，生成试题的方法尤为重要，怎样用最有效的方法来抽取试题，是我们研究的重点内容。下面就几种随机抽提的方法进行介绍。

2.3.1 随机抽题的方法

常用的组卷算法有三种：

1. 随机选取法：

随机的再数据库中抽出一道试题，若抽取出来的试题和已抽取的记录不重复，加入记录中。重复这一过程直到抽题完成，或最终条件无法达到而失败。这种方法抽题速度较慢。

2. 回溯试探法：

以某一种规则随机抽题，并记录抽取状态，若失败，释放记录，变化规则继续抽题，如此反复。

这种方法性能较好，但变成复杂。

3. 遗传算法：

是一种优化算法，使用遗传方式，模拟自然界的继承、进化的方法。

这种方法是最优的一种方法，但理论极其复杂。

以上几种算法理论较成熟，但实现起来非常繁琐，另外枣庄学院李目海老师提出的“选中淘汰算法”也能够实现，相对较简单，该算法相当于是将第一种方法进行改进，每选中一个试题，就自动的在备选题库中将其隐藏，其后的选择过

程只需在没有隐藏的试题中选择即可，该方法可以看成是随机选取法的反应应用，这种处理方式是属于单条件的试题抽题算法，需要一步一步的进行处理，直到试题抽题完成，从算法的具体描述上看，其执行效率也应该不是很高。

抽题算法的根本目的是“随机的公平的”抽取试题，事实上数据库本身就可以实现，其算法最简单，只需要通过 SQL 语言发送相关指令，数据库即随机的返回所需的记录集，因此本系统不再采用上面所述的任何一种算法，Access, SQL Server、oracle 等数据库都提供该功能，但需要注意的是不同的数据库实现方式上稍有不同，需要结合系统所选择的数据库予以变化。

本系统使用 SQL 语言与数据库进行交互，因此抽题过程也是用 SQL 语句实现。例如：在“选择题”中随机选择 10 条记录的 SQL 表达式如下：

“Select Top 10 from [选择题] Order by rnd([ID])”

这种方法的缺点是系统的每一次重新运行后的第一次抽题的题号是相同的，因此需要进行修改：

“Select Top 10 from [选择题] Order by rnd(Time()-[ID])”

由 Time()函数获取当前时间与 ID 字段的值进行运算然后随机排序，则每一次得到的结果就不是一样的。

另外该方法亦可以用随机数代替 Time()函数，即：

Dim r As Single

Randomize

r = Rnd

“Select Top 10 from [选择题] Order by rnd(" & r & "-[ID])”

经过反复测试，这种方法的抽题效果较好，下图 2-2 是 20 次抽题的结果，左侧是第一次运行的抽题测试结果，右侧是第二次运行的抽题测试结果，其中的数字表示被抽中的题号，该方法经过若干次测试，结果表明抽题较公正，运算速度较快，编程较方便。

642, 983, 641, 982, 356, 640, 981, 171, 639, 100	544, 159, 885, 543, 429, 884, 244, 258, 542, 883
780, 495, 324, 779, 138, 110, 778, 494, 42, 223	96, 849, 395, 848, 209, 847, 394, 846, 49, 845
725, 171, 724, 443, 272, 723, 256, 722, 442, 100	799, 64, 347, 798, 160, 797, 346, 245, 796, 795
261, 544, 885, 160, 543, 431, 24, 884, 260, 245	988, 646, 363, 987, 106, 177, 645, 986, 59, 644
281, 564, 905, 180, 563, 451, 904, 280, 562, 903	645, 986, 644, 985, 361, 643, 984, 175, 642, 58
77, 829, 377, 828, 190, 827, 376, 826, 825, 375	166, 721, 438, 267, 251, 720, 95, 719, 437, 266
46, 697, 414, 228, 696, 71, 695, 413, 694, 142	809, 256, 99, 808, 356, 807, 806, 170, 355, 805
227, 780, 113, 497, 779, 326, 778, 141, 496, 70	988, 646, 363, 178, 987, 645, 986, 644, 362, 985
641, 358, 172, 982, 640, 981, 639, 357, 101, 980	482, 767, 311, 97, 766, 481, 765, 210, 310, 764
185, 371, 654, 995, 653, 994, 113, 370, 652, 993	115, 144, 330, 613, 954, 612, 229, 500, 953, 329
805, 351, 164, 804, 249, 803, 350, 802, 801, 349	225, 778, 497, 111, 326, 777, 776, 496, 139, 325
652, 369, 183, 993, 651, 69, 992, 650, 368, 991	871, 417, 231, 529, 870, 117, 49, 528, 869, 416
192, 377, 660, 1001, 659, 1000, 120, 376, 658, 999	459, 573, 914, 288, 572, 74, 913, 458, 188, 571
544, 259, 88, 885, 543, 159, 884, 429, 542, 258	123, 422, 536, 877, 535, 876, 421, 151, 534, 80
790, 505, 334, 789, 148, 788, 77, 504, 333, 787	326, 781, 225, 496, 780, 325, 111, 779, 43, 495
78, 1004, 662, 1003, 377, 192, 661, 1002, 660, 1001	320, 603, 59, 944, 220, 602, 490, 943, 319, 601
627, 968, 242, 626, 967, 343, 128, 625, 60, 966	335, 618, 148, 959, 617, 505, 958, 233, 334, 616
769, 315, 768, 215, 485, 767, 314, 54, 766, 484	592, 307, 933, 207, 591, 932, 477, 590, 306, 46
485, 768, 314, 767, 484, 766, 313, 212, 765, 483	236, 508, 789, 122, 337, 788, 507, 787, 150, 336
812, 358, 811, 172, 810, 357, 809, 808, 101, 356	139, 693, 410, 224, 68, 692, 691, 409, 690, 138

图 2-2 抽题效果(图中数字为题号)

2.3.2 基于遗传算法的组卷算法

遗传算法(Genetic Algorithm, GA)是模拟达尔文的遗传选择和自然淘汰的生物进化过程的计算模型,是一种通过模拟自然进化过程搜索最优解的方法。遗传算法不论是在算法设计上还是在基础理论上,均已取得了长足的发展,已成为信息科学、计算机科学、运筹学和应用数学等诸多学科所共同关注的热点研究领域。

遗传算法作为一种概率搜索算法,借鉴了生物学中自然选择和遗传机制的高度并行、随机、自适应的性质,它利用某种编码技术作用于被称作染色体的二进制数据串,其基本思想是模拟由这些染色体所构成的群体进化过程。由于遗传算法是由进化论和遗传学理论相结合而产生的直接搜索优化算法,因此,在遗传算法中也使用了许多生物学中的术语。

一份高质量的试卷,应该在题型、难度、区分度和知识点分布等各项指标之间达到相对平衡。

如果一份试卷总共有 m 道试题,并且每道试题有 n 项属性,那么这些题目所组成的一份试卷就相当于构建一个 $m \times n$ 的目标矩阵 S 。目标矩阵 S 其实是一个问题求解的目标状态矩阵,且目标状态不是唯一的。所以,组卷实际是一个复杂的多目标组合优化问题,问题的求解精度越高,表明试卷质量越好。

在计算机进行组卷的过程中,首先要将难度、知识点等相对模糊的要求进行量化,并转化成其可理解的要求,然后再从试题库中依据相应的组卷算法抽取一定数量并且满足要求的题目组成一份试卷。但是,使用传统的组卷方法很难解决这样要求的问题,甚至很难描述这种复杂的带约束优化的问题。所以,我们采用

一种基于遗传算法的组卷算法来设计考试系统中的自动组卷算法。以下图 2-3 为自动组卷算法流程图：

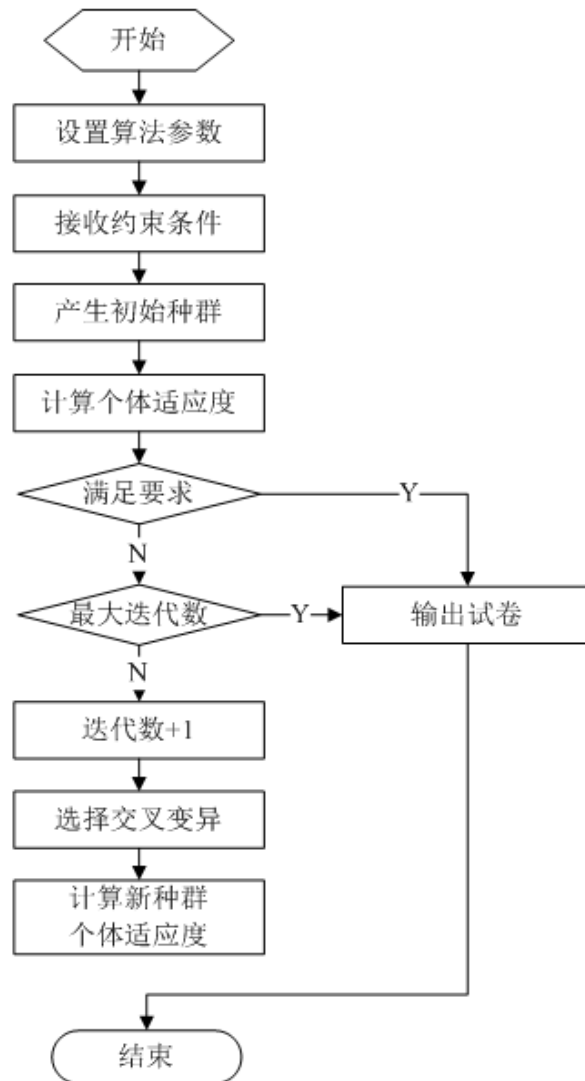


图 2-3 基于遗传算法的组卷流程图

2.4 主要数据流分析

2.4.1 数据分类

根据财政题库管理信息系统业务需求，可将其数据划分为三个部分：基础源数据、业务处理数据、辅助数据。下面将依次对上述数据进行介绍：

1、基础源数据

财政题库系统涉及到的财政试卷分类、考题分类、专家分类、考题级别、专家级别等。

2、业务处理数据

本系统的主要业务就是收集考题、生成试卷。

3、辅助

为了支持系统业务运行的质量，本系统涉及了辅助审核、考核功能、日志数据。

2.4.2 添加试题流程

操作员添加试题的流程如图 2-4，操作员登入后通过题库输入模块进来试题输入界面，如果输入的试题符合要求，则试题写入数据库。

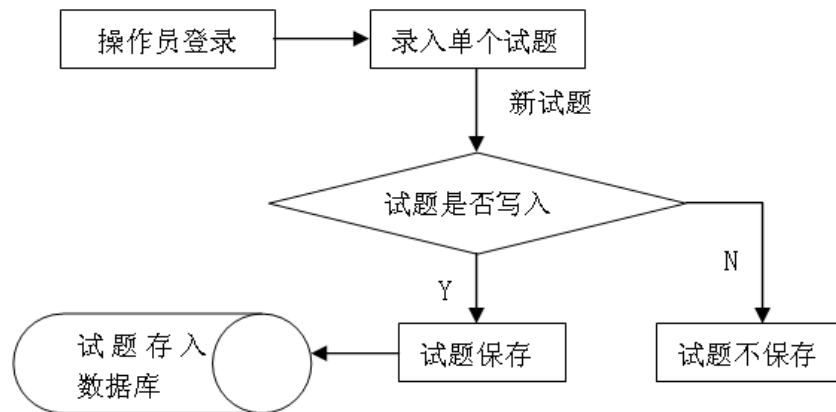


图 2-4 添加试题流程

2.4.3 修改/删除试题的流程

试题修改和删除的流程如图 2-5，管理员登入界面后通过题库修改按钮进来试题修改界面，找到要修改的试题后对试题进行修改，改后保存试题，试题就加入数据库。删除试题就是找到要删除的题目进行删除，试题就从数据库中删除。

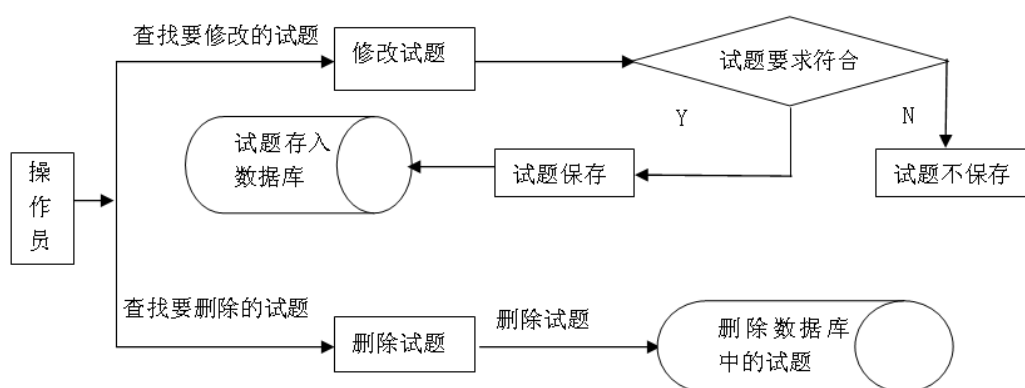


图 2-5 试题修改和删除流程图

2.4.4 试卷的生成流程图

试卷生成图如图 2-6，操作员登陆后，选择需要出题的科目，选择试卷总分值，然后根据各种题型中的分值选择不同分值的试题数量，系统统计所选试题的合计分值，当合计分值等于试卷总分值时，即可抽取试题。

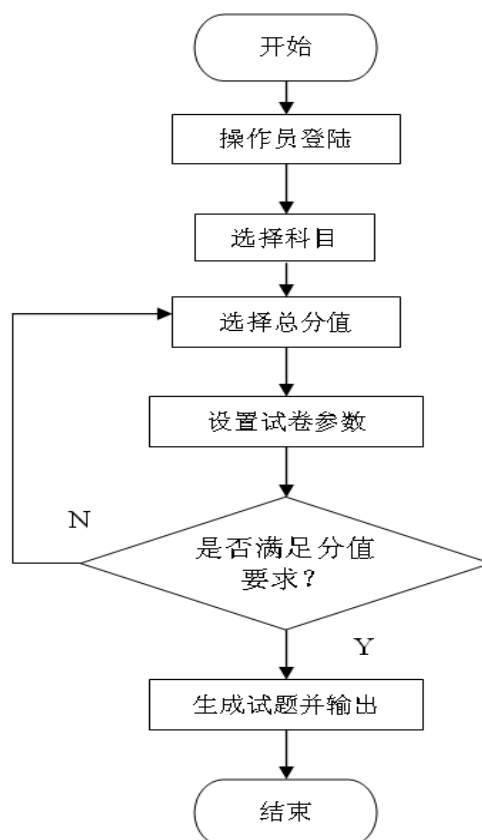


图 2-6 试卷生成模型图

2.5 系统功能性需求

2.5.1 系统管理

1、系统登录

用户输入该系统的地址，点击回车，系统进入登陆界面，界面显示用户名和密码数据输入框，用户按照注册信息输入用户名和密码，点击确认按钮或回车，系统进入财政题库管理系统工作界面，界面显示该用户权限范围内的信息，如果登录失败，系统给出提示“登录系统失败”，并说明失败的原因(如：没找到用户信息等)。

登录用户首先要通过首页注册信息，或者是系统管理员已经添加了该用户的信息。具备了以上条件才可以登陆系统，开展相应的工作。

本系统的用户分类：系统管理员、出题专家、初审专家、终审专家、一般试题维护用户。不同类别的用户在数据流的不同点执行不同的任务，用户的业务权限，通过菜单和类别双向控制，具体解释如下：

系统管理员：添加用户、维护基础信息(问卷大类(会计师、注册会计师)、问卷小类(A、B)、问题类型大类(同问卷)、问题级别(高、中、低)、问题小类(单选题、多选题、判断题、填空题、计算题、问答题)、问题状态(正常、观察、注销)、)、修改密码、重置密码(其他用户的密码)、日志管理、注销登录。

出题专家：接受出题任务、出新问题、修改问题、查看考核结果。

初审专家：接受初审任务、初审问题、查看考核结果。

终审专家：接受终审任务、终审问题、查看考核结果。

一般试题维护用户：查看问题、导入问题、导出问题、生成考卷、维护反馈信息、维护考核指标、维护逻辑条件、查看问卷、问题使用情况。

2、修改密码

所有的用户可以通过此更能修改自己的密码。

需要修改密码的用户登录系统，选择修改密码的界面，界面显示需要用户填写的信息：

旧密码：*****

新密码：*****

确认新密码：*****

备注：密码必须 6 位-16 位，字母和数字及“—”、“-”搭配。不允许仅使用

单一符号。

修改密码的用户输入以前使用的旧密码、新密码、确认新密码，点击提交按钮，系统提示密码修改成功，否则提示密码修改失败，并说明原因。

3、重置密码

重置密码的功能只付给系统管理员，系统管理员可以通过该功能重置所有用户的密码。为了保证财政题库管理的质量和严肃性该功能不能轻易使用，系统管理员必须确认该用户本人需要重置，才能使用该功能。

忘记密码的用户，通过首页上的忘记密码按钮，提交重置密码请求，一定要说清楚原因，及确认信息。提交成功，系统提示：“提交重置密码请求成功，等待确认”。如果提交不成功，系统提示：“提交重置密码失败，及相关原因”。

为了及时解决用户密码重置的问题，重置密码的请求，在系统管理员每次登录时自动提示有重置密码请求，请管理员及时处理。系统管理员进入重置密码界面，界面显示请求列表，用户名称、原因。系统管理员确认该用户的密码可以重置，则选中需要重置密码的用户，点击重置密码按钮，系统提示“重置密码成功”，否则系统提示“重置密码失败，并说明原因”。密码重置之成功后，系统管理员通知该用户。

说明：该系统的用户，只有本单位的工作人员和特约专家，不对外开放。

4、日志管理

本系统的日志管理模块记录所有用户登录、修改数据库任何信息的操作都记录日志，日志的内容：登录用户名、登录时间、操作模块，操作时间，操作是否成功。以文档的形式记录，该文档加密只有系统管理员用户才能查看该文档的信息。并且日志不可修改。

系统管理员登录系统，进入日志管理功能界面，点击查看日志，系统提示系统管理员输入密码，系统管理员输入密码，系统计入日志查看界面，界面显示查询条件：用户名、内容、登录时间(时间段)、操作时间(时间段)、操作内容(支持模糊查询)、查询按钮、上一个按钮、下一个按钮。

系统管理员输入查询条件，点击查询按钮，系统显示符合条件的地条记录；点击上一个或下一个按钮，系统继续显示符合条件的日志信息。

2.5.2 用户管理

用户在工作界面可以通过注销功能直接推出系统，进入系统的首页。

如果工作界面输入了未保存的信息，在注销的之前系统提示是否保存现有信息，如果用户想保存该信息，就点击“是”按钮，系统讲该信息保存后，界面自动切换到初始登陆界面；否则点击“否”按钮，界面自动切换到初始登陆界面，

不保存该信息。

如果该操作出现意外，系统给出提示“注销失败”，并说明原因。

1、新增用户

用户在 IE 中输入财政题库管理系统的地址，回车进入该系统的主界面，点击用户注册按钮，系统进入到注册用户界面，界面内容显示如下，如下表 2-1 的内容是对数据项的详细说明。

表 2-1 用户注册明细

数据项	类型	长度	是否必填	备注
用户名	字符	28 位	必填	
密 码	字符	8—16 位	必填	
确认密码	字符	8—16 位	必填	
性 别	选择	/	必填	
出生年月	选择	/	必填	
专家类型	选择	3 位	必填	初审、终审、非专家
专家特长	选择		必填	试卷分类
身份证号	选择	/	必填	
特殊说明	字符	40 位	非必填	

用户按照上述要求录入相关信息，确定无误后，点击“确定”按钮，系统提示“保存成功，请用注册的相关信息登陆系统”。否则，提示“注册用户失败，并说明失败原因”。

2、修改用户

已经注册成功的用户登录系统选择修改用户功能，系统显示用户的基信息（“用户名、密码、确认密码、性别、出生年月、专家类型、身份证号、特殊说明”字段的类型与长度要求，参见用户注册明细表），用户根据需要修改用户数据项，点击保存按钮，系统提示“用户信息修改成功”。否则系统提示“用户信息保存成功”。

3、删除用户

删除用户功能，该功能只有系统管理员才有权限，该用户参加过出题或是评审，则用户信息不能删除(该用户存在考评信息，如果删除了该用户，历史信息则无法关联)。系统管理员可以直接删除没有历史数据关联用户。

系管理员选择删除用户功能，进入删除用户功能界面，选择要删除的用户，

点击删除按钮，系统提示删除成功。否则系统提示删除失败，并说明原因。

说明：注册用户时，用户名不能重复。

删除用户时，用户可以根据用户的基本信息查信，显示要删除的用户，多选批量删除。

4、权限管理

权限管理按照用户的类别分系统管理员、出题专家、初审专家、终审专家、问题管理员五类用户。权限范围见下表 2-2。

表 2-2 权限管理字段

用户类型	权限(菜单)	备注
系统管理员	登录系统、注销登录、修改密码、重置密码、新增用户、删除用户、修改用户、查询用户、权限管理、用户注销、日志管理、财政分类、问题分类、问题级别、问题状态、试卷分类、试卷级别、用户类别	系统管理员管理系统公共信息
出题专家	新增问题、修改问题、删除问题、查询问题	
初审专家	初审问题	
终审专家	终审专家	
问题维护人员	新增逻辑条件、修改逻辑条件、删除逻辑条件、查询逻辑条件、生成问卷、修改问卷、删除问卷、查询问卷、新增考核指标、修改考核指标、删除考核指标、查询考核指标、进行考核、查看考核结果、维护问题反馈	

2.5.3 基础信息管理

1、财政分类

按照财务考试类别分为：会计、注册会计师、注册税务等，可扩展分类。

新增财政考试分类：其中财政分类维护字段参见下表 2-3。

表 2-3 维护财政考试类别字段

数据项	类型	长度	备注
财政分类名称	字符	40 位	(会计师、注册会计师、会计从业资格、注册税务师、其他)

财政分类编号	数字	3 位	
--------	----	-----	--

注：考试类别名称不能重复。

修改财政考试分类：修改信息参见新增部分。

删除财政考试分类：没被引用过的财政分类才可以删除。

查看财政分类：显示财政分类列表。

2、问题分类

新增问题分类：单选题、多选题、判断题、填空题、计算题、问答题。

修改问题分类：修改内容参见新增问题分类。

删除问题分类：没被使用过的分类才可以删除。

3、问题级别

新增问题级别：高、中、低。

修改问题级别：修改内容参见新增问题级别。

删除问题级别：没被使用过的分类才可以删除。

4、问题状态

新增问题状态：新增、初审、终审、观察、停用。

修改问题状态：修改内容参见新增。

删除问题分类：么被使用过的状态才可以删除。

5、试卷分类

新增试卷分类：A、B

修改试卷分类：修改内容参见新增。

删除试卷分类：没被使用过的试卷分类才可以删除

6、试卷级别

新增试卷级别：高、中、低。

修改试卷级别：修改内容参见新试卷题级别。

删除试卷级别：没被使用过的分类才可以删除。

7、用户类别

新增用户类别：系统管理员、出题专家、初审专家、终审专家、问题维护人员。

修改用户类别：修改内容参见新增。

删除用户类别：没被使用过的用户类别才可以被删除。

8、考核指标

为了保证考题的质量，针对出题专家进行质量考核，给专家的出题质量打分。

该分值列入专家的绩效中。

(1) 新增考核指标

维护问题人员进入维护考核指标功能，系统显示考核指标列表、新增按钮、修改按钮、查询条件、查询按钮、删除按钮。

问题维护人员点击新增按钮，系统显示考核指标数据项如下表 2-4：

表 2-4 新增考核指标

数据项	长 度	必填	类型	备注
考核指标名称	50	是	字符	/
处理类型	/	是	选择	每打回一次扣 1 分、每停用一 题扣一分

问题维护人员输入新增数据想信息，点击保存，系统提示新增成功，否则提示新增失败。

(2) 修改考核指标

问题维护人员，系统进入维护考核指标界面，选择要修改的指标，点击修改按钮，系统显示考核指标明细信息。

问题维护人员，修改要修改的信息，点击保存，系统提示修改指标信息成功。否则提示修改失败，并提示失败原因。

(3) 删除考核指标

问题维护人员，系统进入维护考核指标界面，选择要删除的指标，点击删除按钮，系统提示删除成功。否则提示删除失败，并且说明失败原因。

(4) 查询考核指标

问题维护人员，进入问题维护界面，输入查询条件，点击查询按钮，系统将符合条件的信息显示在列表中，如果没有符合条件的记录列表显示为空。

2.5.4 出题任务管理

财政题库每年的题目都不完全一样，随着时代的发展，针对财政人员的考核重点也有所变化，为了维护考试的公正和公平，真正考出考生的水平，为财政人员选拔和个的才，每年题库中的考题都会有所变化。为了保证考题的质量和数量，单位专门在财政部门选拔了合格的专家人才，组成了专家队，为考题的质量和数量奠定了坚实的基础。

分配出题任务这个功能，是为了平衡各个专家出题的数量，避免了有的专家偏多有的专家偏少的问题，特设此功能。

在新增用户时，专家都已经设好，分配出题任务的工作有系统管理员承担。

1、新增任务

- 系统管理员登录系统，选择分配出题任务功能，系统进入分配出题任务界面。界面显示所有专家列表、出题年度。系统默认为本年度。
- 系统管理员选择要分配任务的年度，点击分配任务按钮，系统提示请选择要分配任务的专家，系统弹出专家列表(系统管理员按照查询条件查出)，可多选。系统管理员点击确定。
- 系统显示选定的专家列表，及文本输入框。专家在文本输入框中输入要出题的数量(该输入框只能输入正整数，且不超过两位)。
- 系统管理员按照要求给专家分配任务，分别单选题数量、多选题数量、计算题数量、判断题数量、问答题数量。维护完成后，点击保存按钮。系统提示保存成功，否则提示保存失败，并提示失败原因。

2、修改任务

- 系统管理员登录系统，选择分配出题任务功能，系统进入分配出题任务界面。系统管理员点击修改任务按钮，系统进入任务查看列表，选择要修改的年度，系统进入要修改的年度任务明细界面。
- 系统管理员根据查询条件查找需要修改任务的专家，系统列出符合条件的专家任务记录。系统管理员按照要求修改了专家任务(该任务数量不能小于该专家已完成的任务数量)。分别单选题数量、多选题数量、计算题数量、判断题数量、问答题数量。修改完成，点击保存按钮，系统提示修改任务成功，否则提示修改任务失败，并说明原因

2.5.5 问题管理

维护问题是本系统的主要功能，问题题库管理系统是从出题到将问题组成试卷的整个过程的管理，由于财政考试，是为财政的发展选拔合格的人才，财政人员的专业知识和政治水准，与国家的财政发展是息息相关的，因此财政试题从出题〉初审〉终审〉生成试卷的每一个环节都要认真、严肃的对待，每个用户在系统中什么时间、做了什么操作，在日志中都有明细记录，日志管理和维护也有严格的限制。

1、新增问题

出题专家使用此功能将题目录入系统。通过初审、终审确定是否能参见生成试卷。

(1) 出题专家登录系统，进入新增问题界面，系统显示新增问题界面，界面显示新增问题数据项，要录入的数据项如下表 2-5~10。

表 2-5 新增单选题

数据项	长 度	必填	类型	备注
题干	100	是	字符	/
选项	100	是	字符	/
问题所属试卷类型	/	/	选择	会计师、注册会计师、会计从业资格考试、注册税务师、其他
问题级别	/	/	选择	高、中、低

表 2-6 新增多选题

数据项	长 度	必填	类型	备注
题干	100	是	字符	/
选项	100	是	字符	/
问题所属试卷类型	/	/	选择	会计师、注册会计师、会计从业资格考试、注册税务师、其他
问题级别	/	/	选择	高、中、低

表 2-7 新增判断题

数据项	长 度	必填	类型	备注
题干	100	是	字符	/
问题所属试卷类型	/	/	选择	会计师、注册会计师、会计从业资格考试、注册税务师、其他
问题级别	/	/	选择	高、中、低

表 2-8 新增填空题

数据项	长 度	必填	类型	备注
题干	100	是	字符	(需要填的内容用空格表示)
问题所属试卷类型	/	/	选择	会计师、注册会计师、会计从业资格考试、注册税务师、其他
问题级别	/	/	选择	高、中、低

表 2-9 新增计算题

数据项	长 度	必填	类型	备注
题干	100	是	字符	(需要填的内容用空格表示)
问题所属试卷类型	/	/	选择	会计师、注册会计师、会计从业资格考试、注册税务师、其他
问题级别	/	/	选择	高、中、低

表 2-10 新增问答题

数据项	长 度	必填	类型	备注
题干	100	是	字符	(需要填的内容用空格表示)
问题所属试卷类型	/	/	选择	会计师、注册会计师、会计从业资格考试、注册税务师、其他
问题级别	/	/	选择	高、中、低

命令按钮：保存、取消、增加选项、删除选项。

(2) 出题专家录入单选题的题干、选项(默认 4 个选项)，如果不够可以点击增加选项按钮，添加选项；如果存在多余的选项，点击删除选项。问题信息维护完成后，点击保存按钮，系统检查数据项的要求，是否满足要求，如果满足要求，系统提示保存成功，否则提示保存失败，并说明失败原因。

(3) 如果出题专家点击取消按钮，则系统提示是否保存当前信息，点击是系统先保存信息，返回上级界面，如果点击否，则系统不保存当前信息，返回上级界面。

说明：问题名称不可重复。

2、修改问题

如果出题专家，需要修改问题时使用此功能(问题刚新增还没提交、初审没通过、终审没通过)，问题处于打回状态，则问题专家可以修改该问题。

(1) 出题专家登录系统进入维护问题修改问题功能，系统进入问题列表界面，该界面下显示的是(该出题专家自己维护的问题当中的)新增、打回状态的问题。其它状态的问题不在此列表中显示，如过时被打回的问题，在列表中显示打回原因，如果是新增状态的问题，打回原因列显示为空。

(2) 出题专家通过查询条件，查到要修改的问题，点击修改按钮，系统进入问题修改界面：界面显示问题详细信息(问题题干、问题选项、问题所属试卷类

型、问题级别、问题打回原因)。出题专家修改需要修改的信息,点击保存按钮,系统检查修改的数据项是否符合条件,如果符合条件,系统提示修改成功,如果不符合条件,系统提示修改失败,并说明失败原因。

3、删除问题

出题专家想删除问题,通过该功能实现。只有状态为新增、打回两个状态的问题才能被删除。

(1) 出题专家登录系统,选择维护问题功能,系统进入维护问题界面,界面显示问题列表,新增按钮、修改按钮、删除按钮、查询条件、查询按钮等信息。

(2) 出题专家通过查询条件,查到要删除的问题(可多选),出题专家先择要删除的问题,点击删除按钮,系统判断要删除的问题是否符合删除条件,如果符合删除条件,系统提示删除成功;否则,系统提示删除失败,并说明失败原因。

说明:删除条件是,出题专检只能删除状态为新增和打回的问题,并且是专家自己维护的问题。

4、查看问题

本系统用户,只要有维护问题功能都可以通过该功能,输入查询条件查看问题。

系统用户选择维护问题功能,系统进入维护问题功能界面,界面显示查询条件:问题名称(支持模糊查询)、问题类型、问题所属问卷类型。

本系统用户,输入查询条件,点击查询按钮,系统将符合条件的问题显示在列表中,如果没与符合条件的问题,则列表为空。

5、查重问题

问题维护人员登录维护问题界面,选择要查重的问题,点击查重按钮,系统显示与该问题重复的问题(完全重复视为重复),如果没有,系统提示没有重复的问题。

2.5.6 审核管理

1、分配初审任务

系统管理员分配初审任务,初审任务只能分配给初审专家,初审专家提出初审意见。

- 系统管理员登录系统,先择初审问题)分配初审任务功能,系统急促分配初审任务界面,界面显示以分配的任务列表,按照年度倒序排列,系统管理员点击分配初审任务按钮,系统显示专家列表。
- 根据查询条件查询到要分配任务的初审专家,在复选框中选择初审专家,点击确定按钮。系统提示任务分配成功,否则提示分配任务失败。

- 系统管理员可以通过此功能修改分配任务信息，可以添加初审专家，也可以删除初审专家，但是如果该专家已经执行了任务，则该专家在本年度的任务列表中不能被删除。

2、执行初审

初审专家通过此功能对出题专出的题目给出初审结论(修改问题的状态为：通过初审、打回)、初审意见。

- 初审专家登录系统，选择初审问题〉执行初审功能，系统显示该专家的任列表，按照年度倒序排列；
- 初审专家，选择要审核的年度，系统进入需要初审的年度问题列表，列表显示该年度需要初审的问题，在此显示的问题状态为提交状态。
- 专家点开每个问题，查看明细。审核完成后提交审核结论：修改审核状态、提交审核意见。如果初审员将问题打回，出题专家可以修改问题，在重新提交。如果是初审通过则该题刻可以进入终审环节。
- 初审专家只要没修改问题状态，则该问题一直在列表中显示，初审专家可以修改初审意见，否则，不能修改初审意见。
- 初审专家柯以查看我的初审任务，该表显示初审专家，历史审过的所有问题。但是不能修改。

3、分配终审任务

系统管理员分配终审任务，终审任务只能分配给终审专家，终审专家提出终审意见。

- 系统管理员登录系统，先择终审问题〉分配终审任务功能，系统急促分配终审任务界面，界面显示以分配的任务列表，按照年度倒序排列，系统管理员点击分配终审任务按钮，系统显示专家列表。
- 根据查询条件查询到要分配任务的终审专家，在复选框中选择终审专家，点击确定按钮。系统提示任务分配成功，否则提示分配任务失败。
- 系统管理员可以通过此功能修改分配任务信息，可以添加终审专家，也可以删除终审专家，但是如果该专家已经执行了任务，则该专家在本年度的任务列表中不能被删除。

4、执行终审

终审专家通过此功能对出题专出的题目给出终审结论(修改问题的状态为：通过终审、打回)、终审意见。

- 终审专家登录系统，选择终审问题〉执行终审功能，系统显示该专家的任列表，按照年度倒序排列；
- 终审专家，选择要审核的年度，系统进入需要终审的年度问题列表，列

表显示该年度需要终审的问题，在此显示的问题状态为提交状态。

- 专家点开每个问题，查看明细。审核完成后提交审核结论：修改审核状态、提交审核意见。如果终审员将问题打回，出题专家可以修改问题，在重新提交。如果是终审通过则该题刻可以进入终审环节。
- 终审专家只要没修改问题状态，则该问题一直在列表中显示，终审专家可以修改终审意见，否则，不能修改终审意见。
- 终审专家可以查看我的终审任务，该表显示终审专家，历史审过的所有问题。但是不能修改。

2.5.7 逻辑条件管理

维护逻辑条件功能是为生成试卷服务的，通过逻辑条件系统自动生成试卷，生成试卷后，问题维护人员再查看修改试卷。

1、新增逻辑条件

问题维护人员通过此功能维护逻辑条件。

(1) 问题维护人员登录系统选择维护逻辑条件，系统进入维护逻辑条件界面，界面显示逻辑条件列表、新增按钮、修改按钮、删除按钮、查询按钮、查询条件。

(2) 问题维护人员点击新增按钮，系统进入新增逻辑条件界面，界面显示如下表 2-11：

表 2-11 新增逻辑条件

数据项	长 度	必填	类型	备注
逻辑条件名称	100	是	字符	/
问题类型	/	是	选择	单选、多选、填空、判断、计算、问答
问题级别	/	是	选择	高、中、低
数量	2	是	数字	
关系条件	/	否	选择	并且、或者
添加按钮	/	/	/	可以添加条件
问题所属试卷类型	/	是	选择	会计师、注册会计师、会计从业资格考试、注册税务师、其他
问题所属试卷	/	是	选择	A、B

分类				
----	--	--	--	--

(3) 问题维护人录入逻辑条件信息，点击保存按钮，系统按照条件判断是否符合，如果符合，则系统提示保存逻辑条件成功。否则提示保存逻辑条件失败，并说明失败的原因。

2、修改逻辑条件

问题维护人员可以通过该功能修改现有的逻辑条件。逻辑条件和生成试卷是同一个角色，在此使用逻辑条件和修改逻辑条件就不做选后顺序的限制，但是已经使用过的逻辑条件不能被修改。

(1) 问题维护人员登录系统选择维护逻辑条件功能，系统进入维护逻辑条件功能界面，界面显示逻辑条件列表和按钮。

(2) 问题维护人员选择要修改的逻辑条件，系统显示逻辑条件明细信息界面，界面内容参见新增逻辑条件

(3) 问题维护人员修改逻辑条件内容，点击保存按钮，系统提示修改逻辑条件成功，否则提示修改逻辑条件失败，并说明失败的原因。

3、删除逻辑条件

问题维护人员可以通过此功能删除现有的逻辑条件。为了保留历史信息，已经使用的逻辑条件不能被删除。

(1) 问题维护人员登录系统选择维护逻辑条件功能，系统进入维护逻辑条件功能界面，界面显示逻辑条件列表和按钮。

(2) 问题维护人员通过查询条件查到需要删除的逻辑条件，选择要删除的内容(可多选)，点击删除按钮，系统提示删除成功，否则删除失败。

4、查询逻辑条件

问题维护人员通过此功能查询需要查看的逻辑条件。

(1) 问题维护人员登录系统选择维护逻辑条件功能，系统进入维护逻辑条件功能界面，界面显示逻辑条件列表和按钮。

(2) 问题维护人员输入查询条件，点击查询按钮，系统将符合条件的逻辑条件显示在列表中。

(3) 问题维护人员点击逻辑条件名称，系统显示该逻辑条件明细信息。

2.5.8 试卷管理

维护试卷是通过逻辑条件随机自动生成试卷，为了更进一步保证试卷的质量，生成试卷后，问题维护人员还可以再修改试卷的内容，调整试卷中问题的顺序、增加问题、删除问题、给问题付分值、导出试卷(word、Excel)。

1、生成试卷

维护问题人员登录系统，选择维护试卷功能，系统进入维护试卷功能界面，界面显示试卷列表、查询条件、查询按钮、新增试卷按钮、修改试卷按钮、导出试卷按钮。

问题维护人员点击新增试卷按钮，系统进入新增试卷界面，界面显示逻辑条件列表，问题维护人员选择维护好的逻辑条件，点击生成按钮，系统随机自动按照逻辑条件生成试卷。问卷生成完毕，系统提示试卷生成成功(试卷命名规则为：yyyyDD+试卷类型+(A/B))。否则系统提示试卷生成失败，并且提示失败原因。

试卷生成成功后试卷列表更新，显示最新生成的试卷。

2、修改试卷

问题维护人员登录系统，选择维护试卷功能，系统显示试卷列表及相关按钮。

问题维护人员通过查询条件查到需要修改的试卷，选择试卷点击修改按钮，系统显示试卷的明细。问题自动生成的序号按照事先维护的类型顺序，一单选、二多选、三判断、四填空、五计算、六问答。a 每个类型没得问题随机排序，可以修改；b 在每个问题的提干后面，有空白，可以填写问题的分数；c 问题可以删除，在重新选择。试卷修改成功后，系统做如下校验：分值是否是数字型、问题的分值满分为 100 分等。系统校验通过后，系统提示试卷修改成功。如果校验未通过，系统提示试卷修改失败，并说明失败原因。

3、删除试卷

问题维护人员登录系统，选择维护试卷功能，系统显示已维护的试卷列表，问题维护人员选择要删除的试卷，点击删除按钮，系统提示删除成功。否则提示删除失败，并且说明失败原因。

4、查询试卷

问题维护人员登录系统，选择维护试卷功能，系统显示已维护的试卷列表，问题维护人员输入查询条件，点击查询按钮，系统将符合条件的试卷显示到列表中。如果没有符合条件的信息，列表为空。

5、检查试卷重复率

选择新生成的试卷，点击查看重复率按钮，系统根据维护好的条件检查重复情况，该试卷与所有历史试卷对比(点选题不能超过 3 道题以上重复的、多选题不能超过 3 道题以上重复的、判断题不能超过 3 道题以上的重复的、填空题不能超过 2 道题以上重复的、计算题不能超过两道题以上重复的、问题答题不能超过两道题以上重复的)。系统提示对比结果，将与该试卷重复的试卷列出，并且列出重复的题目。

6、导出试卷

问题维护人员通过该功能，将生成的试卷导出 word、Excel 文件，以便印刷、发放。

2.5.9 考核管理

问题维护人员进入进行考核界面，界面显示历史考核结果、进行考核按钮、查询考核结果按钮。

问题维护人员点击进行考核按钮，系统显示要考核的年度选项，点击开始考核按钮，系统自动按照考核指标生成考核结果，考核结果显示列表的内容为专家名称、扣分值。系统提示考核完成。否则系统提示考核失败，并说明失败原因。

问题维护人员进入进行考核界面，界面显示历史考核结果、进行考核按钮、查询考核结果按钮。

问题维护问题人员输入查询条件，点击查询按钮，系统显示符合条件的查询结果，点击查询结果中的记录名称，显示详细的考核结果。

2.5.10 问题反馈维护

1、新增问题反馈意见

问题维护人员登录系统，选择新增问题反馈意见，系统进入问题反馈意见界面：选择对应的问题、意见描述、意见状态。

问题维护人员填写意见信息，点击保存按钮，系统提示保存成功，反馈意见列表中显示此信息。否则提示保存失败。

2、修改问题反馈意见

问题维护人员登录系统，选择维护问题反馈意见功能，系统进入问题反馈意见界面：选择对应的问题、意见描述、意见状态。

问题维护人员选择需要修改的记录，点击修改按钮，系统显示明细信息，问题维护人员修改相关信息，修改完成，点击保存，系统提示修改问题反馈意见成功，否则提示失败。

3、删除问题反馈意见

问题维护人员登录系统，选择维护问题反馈意见功能，系统进入问题反馈意见界面：选择对应的问题、意见描述、意见状态。

问题维护人员选择需要删除的记录，点击删除按钮，系统提示删除成功。否则提示删除失败。

4、查询问题反馈意见

问题维护人员登录系统，选择维护问题反馈意见功能，系统进入问题反馈意见界面：选择对应的问题、意见描述、意见状态。

问题维护人员输入查询条件，点击查询按钮，系统将符合条件的记录显示在列表中。

5、处理问题反馈意见

问题反馈意见收集后，要根据反馈意见更新问题状态，如果某问题，在多次考试中得到反馈答案不正确，或该问题描述存在歧义等，需要根据此，查漏补缺。

问题维护人员，进入处理问题反馈意见界面，选择未处理的意见，点击该意见，系统显示明细。

问题维护人员点击关联问题，修改相关内容，点击保存，同时填写修改结果，同时修改意见状态为已处理，点击保存，系统提示保存成功，否则保存失败。

2.6 非功能性需求

2.6.1 性能要求

压力分析

本系统用户不多，主要是本单位工作人员和部分外部专家只用，共计不超过100人，业务不集中，所以不存高峰压力。仅有的压力分析主要是在通过逻辑条件生成试卷功能：要求2分钟之内生成一份试卷。

2.6.2 可用性

系统工作时间

本系统的工作时间为【5天×8小时】。

2.6.3 可维护性要求

1、分析性

能够通过系统提示较容易的诊断系统错误和确定系统运行失败的原因。

2、稳定性

系统(含：数据库服务器、应用服务器)要保证在【5天×8小时】小时运行。

3、易测试性

修改过的系统应能够容易检验、确认修改结果。

2.6.4 业务连续性需求

系统出现故障后的恢复时间不能超过24小时；可恢复到前一个备份日的数据。

2.6.5 备份及恢复需求

系统备份恢复的要求如表 2-12。

表 2-12 备份及恢复

类型	备份内容	备份频度	备份类型	保留时间	时间窗口	恢复要求
OS	操作系统、系统主要配置文件	一个月	全备	一个月	每个月的最后一天 23: 00	无
DB	数据库系统主要配置文件和参数	1 周	全备	三个月	每季度最后一天 23: 00	上一次备份内容
	数据库中的所有数据	1 周	全备份	一个月	每季度最后一天 23: 00	上一次备份内容
	数据库归档日志	日	增量	一个月	每季度最后一天 23: 00	上一次备份内容
WAS	应用系统	半年	全备	半年	每半年最后一天 22: 00	无
	应用日志	月	全备份	月	每月最后一天 22: 00	无

第三章 系统设计

根据前面的系统需求分析，我们在本章中对财政题库管理系统进行设计。内容包括：系统架构设计及子系统模块的划分、计算机物理系统的配置方法及系统相关 E-R 图等，为系统详细设计提供依据。

3.1 系统设计的原则

财政题库管理系统搭建将本着如下各项原则进行：

1、结构合理

每个子模块功能要明确，相同的业务进行归类，做到主次分明，减少复杂性，易于人们理解和接受。此外，在合理可能的前提下，适当照顾现行系统的结构和人们的习惯，接受就业务的优点，体现到新业务系统当中。

2、高内聚

系统的划分必须使得子模块的内部功能、信息等方面应具有较好的内聚性，每个功能模块之间应相互独立，将联系比较密切，功能相近的模块相对集中。尽量减少各种不必要的数据调用和控制联系，这使得大型复杂的软件简单化，减小问题的复杂程度，保证软件产品的质量，加强系统的可维护性和适应性。

3、低耦合

各个模块之间的联系尽量少，相互关联及相互影响程度尽量小，要做到接口清晰、简洁。划分模块时应将一些分散、跨度较大的联系设计成模块之间的接口。

4、一体化

提供一体化多层次的集约管理，统一资源配置、统一作业管理过程、统一整合业务资源，实现数据全局共享、清晰全程透视题库管理过程。

5、智能化

就是自动判别，随着企业要处理的业务越来越复杂，个性化需求越来越多，就要求软件的智能化、自动化水平不断提高。智能化主要体现于独特的引擎机制，通过多种订单规则独创订单引擎，指导决策调度，完成复杂的业务，对财政题库管理进行全生命周期跟踪；通过多种试题抽取方法和不同的考核办法，对题库和考核进行全方位的管理，为考试提供决策和管理依据。

6、优化

财政题库管理系统优化是题库管理方便、快捷、有效的关键点所在。优化的

系统是高效协作的系统，能够提供最佳的优化策略，提高协作效率，大大提升考试的真实有效性、运力资源优化等全方面进行优化，提供高质量服务，功能拓展，继而达到不断提升、不断学习改进的目的。

3.2 系统相关技术

财政题库管理系统采用 J2EE 技术，以浏览器/服务器结构作为应用构架，全面支持广域网在线应用，实现网络化的集中管理和维护，而且客户端可以免安装和零维护，极大的降低了维护成本。

3.2.1 J2EE 介绍

J2EE 是使用 Java 技术开发企业级应用的一种事实上的工业标准(Sun 公司出于其自身利益的考虑，至今没有将 Java 及其相关技术纳入标准化组织的体系)，它是 Java 技术不断适应和促进企业级应用过程中的产物。目前，Java 平台有三个版本：适用于小型设备和智能卡的 J2ME(Java 2 Platform Micro Edition)、适用于桌面系统的 J2SE 和适用于企业级应用的 J2EE。Sun 推出 J2EE 的目的是为了克服传统 Client/Server 模式的弊病，迎合 Browser/Server 架构的潮流，为应用 Java 技术开发服务器端应用提供一个平台独立的、可移植的、多用户的、安全的和基于标准的企业级平台，从而简化企业应用的开发、管理和部署。J2EE 是一个标准，而不是一个现成的产品。各个平台开发商按照 J2EE 规范分别开发了不同的 J2EE 应用服务器，J2EE 应用服务器是 J2EE 企业级应用的部署平台。由于它们都遵循了 J2EE 规范，因此，使用 J2EE 技术开发的企业级应用可以部署在各种 J2EE 应用服务器上。

J2EE 即 Java2 平台企业版，它提供了基于组件的方式来设计、开发、组装和部署企业应用。J2EE 使用多层分布式的应用模型，这个多层通常通过三层或四层来实现：

- 1、客户层，运行在客户计算机上的组件。
- 2、Web 层，运行在 J2EE 服务器上的组件。
- 3、业务层，同样是运行在 J2EE 服务器上的组件。
- 4、企业信息系统层(EIS)，是指运行在 EIS 服务器上的软件系统。

以上层次一般也指三层应用，因分布在三个不同位置：客户计算机、J2EE 服务器及后台的数据库或过去遗留下来的系统。

三层体系结构，即用户层、应用层和数据库服务器。用户层主要指用户界面，它要求尽可能的简单，使最终用户不需要进行任何培训就能方便地访问信息；第

二层就是应用服务器，也就是常说的中间件，所有的应用系统、应用逻辑、控制都在这一层，系统的复杂性也主要体现在应用层;最后的数据库服务器存储大量的数据信息和数据逻辑，所有与数据有关的安全、完整性控制、数据的一致性、并发操作等都是在第三层完成。

采用 J2EE 的三(N)层结构的特点如下：

1、能有效降低建设和维护成本，简化管理

多层应用结构在各层次上的组件能单独更新、替换或增加、拆除。因此，系统维护更方便，代价相对低得多。而且，因各组件互相独立，更换组件就好比更换组合音响的一个部件，对系统其它部分并无影响，所以更新维护更加安全可靠。

客户端采用瘦客户机。因为，客户机不必进行大量的计算或数据处理，它的硬件配置就不需要太高。

通过将业务逻辑集中到中间层，系统获得了对业务逻辑的独立性，即当用户的需求改变时，开发人员可以迅速地在中间层(应用服务器)上更新业务逻辑，而无需将更新后的应用提交到众多的 PC 终端系统上去，即客户端无需任何改动(改动众多的客户端并不是件轻松的事)。

2、适应大规模和复杂的应用需求

如果说结构化方法使软件开发从一门手工艺术走向科学的工程方法，组件技术则使软件工程从个体作坊走向大规模工业。虽然，结构化方法对中小型系统开发能够行之有效，但对大型系统，结构化分析的结果往往是错综复杂的网状结构，而不是结构清晰的层次结构。这也正是面向对象方法学诞生的原因。组件技术能使复杂系统的设计变得简单可行，具有良好的伸缩性。

三层或多层结构，可以将数据处理从客户端转移到应用服务器和数据库服务器上。这样，尽管客户端与应用服务器之间可能存在着多个甚至数百个的连接，但是应用服务器与数据库服务器之间的连接却只有少数几个，从而达到减少通信线路上传递的数据量的目标。这样的功能分配提供了很强的系统可伸缩性，使得在用户数量急剧增加时还能保持系统性能的稳定。使用传统的客户机/服务器模式根本无法胜任上千个客户机同时运行同时需要访问数据库的工作。即使在用户数量很大的情况下，数据库仍能保持良好的工作负载，保持系统的快速的响应速度。

3、可适应不断的变化和新的业务需求

任何应用系统实施的重点不在于需求确定以后能否实现这些需求，而是在系统实施后如何适应变化的需求。J2EE 系统结构和组件式系统的开发和维护过程中，技术人员可以按照新的需求，通过在不同系统层次上调度更新的组件或新加入的组件来调整旧的系统，以适应新的与不断变化的要求。以往的系统只能靠专

业维护人员或系统开发商的再次开发或修改原有系统,才能满足新的需求,代价往往很大,无法保证时间上的要求。

4、访问异构数据库

多层结构的中间层即应用服务器能够提供广泛的异构数据库访问和复制能力。传统的客户机/服务器结构则需要在客户端安装许多访问异构数据库的驱动程序,而三层/多层结构只要在中间层有相应的驱动程序就可以访问异构数据源。

5、能有效提高系统并发处理能力

传统的一体化集中式系统或客户服务器架构,在处理大信息量业务时,都可能形成瓶颈。而多层体系架构的组件式系统将界面、界面发布、业务应用逻辑及数据存储分为多个层次分散管理,逻辑或物理地将它们分开,可减轻系统压力,提高整体性能。并且中间层可以采取多机并行的方式,相互备份的方式,保证系统的高可用性。

一般情况下进行数据分析时,每次查询可能涉及到大量的数据,往往需要较长的响应时间,特别在分布式数据环境下,响应时间有时长得令人难以忍受。三层(多)层结构提供了客户端与服务器之间的异步通信,使得客户不必等待提交的分析处理结果而可以继续执行其他处理任务。

6、能有效提高系统安全性

多层体系结构将数据与程序、数据控制与应用逻辑分层独立管理,能更严格地控制信息访问;信息传递中采用数据加密技术,可进一步减低信息失密的风险。应用服务器内建安全控制数据库,实现应用服务器与数据服务器的双重权限控制,对权限的划分更准确、灵活、严格。新系统在信息访问、传递和存储三个环节上均有严格的安全措施。

3.2.2 Eclipse 开发工具

Eclipse 是著名的跨平台的自由集成开发环境(IDE)。最初主要用来 Java 语言开发,但是目前亦有人通过插件使其作为其他计算机语言比如 C++和 Python 的开发工具。

Eclipse 的本身只是一个框架平台,但是众多插件的支持使得 Eclipse 拥有其他功能相对固定的 IDE 软件很难具有的灵活性。许多软件开发商以 Eclipse 为框架开发自己的 IDE。

Eclipse 最初是由 IBM 公司开发的替代商业软件 Visual Age for Java 的下一代 IDE 开发环境,2001 年 11 月贡献给开源社区,现在它由非营利软件供应商联盟 Eclipse 基金会(Eclipse Foundation)管理。2003 年,Eclipse 3.0 选择 OSGi 服务平台规范为运行时架构。2007 年 6 月,稳定版 3.3 发布。2008 年 6 月发布代号为

Ganymede 的 3.4 版。

Eclipse 的基础是富客户机平台(Rich Client Platform, 即 RCP)。RCP 包括下列组件:

- 1、核心平台(启动 Eclipse, 运行插件)
- 2、OSGi(标准集束框架)
- 3、SWT(可移植构件工具包)
- 4、JFace(文件缓冲, 文本处理, 文本编辑器)
- 5、Eclipse 工作台(即 Workbench, 包含视图(views)、编辑器(editors)、视角(perspectives)、和向导(wizards))

Eclipse 采用的技术是 IBM 公司开发的(SWT), 这是一种基于 Java 的窗口组件, 类似 Java 本身提供的 AWT 和 Swing 窗口组件; 不过 IBM 声称 SWT 比其他 Java 窗口组件更有效率。Eclipse 的用户界面还使用了 GUI 中间层 JFace, 从而简化了基于 SWT 的应用程序的构建。

Eclipse 的插件机制是轻型软件组件化架构。在富客户机平台上, Eclipse 使用插件来提供所有的附加功能, 例如支持 Java 以外的其他语言。已有的分离的插件已经能够支持 C/C++(CDT)、Perl、Ruby, Python、telnet 和数据库开发。插件架构能够支持将任意的扩展加入到 现有环境中, 例如配置管理, 而决不仅仅限于支持各种编程语言。

Eclipse 的设计思想是: 一切皆插件。Eclipse 核心很小, 其它所有功能都以插件的形式附加于 Eclipse 核心之上。Eclipse 基本内核包括: 图形 API (SWT/Jface), Java 开发环境插件(JDT), 插件开发环境(PDE)等。

Eclipse 由各种不同的计划组成。以下列出了部分计划。

Eclipse 计划: 本身包括 Eclipse 平台, Eclipse 富客户端平台(RCP)和 Java 开发工具(JDT)。

Eclipse 测试和性能工具平台(TPTP): 提供一个允许软件开发者构建诸如测试调试、概况分析、基准评测等测试和性能工具的平台。

Eclipse Web 工具平台计划 (WTP): 用 Java 企业版 Web 应用程序开发工具来扩展 Eclipse 平台。它由以下部分组成: HTML、JavaScript、CSS、JSP、SQL、XML、DTD、XSD 和 WSDL 的 源代码编辑器; XSD 和 WSDL 的图形界面编辑器; Java 企业版的“项目性质”(project nature)、建构器(builder)和模型(model), 与一个 Java 企业版的导航(navigator); 一个 Web 服务(Web service)向导和浏览器, 还有一个 WS-I 测试工具; 最后是数据库访问查询的工具与模型。

Eclipse 商业智能和报表工具计划(BIRT): 提供 Web 应用程序(特别是基于 Java 企业版的)的报表开发工具。

Eclipse 可视化界面编辑器计划(VEP): 一个 Eclipse 下创建图形用户界面代码生成器的框架。

Eclipse 建模框架(EMF): 依据使用 XMI 描述的建模规格, 生成结构化数据模型的工具和其他应用程序的代码。

图形化编辑器框架(GEF): 能让开发者采用一个现成的应用程序模型来轻松地创建富图形化编辑器。

UML2: Eclipse 平台下的一个 UML 2.0 元模型的实现, 用以支持建模工具的开发。

AspectJ: 一种针对 Java 的面向侧面语言扩展。

Eclipse 通讯框架(ECF): 专注于在 Eclipse 平台上创建通讯应用程序的工作。

Eclipse 数据工具平台计划(DTP)

Eclipse 设备驱动软件开发计划(DSDP)

C/C++开发工具计划(CDT): 努力为 Eclipse 平台提供一个全功能 C 和 C++ 的集成开发环境(IDE), 它使用 GCC 作为编译器。

Eclipse 平台 COBOL 集成开发环境子计划(COBOL): 将构建一个 Eclipse 平台上的全功能 COBOL 集成开发环境。

并行工具平台(PTP): 将开发一个对并行计算机架构下的一组工具进行集成的并行工具平台, 而且这个平台是可移植的, 可伸缩的并基于标准的。

嵌入式富客户端平台(eRCP): 计划将 Eclipse 富客户端平台扩展到嵌入式设备上。这个平台主要是一个富客户端平台(RCP)组件子集的集合。它能让桌面环境下的应用程序模型能够大致同样地能运用在嵌入式设备上。

3.3 系统体系结构

本章描述了系统的运作方式。它包括广泛的系统所要处理的功能。一般包括以下内容: 整个系统或系统的重要部分实施的处理功能和处理过程、主要组织结构、各元素之间的相互关系等。

根据以上原则进行设计。选用功能划分的设计方法。系统体系架构图如下图 3-1 所示:

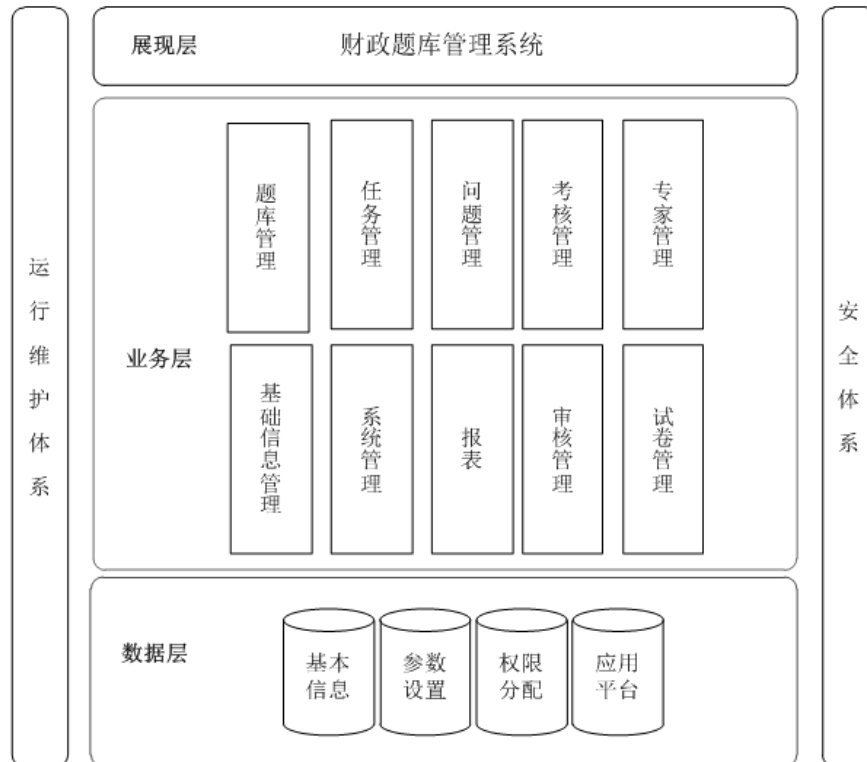


图 3-1 系统体系架构图

1、WEB 展现

WEB 展现采用基于浏览器技术的 B/S 结构。

系统将采用 web2.0 技术方式实现统一展现平台，平台将提供灵活的界面控制功能，可扩展的界面定制功能，严格的权限检查机制，统一的数据展现接口。各系统 Web 展现方式统一，采用相同的技术组件实现。

本系统的数据展现层将系统的所有信息服务的功能都集成在统一的界面上，对系统的不同模块的服务提供统一的处理，保障用户使用系统的界面一致、操作相同。

2、系统业务层

系统业务层采用技术实现统一，各功能独立开发。

系统搭建提供了一个完整的基础平台。为系统提供可配置的功能选择。

系统以 J2EE 多层架构模式,确保系统的健壮性、开放性和可扩展性。

本系统的业务处理层包含的应用模块比较多，不同的应用模块采用的处理方式不尽相同，这种方式可以比较有效地保证系统模块的处理效率和处理灵活性。对于后台服务型模块，业务处理层采用并行处理的方式，提高处理效率；对于用户交互型模块，业务处理层采用多服务并发处理方式，提高用户操作处理的能力。

业务逻辑层的所有应用模块都要与数据存储层交互,为了有效控制数据库并发、提高数据交互的效率,业务逻辑层的应用模块需要通过统一的数据连接池与数据库交互。

3、数据层

数据层是系统的基础,在数据层使用存储过程是一种较好的实施手段。使用存储过程可以保持应用程序的执行效率并简化数据层,另外可以增加系统设计的灵活性。当数据库发生变化时,可以通过改变存储过程语句而无需改变程序代码即可实现。设计数据层之前要了解数据库表中存储的内容,以及怎样通过存储过程获得数据。数据层全部采用存储过程来封装对底层数据的操作。

本系统的数据存储层采用集中式数据库设计思路,采用单数据库多分区的方式存储数据,不同类型的数据保存在不同的分区中,这种方式可以提高数据访问的效率。

3.4 系统功能结构设计

系统的功能结构如下图 3-2 所示:

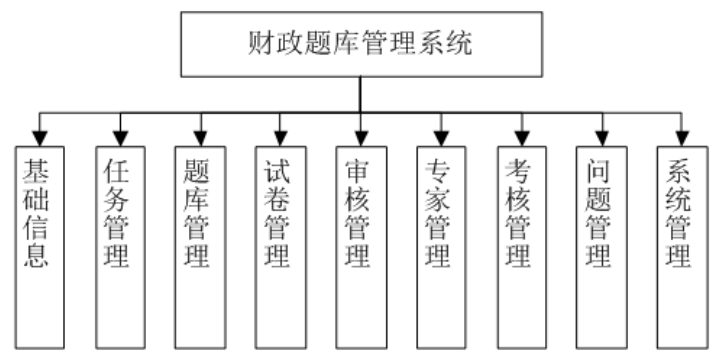


图 3-2 系统功能结构图

系统功能模块的详细划分如下表 3-1 所示:

表 3-1 系统功能模块

序号	模块名称	功能名称	备注
1	基础信息	财政分类维护	/
2		问题分类维护	/

3		问题级别维护	/
4		问题状态维护	/
5		试卷分类维护	/
6		试卷级别维护	/
7		用户类别修改密码	/
8	任务管理	任务分配	/
9		任务跟踪	/
10	题库管理	试题收集	/
11		试题查询	/
12		试题使用	/
13	试卷管理	试卷生成	/
14		试卷维护	/
15		试卷查询	/
16	审核管理	试题初审	/
17		试题终审	/
18	专家管理	专家收集	/
19		专家维护	/
20	专家考核	考核指标维护	/
21		考核执行	/
22		考核查询	/
23	问题管理	初审处理	/
24		终审处理	/
25		反馈意见处理	
26	系统管理	登录管理	/
27		用户注销	
28		重置密码	
29		日志管理	

3.5 系统网络拓扑结构

系统的网络拓扑结构如图 3-3 所示。

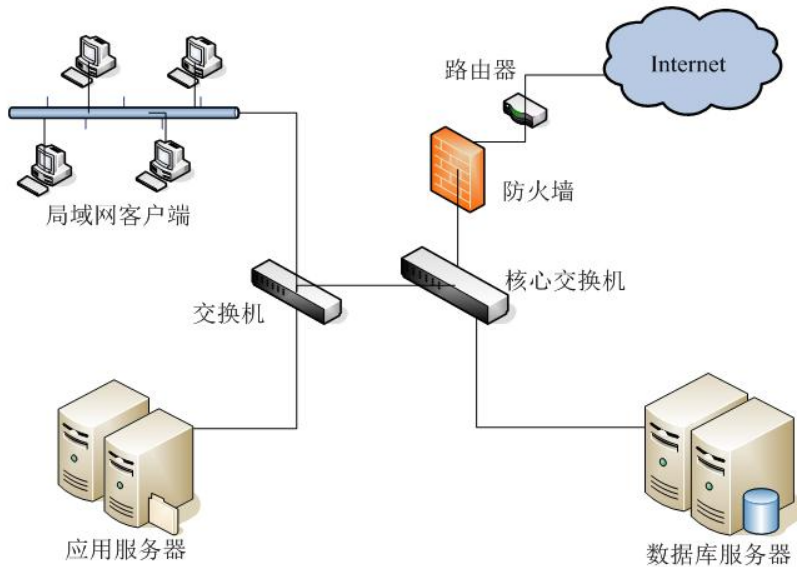


图 3-3 系统网络拓扑结构图

考虑到系统安全，推荐使用硬件防火墙将最终用户所在的网络与服务器所在的网络隔离开。

应用服务器与数据库服务器采用双机互为备份方案，可以在性价比较高的前提下实现比较高的性能和可用性，防止某个服务器损坏而影响整个业务系统。

该方案利于后期升级扩展。例如后期可以直接增加两台应用服务器，本次购买服务器专作数据库服务器使用。

系统的拓扑结构分以下几部分：

最下方为服务器集群中心，由二台 NC 服务器做 HA、二台数据服务器做 HA，此种方案有利于系统的冗余，保证数据安全提高系统的可用性。

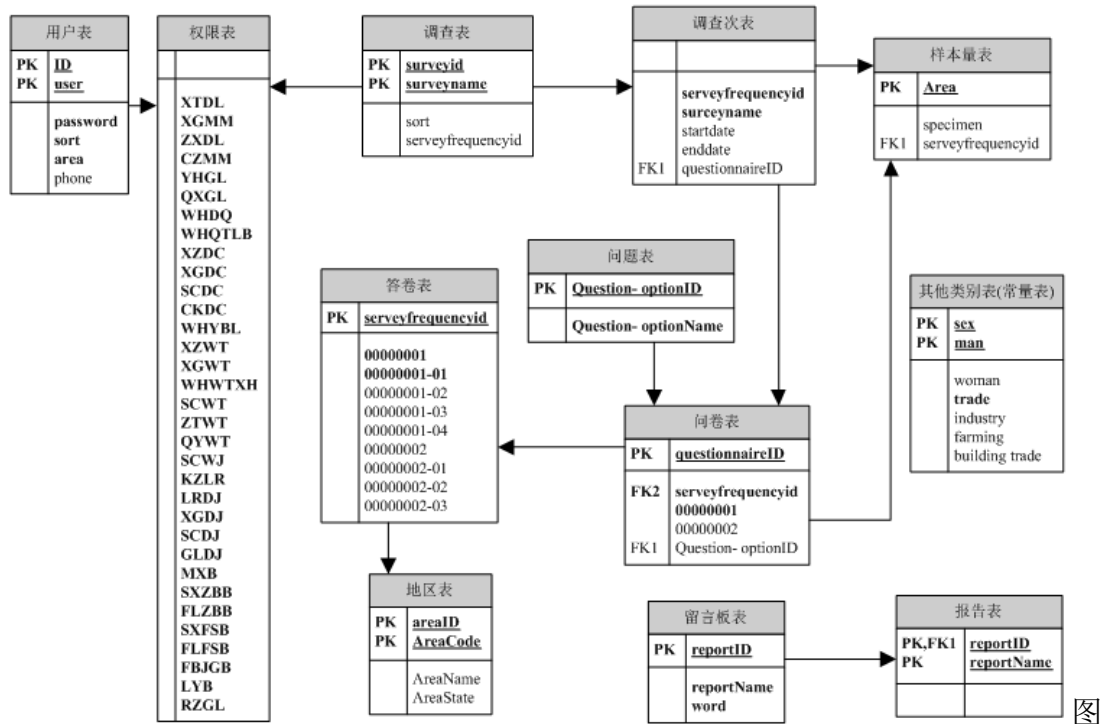
中间是一台交换机和一台核心交换机，局域网内部用户直接通过交换机，不用通过核心交换机访问系统。外部 Internet 用户访问系统必须经过防火墙和核心交换机。保证系统的安全稳定。

3.6 数据库逻辑设计

3.6.1 实体关系图

1、业务数据逻辑设计

收集业务类数据实体、基础类数据实体的 E-R 关系如下图 3-4 所示：



3-4 数据实体图

参照信息包括地区、行业、性别等，均具有相同的属性。

2、系统维护类数据逻辑设计

系统维护类数据实体的 E-R 关系如下图 3-5 所示：

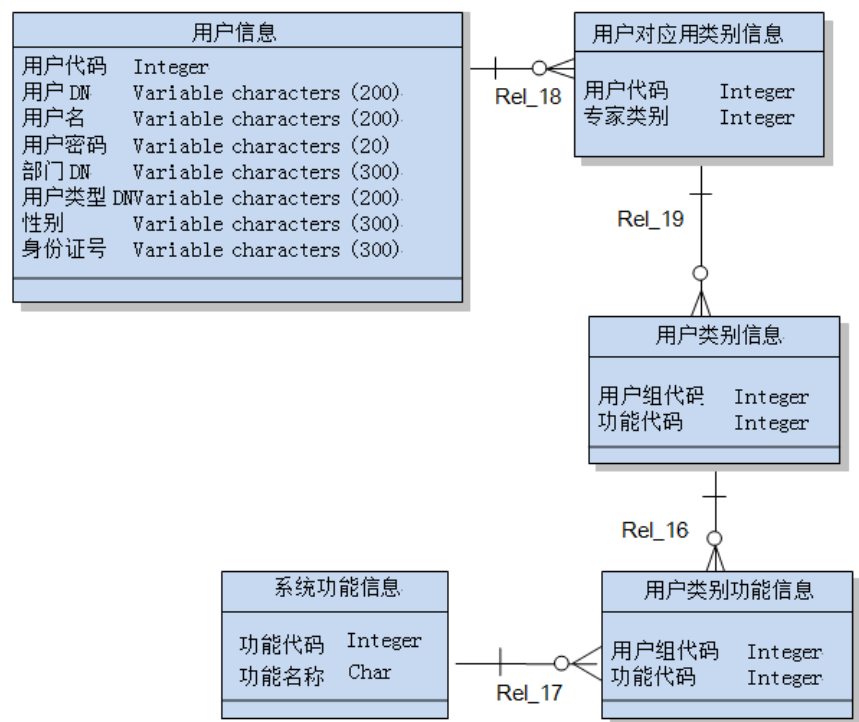


图 3-5 数据实体的 E-R 关系

3.6.2 业务表设计

表 3-2 ~ 10 分别对用户表、权限表、试卷表等进行说明。

表 3-2 用户表(usertable)

字段代码	名称	数据类型	是否主键	注释
userid	用户 ID	INTEGER	是	
username	用户名	VARCHAR(64)	是	
password	密 码	VARCHAR(18)	否	
affirm password	确认密码	VARCHAR(18)	否	
gender	性 别	VARCHAR(2)	否	
YYYYMMDD	出生年月	date(8)	否	
Specialist type	专家类型	VARCHAR(2)	否	
Specialist speciality	专家特长	VARCHAR(2)	否	
identity card ID	身份证号	VARCHAR(12)	否	
Special explain	特殊说明	VARCHAR(64)	否	

表 3-3 权限表(powertable)

字段代码	名称	数据类型	是否主键	注释
XTDL	登录系统	VARCHAR(14)	否	/
ZXXT	注销登录	VARCHAR(14)	否	/
XGMM	修改密码	VARCHAR(14)	否	/
CZMM	重置密码	VARCHAR(14)	否	/
RZGL	日志管理	VARCHAR(14)	否	/
YHZX	用户注销	VARCHAR(14)	否	/
XZYP	新增用户	VARCHAR(14)	否	/
SCYP	删除用户	VARCHAR(14)	否	/
XGYP	修改用户	VARCHAR(14)	否	/
CXYP	查询用户	VARCHAR(14)	否	/
QXGL	权限管理	VARCHAR(14)	否	/
CZFL	财政分类	VARCHAR(14)	否	/
WTFL	问题分类	VARCHAR(14)	否	/
WTJB	问题级别	VARCHAR(14)	否	/
WTZT	问题状态	VARCHAR(14)	否	/
SJFL	试卷分类	VARCHAR(14)	否	/
SJJB	试卷级别	VARCHAR(14)	否	/
YHLB	用户类别	VARCHAR(14)	否	/
XLKHZB	新增考核指标	VARCHAR(14)	否	/
XGKHZB	修改考核指标	VARCHAR(14)	否	/
SCKHZB	删除考核指标	VARCHAR(14)	否	/
CXKHZB	查询考核指标	VARCHAR(14)	否	/
FPCTRW	分配出题任务	VARCHAR(14)	否	/
XZWT	新增问题	VARCHAR(14)	否	/
XGWT	修改问题	VARCHAR(14)	否	/
SCWT	删除问题	VARCHAR(14)	否	/
CXWT	查询问题	VARCHAR(14)	否	/
CCWT	查重问题	VARCHAR(14)	否	/
FPCSRW	分配初审任务	VARCHAR(14)	否	/
CSWT	初审问题	VARCHAR(14)	否	/
FPZSRW	分配终审任务	VARCHAR(14)	否	/

ZSWT	终审问题	VARCHAR(14)	否	/
XZLJTJ	新增逻辑条件	VARCHAR(14)	否	/
XGLJTJ	修改逻辑条件	VARCHAR(14)	否	/
SCLJTJ	删除逻辑条件	VARCHAR(14)	否	/
CXLJTJ	查询逻辑条件	VARCHAR(14)	否	/
SCSJ	生成试卷	VARCHAR(14)	否	/
XGSJ	修改试卷	VARCHAR(14)	否	/
SCSJ	删除试卷	VARCHAR(14)	否	/
CXSJ	查询试卷	VARCHAR(14)	否	/
DCSJ	导出试卷	VARCHAR(14)	否	/
JCSJ	检查试卷重复率	VARCHAR(14)	否	/
JXKH	进行考核	VARCHAR(14)	否	/
CKKHJG	查看考核结果	VARCHAR(14)	否	/
WHWTFK	维护问题反馈	VARCHAR(14)	否	/

表 3-4 试卷表(test paper table)

字段代码	名称	数据类型	是否主键	注释
test paper id	试卷 ID	INTEGER	是	/
test paper name	试卷名称	VARCHAR(14)	是	/
sjlx	试卷类型	VARCHAR(14)	否	/
sjlb	试卷类别	INTEGER	否	/

表 3-5 考核指标表(khzb table)

字段代码	名称	数据类型	是否主键	注释
khzbid	考核指标 ID	INTEGER	是	/
khzbname	考核指标名称	VARCHAR(14)	是	/
khfs	考核方式	VARCHAR(2)	否	/

表 3-6 考核结果表(khjg table)

字段代码	名称	数据类型	是否主键	注释
khnd	考核年度	date	否	/
khzjID	考核专家 ID	VARCHAR(4)	否	/
khzbID	考核指标 ID	VARCHAR(4)	否	/

khfs	考核分数	INTEGER	否	/
------	------	---------	---	---

表 3-7 问题表(Question table)

字段代码	名称	数据类型	是否主键	注释
QuestionID	问题 ID	INTEGER	是	/
Question-optionName	问题选项名称	VARCHAR(14)	是	/
czlx	财政类型	VARCHAR(2)	否	/
Question type	问题类型	VARCHAR(2)	否	/
Question-option ID	问题选项 ID	VARCHAR(4)	否	/
Question-describe	问题描述	VARCHAR(100)	否	/

表 3-8 问题反馈意见表(fkyjtable)

字段代码	名称	数据类型	是否主键	注释
fkyjID	反馈意见 ID	INTEGER	是	/
fkyjms	反馈意见描述	INTEGER	否	/
fkyjzt	反馈意见状态	INTEGER	否	/

表 3-9 财政分类表(czflable)

字段代码	名称	数据类型	是否主键	注释
czflID	财政分类 ID	INTEGER	是	/
czflms	财政分类描述	INTEGER	否	/

表 3-10 问题分类表(wtflable)

字段代码	名称	数据类型	是否主键	注释
wtflID	问题分类 ID	INTEGER	是	/
wtflms	问题分类描述	INTEGER	否	/

3.6.3 功能与表的关系

表 3-11 说明了各个功能模块所用到的主要的表间的关系。

表 3-11 功能与表的关系

模块名称	功能名称	主要关联表
UC_001 基础信息	UC_001_001 财政分类维护	czfltable
	UC_001_002 问题分类维护	wtfltabl
	UC_001_003 问题级别维护	wtjbtable
	UC_001_004 问题状态维护	wtzttable
	UC_001_005 试卷分类维护	sjfltable
	UC_001_006 试卷级别维护	sjjbtable
	UC_001_007 用户类别修改密码	Usertable
UC_002 任务管理	UC_002_001 任务分配	rwtable
	UC_002_002 任务跟踪	rwtable
UC_003 题库管理	UC_003_001 试题收集	wtable
	UC_003_002 试题查询	wtable
	UC_003_003 试题使用	wtable
UC_004 试卷管理	UC_004_001 试卷生成	sjtable
	UC_004_002 试卷维护	sjtable
	UC_004_003 试卷查询	sjtable
UC_005 审核管理	UC_005_001 试题初审	sjtable
	UC_005_002 试题终审	sjtable
UC_006 专家管理	UC_006_001 专家收集	usertable
	UC_006_002 专家维护	usertable
UC_007 专家考核	UC_007_001 考核指标维护	zbtable
	UC_007_002 考核执行	zbtable
	UC_007_003 考核查询	zbtable
UC_008 问题管理	UC_008_001 初审处理	wtable
	UC_008_002 终审处理	wtable
	UC_008_003 反馈意见处理	wtable
UC_009 系统管理	UC_009_001 登录管理	usertable
	UC_009_002 用户注销	usertable
	UC_009_003 重置密码	usertable
	UC_009_004 日志管理	rztable

3.7 系统接口设计

本系统组作为一个独立运行的系统，不存在与其他系统之间的接口。

3.8 系统安全性设计

3.8.1 系统安全方案

网络安全：网络中安装防火墙，进行访问检测、监测、控制、审查分析，阻止非法恶意攻击入侵，高级别的保护可以禁止一些服务，如视频流，Java、ActiveX、JavaScript 脚本等，阻止恶意代码进入。

服务器及客户端系统安全：对于数据库系统，进行相应的安全配置维护管理，根据实际情况及时进行安全策略调整，定期进行数据库系统的有关备份。由于客户端计算机用途很开放，很容易受到病毒感染、恶意攻击等，可能会进一步影响到服务器。因此，对客户端计算机也要采取安全措施，进行相应的安全配置管理，如设置有效的系统密码，设置较高的浏览器级别，及时打补丁，安装反病毒程序，定期查杀病毒，根据实际情况及时采取安全措施。

应用系统安全--身份认证：系统提供身份认证功能。使用系统的用户必须先要经过申请审批管理流程，通过有关部门管理人员的合法性审批，系统管理员在系统管理模块中设置用户名、操作权限和初始密码，并告知用户后，用户才可以用指定的用户名和密码登录进入系统，进行权限范围内的操作。在系统登录界面中，只有输入正确的用户名和密码，才能进入系统，进入系统后用户可随时修改自己的密码。对用户密码可提供更严格的控制功能，如首次登录系统必须修改密码、经过多长时间必须修改密码、多次登录失败锁定用户等，进一步提供系统的身份认证安全性。

应用系统安全--用户权限控制：系统提供权限管理功能模块，系统管理员可增加、删除、修改用户、用户组，设置用户的操作权限。

关键数据加密存储：对于存储到数据库中的一些关键敏感数据，如用户密码等，程序对这些数据进行加密存储，使得在其它任何软件环境中都无法获取明码。

3.8.2 基本网络安全设计

本系统基于前网络基础设施，满足以下要求：

- 1、限制应用系统的出口，除用户访问区域和互联区域外禁止其它区域的设备外联到其它网络。
- 2、防火墙统一设计部署。
- 3、本系统无单独的测试环境。
- 4、本系统与外单位系统不存在交互。

3.8.3 冗余设计

系统中所有的网络设备、主机存在备份，防止存在设备单点故障，本系统可采用双机备份等，对系统的重要设备进行备份/冗余设置和容错设计，并在必要时能立即投入使用，使故障对用户透明。

系统使用的防火墙设备应根据业务需要采用主备模式设计。

系统核心交换机使用两台高档交换机采用 **Trunk** 的方式进行连接，交换机之间互为冗余备份。

系统 **WEB** 服务器采用内容交换机实现负载均衡设计。

系统应用服务器利用应用服务器的 **Cluster** 机制实现负载均衡设计。

核心数据库采用 **HA** 双机热备设计。

所有服务器具备双网卡且双网卡所连网线来自不同的交换机。

所有服务器具备双电源模块，并接入不同回路的电源。

3.8.4 软件架构设计

1、分层化结构

本系统采取三层化的设计方式，分为 **WEB** 层、应用层、数据层。

Web 层：接受客户端请求，提供业务数据展现。

- 与应用层可分开部署
- 不直接访问业务数据

应用层：

- 根据业务需要决定数据级别容灾。
- 保证所有对业务功能的调用都是合法的,且处于权限控制范围之内，不论来自于用户还是第三方系统。
- 应用层需对访问数据的格式进行验证。

2、事务控制

本系统通过网络 **Qos** 保障机制来进行交易的流量控制，当系统达到过载时，通过设置最大连接数来拒绝客户端的服务请求。

本系统通过事务和 **Session** 的超时时间来逐级进行超时交易管理；

对于差错交易，可通过数据库事务回滚实现冲正。

对重复提交的请求通过防止重复提交可以避免重复处理。

3.8.5 数据安全设计

应用软件应包含了用户权限分配和管理功能设计，并依据安全策略控制用户对客体的访问。权限的分配和管理请参考《需求规格说明书》功能权限和数据权限章节。

自主访问控制的覆盖范围包括了与信息安全直接相关的主体、客体及它们之间的操作，确保任意一个主体和任意一个客体之间的操作将至少被一个确定的访问控制覆盖。本系统用户对系统级资源的访问包括文件和文件夹。

本系统程序应使用尽可能小的权限，包含以下方面的内容：

- 1、应用程序使用的数据库账号是普通权限账户，只能访问允许的数据库。
- 2、数据库访问应使用低权限数据库账号(仅包含了数据库连接、查询，删除，更新，插入等权限)。
- 3、应用程序启动进程的权限应尽可能小。
- 4、应用程序使用的系统账号(运行环境中的)仅具备最低权限。禁止使用“Administrator”，“root”，“sa”，“sysman”，“Supervisor”或其它所有的特权用户运行应用程序或连接网站服务器、数据库、或中间件。
- 5、权限分离应采用了最小权限原则，分别授予不同用户各自为完成自己承担任务所需的最小权限，并在它们之间形成相互制约的关系。

本系统自主访问控制的粒度主体为用户级，客体为业务功能对应的具体业务操作，相当于数据库表级。

本系统基于角色进行访问控制。，包含以下方面的内容：

- 1、系统用户必须划分角色并按照角色进行访问控制，角色的划分需遵循职能互斥、不兼容原则。
- 2、用户角色至少分成系统维护人员、业务操作员以及系统服务对象三类：
 - 系统维护人员是指确保应用系统正常运行的维护人员(例如系统管理人员、系统维护人员等)。
 - 业务操作员是指利用该系统为客户提供服务的业务人员。
 - 系统服务对象是指该应用系统最终服务的用户(如应用系统的用户、通过其他方式操作的金融机构的用户等)。

应用系统应统一使用声明型的授权方式，默认仅授予用户能够完成一般操作的权限。

本系统采用统一的访问控制机制，新建系统的用户身份信息应从统一用户管

理系统中获取。

3.9 系统部署设计

在物理设计中,将根据划分的各个物理节点的运行指标特征的不同来制定不同的设计方案,参照这种思路,我们制定了如下的原则。

利用可调配资源进行集成,初步满足业务需求。由于多应用加载管理类平台暂时未搭建,而用户急于使用该系统,因此对临时环境采取简化设计。由于硬件条件限制,不实现高可用性,不利用外部存储设备,采用低配置的硬件,实现系统的各种应用功能。

3.9.1 数据库部署设计

从数据演变的视角来进行描述,数据架构共划分为以下四个层次,即业务数据层、数据总线层、数据存储层和数据服务层。数据定义管理、系统调度管理为整个架构提供基础服务。

1. 业务数据层

业务数据层以不同类型的数据文件形式(包含普通文本文件、EXCEL、XML以及DB2导出文件)为系统提供基础数据源。所有源数据文件遵循统一的数据文件接口,数据文件通过文件系统共享、文件上载等不同方式获取。

2. 数据总线层

数据总线层对系统提供数据整合服务,基于元数据定义对来自业务数据层的数据进行统一校验、清洗、转换和加载,同时处理系统内不同数据库之间的数据流动。

3. 数据存储层

数据存储层为整个数据架构的核心层,通过任务调度、借助各种形式的海量存储和管理技术,对采集的各种业务数据以及整理结果进行统一存储和管理。

4. 数据服务层

数据服务层向最终用户提供三种形式为主的数据信息服务,包括综合查询,报表打印和数据导出。

5. 基础服务

数据定义管理和系统调度管理为整个数据架构提供基础服务。数据定义管理用于定义数据加载、转换、清洗,报表生成规则;系统调度管理则对整个系统的平稳运行起着交通协管员的作用。通过任务调度,系统能够对各种数据处理任务

进行统筹管理，本着平衡系统负载、高优先级至上的调度原则合理安排应用处理任务，确保了系统总体处理性能和系统安全平稳运行。

根据需求对数据库做如下部署：

1、数据库部署设计

表 3-12，3-13 描述了设备的基本设置。

表 3-12 数据库服务器软件要求

名称	产品	版本	补丁
数据库服务器	HP-UX 11.23 IBM DB2 Universal Database V8.2	for HP 11.23 64 位	IBM DB2 V8 FIX 16

表 3-13 数据库实例名和数据库名要求

主机名	实例名	数据库名	数据库用户	关系
operdb1	oper	Fism	db2user: surveydb	HA
operdb2				

2、数据库处理能力

依据总体方案，本系统对数据服务器的处理能力要求如下表：

表 3-14 数据库服务器处理能力

类别	名称	数量	基本指标
UNIX 服务器	数据库服务器	2 台	系统单台能力需求 $\geq 6000\text{TPMC}$

3、数据库存储

表 3-15，3-16 列出了数据库的存储方案。

表 3-15 依据总体方案提出系统如下数据存储需求

类别	名称	大小	用途	备注
DMS	TBS_SURVEY DB_BUS4K	300G	4K 表空间，存放到 /dev/vg_oper_tabspa/rlv_oper_surveydb_bus4k	裸设备
DMS	TBS_SURVEY DB_IDX4K	100G	4K 表空间，存放到 /dev/vg_oper_index/rlv_oper_surveydb_idx4k	裸设备
文件系统	lv_oper_dbdata	5G	库，挂载到 /oper_db/dbdata/fism	文件系统

表 3-16 系统对数据服务器的总的存储要求

名称		数量	基本指标	部署需求
数据库存储容量			62GB (Raid0+1)	
磁带机和备份软件	磁带机	1	使用多应用加载环境。	共享使用
	磁带	2+1	72G/盘(机动 1 盘)	
	软件	1	能够自动化离线(在线)备份	共享使用

4、数据库缓冲池

表 3-17 列出了数据库缓冲池配置。

表 3-17 数据库缓冲池

应用系统	缓冲池	缓冲池大小	表空间
系统	BP_SURVEYDB_BUS4K	600M	TBS_SURVEYDB_BUS4K
	BP_SURVEYDB_IDX4K	300M	TBS_SURVEYDB_IDX4K

3.9.2 应用部署设计

应用程序规范性检查

1、数据库服务器部分

以下对于数据库部分的部署工作进行概要介绍，具体安装操作及命令详细内容请参考部署手册。数据库服务器安装主要包括以下步骤：

(1)检查数据库连接情况。多应用加载数据库设计为一个实例多个库，为每个数据库建一个用户，该用户具有 dbadm 权限，实例用户在系统上线后限制使用。

根据不同的应用系统情况，应用系统数据库位于：/oper_db/dbdata/fism。

数据库用户名称为：surveydb。

用该数据库用户连接数据库，检查应用系统数据库的联通性。

(2)调整数据库参数

(3)数据库全备份。当数据库日志改为归档日志后，在第一次用数据库用户连接数据库前需要进行全备份。

(4)创建用户。由多应用平台统一考虑并创建。

(5)创建数据库缓冲池和表空间

(6)创建数据库表结构

- (7)创建数据库视图
- (8)初始化数据库数据
- (9)创建数据库存储过程
- (10)加载数据库数据

2、应用服务器部分

以下对于应用部分的部署工作进行概要介绍, 具体安装操作及命令详细内容请参考部署手册。应用服务器安装主要包括以下步骤:

- (1)创建数据源
- (2)应用系统部署
- (3)应用系统相关 WAS 参数调整
- (4)应用系统使用的文件系统配置

3、部署验证

在 ie 浏览器中输入 `http:// **.**.*/web`(为 web 服务器地址)出现财政题库管理系统界面, 连通性验证通过。

4、功能验证

通过系统测试来验证功能情况。

第四章 详细设计

本章将对系统的详细设计和实现情况进行详细论述。在功能设计方面，从静态和动态方面分析了功能的活动图、类图和时序图，为系统的实现奠定了基础。由于考虑到篇幅和系统详细设计过程中模块具有一定的相似性，这里只给出以题库管理这个具有代表性的模块为例的详细设计。

4.1 题库管理活动图

活动图用于描述某个操作执行时的活动状况。活动图由各种动作状态构成，用于研究实现业务目标时所要执行的各项任务或活动的顺序安排，说明了业务为向所服务的客户提供其所需的服务而必须完成的工作。

对于试题管理模块，是对试题的管理，包括试题的新增、修改、删除。角色包括出题专家、初审专家、终审专家、试题维护人员。

（一）新增试题

新增试题处理活动图如下图 4-1 所示：

新增试题处理活动描述：

- 1、用户点击新增按钮；
- 2、系统显示新增试题界面；
- 3、用户录入新增试题数据项，点击保存按钮；
- 4、系统保存新增试题的详细信息；
- 5、如果保存成功，系统提示保存成功；如果保存失败，系统提示用户保存失败及失败的原因；

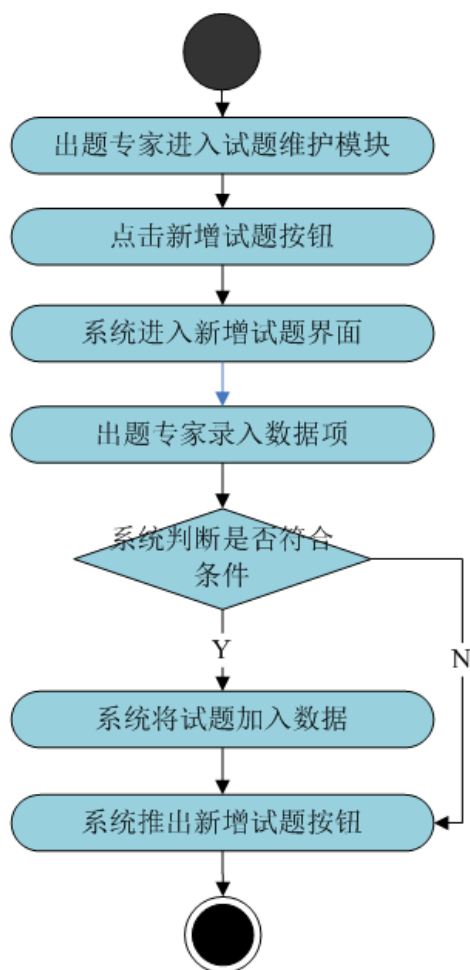


图 4-1 新增试题活动图

(二) 修改试题

修改试题处理活动图如下图 4-2 所示：

修改试题处理活动描述：

- 1、用户在试题管理界面，选择一个要修改的试题，用户选择修改按钮；
- 2、系统显示修改试题明细信息；
- 3、用户修改需要修改的试题数据项，点击保存按钮；
- 4、系统对内容进行校验，如果校验通过，则继续下面步骤，如果校验没通过，则系统提示用户详细的出错原因；
- 5、系统保存修改后的试题信息；
- 6、如果保存成功，系统提示修改试题成功，并将记录试题的修改时间，如果保存失败，系统提示失败原因；
- 7、确定后，系统返回试题管理界面。

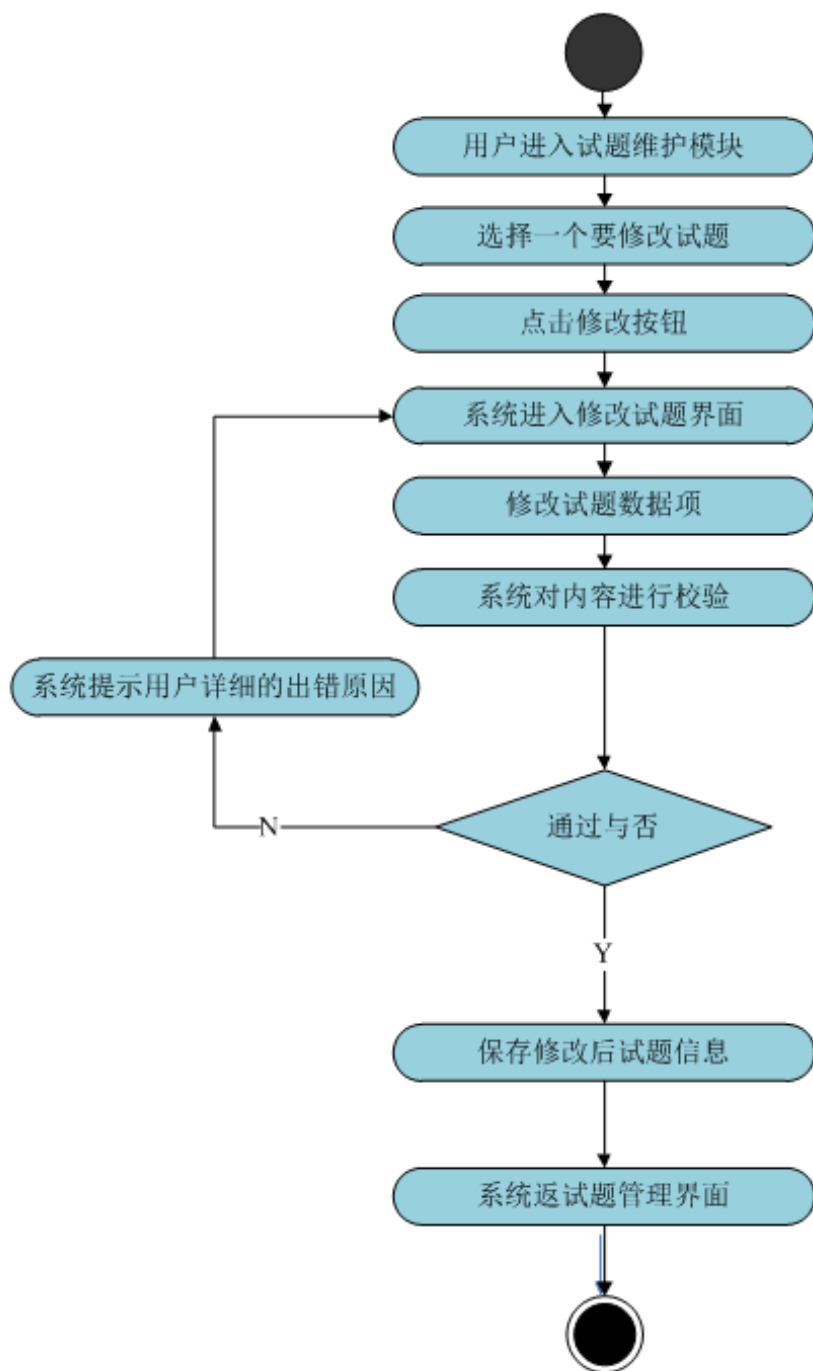


图 4-2 修改试题活动图

4.2 题库管理类图

类图用来表示系统中的类以及类与类之间的关系，它是对系统静态结构的描述。类用来表示系统中需要处理的事物。

试题管理模块的类图关系如下图 4-3 所示：

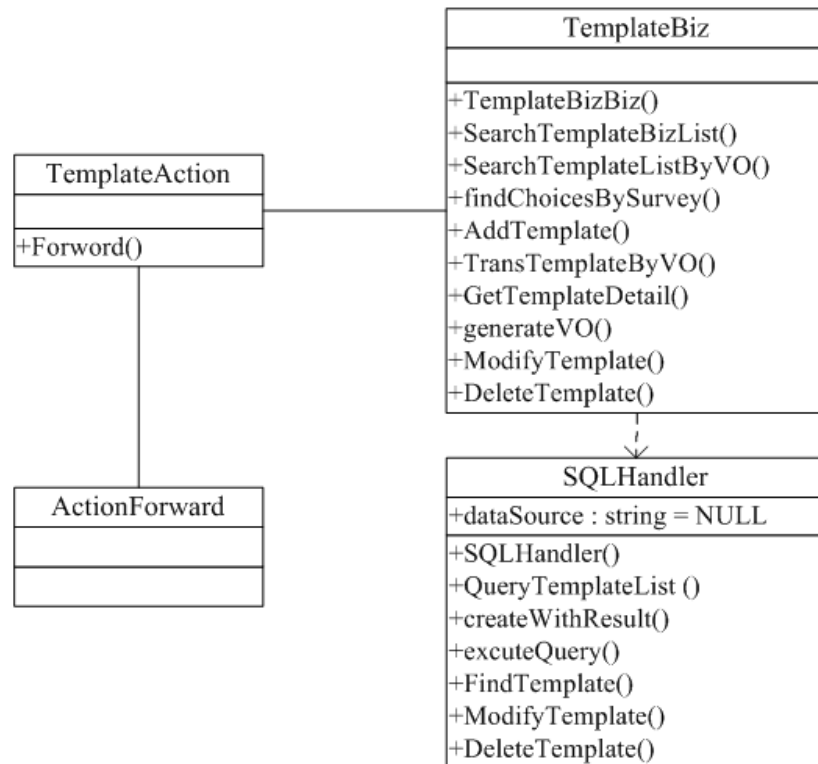


图 4-3 试题管理模块类图

类描述：

- 1、TemplateAction：试题管理的 Action 类。
- 2、TemplateBiz：试题管理的业务逻辑处理类。
- 3、ActionForward：试题管理的 ActionForm 类。
- 4、SQLHandler：继承系统开发框架中的的数据处理工具类

4.3 题库管理时序图

时序图用来反映若干个对象之间的动态协作关系。也就是随着时间的流逝，对象之间是如何交互的。时序图主要反映对象之间已经发送消息的先后次序。说明对象之间的交互过程，以及系统执行过程中，在某一具体位置将会发生什么事情。

根据活动图，试题管理模块的关系如下图 4-4 所示：

- 1、新增试题动作名称：AddTemplate

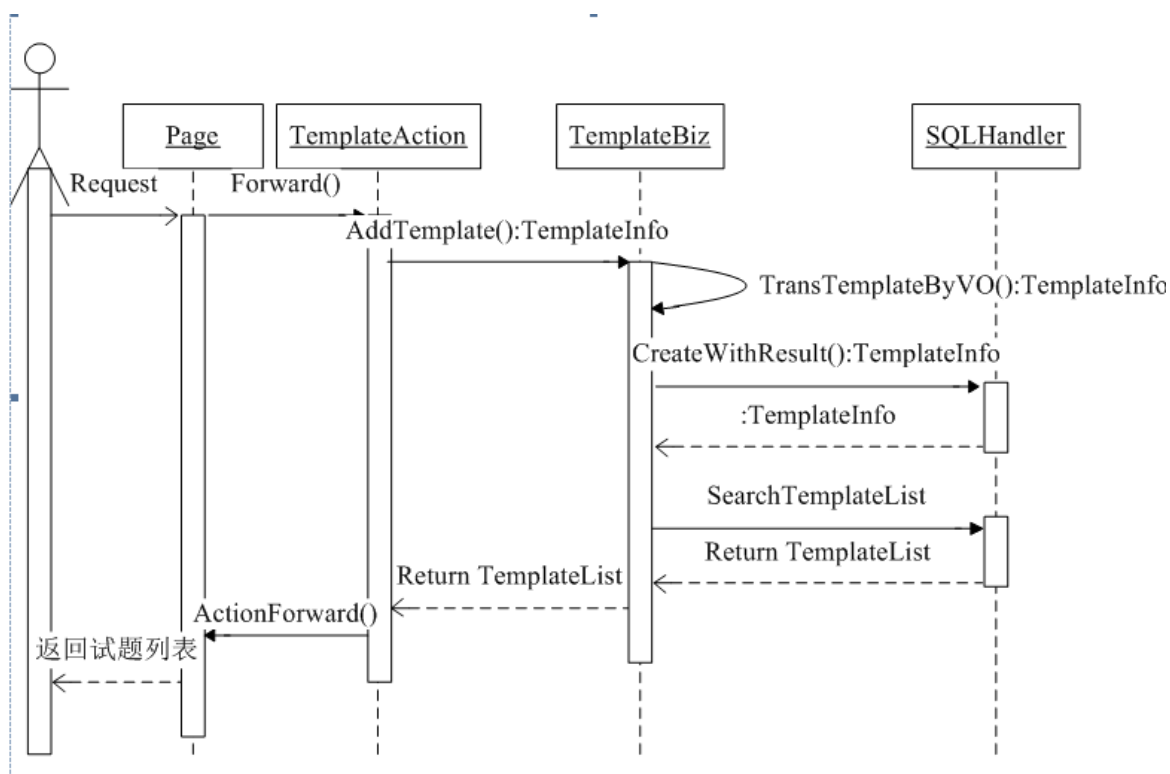


图 4-4 新增试题时序图

基本事件流：

- 首先获得新增试题页面中绑定信息。
- 调用 TemplateBiz 的 AddTemplate 方法进行新增试题录入提交。
- 在 TemplateBiz 中调用 TransTemplateByVO 方法将 TemplateInfo 转化为 TemplateInfo 结构体。
- 调用 SQLHandler 的 CreateWithResult 方法保存新增加的试题信息。
- 返回最新的试题信息列表。

2、修改试题动作名称: ModifyTemplate

试题修改的时序图如图 4-5 所示。

基本事件流：

- 获得 TemplateAction 中页面绑定信息。
- 调用 TemplateBiz 的 ModifyTemplate 方法进行保存修改的试题信息。
- 调用 SQLHandler 的 FindCascade 方法查询待修改试题当前状态，用于判断试题是否可以进行修改。
- 将查询结果 TemplateInfo 返回。
- 调用 generateVO 方法将问题详细信息 SearchInfo 转化为 TemplateInfo。
- 调用 SQLHandler 的 ModifyTemplate 方法更新试题信息表记录。

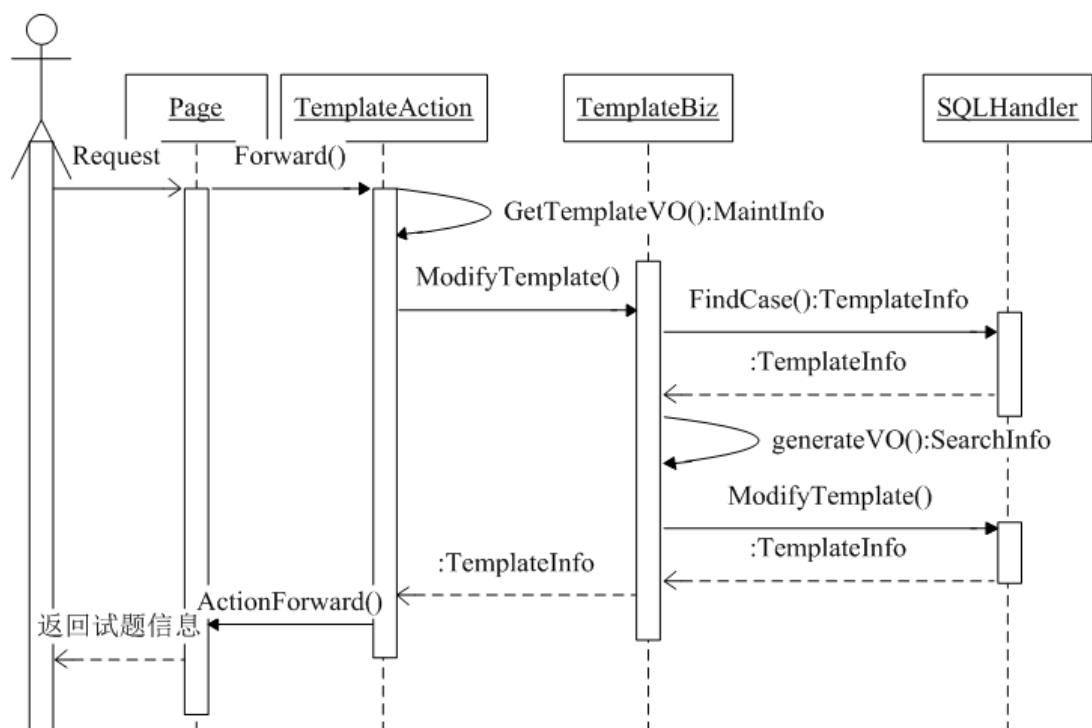


图 4-5 试题修改时序图

第五章 功能实现

5.1 系统实现效果

系统实现的内容即使系统需求内容的展现，内容相似，只是展现形式存在差别，本部分内容只抽取了系统维护模块的几个功能介绍。

1、系统登录

用户输入系统地址，系统显示登录界面，界面显示如下图 5-1 所示：



图 5-1 系统登录界面

系统用户输入用户名和密码，点击登录按钮，系统进入工作界面。

2、试题维护

出题专家登录系统，选择试题维护功能，系统进入试题维护功能集界面，出题专家选择新增试题功能。系统计入如下图 5-2 界面：

出题专家输入新增试题数据项，点击保存，系统提示新增试题成功。否则提示新增失败，提示失败原因。

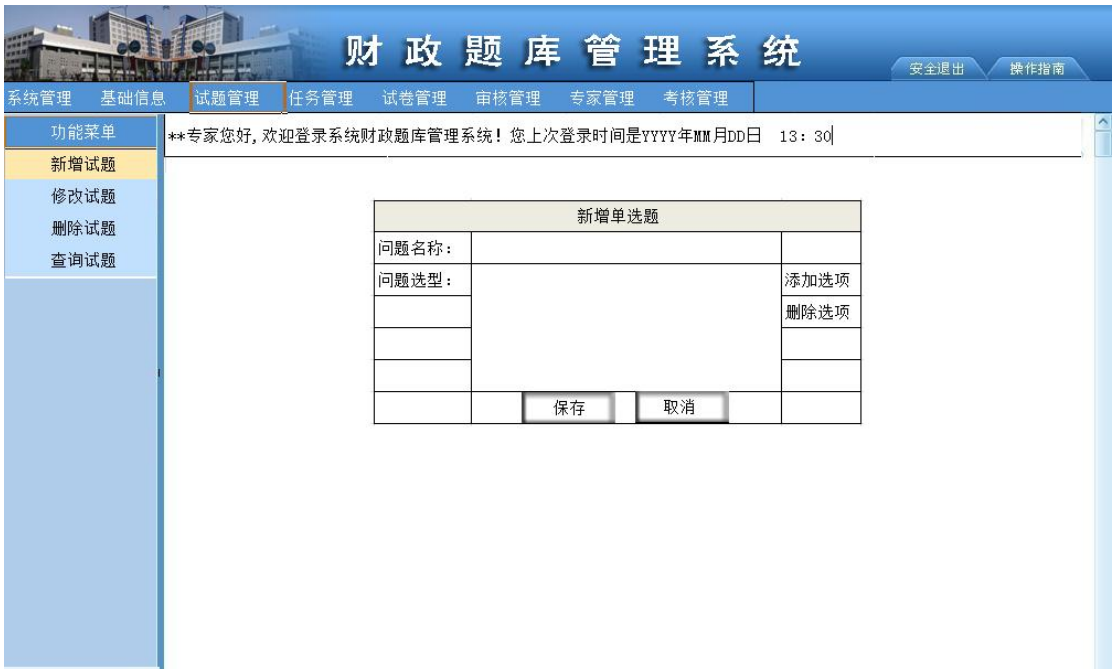


图 5-2 新增试题界面

3、专家维护

系统管理员登陆系统，选择专家维护功能，点击新增专家按钮，系统进入如下图 5-3 界面：

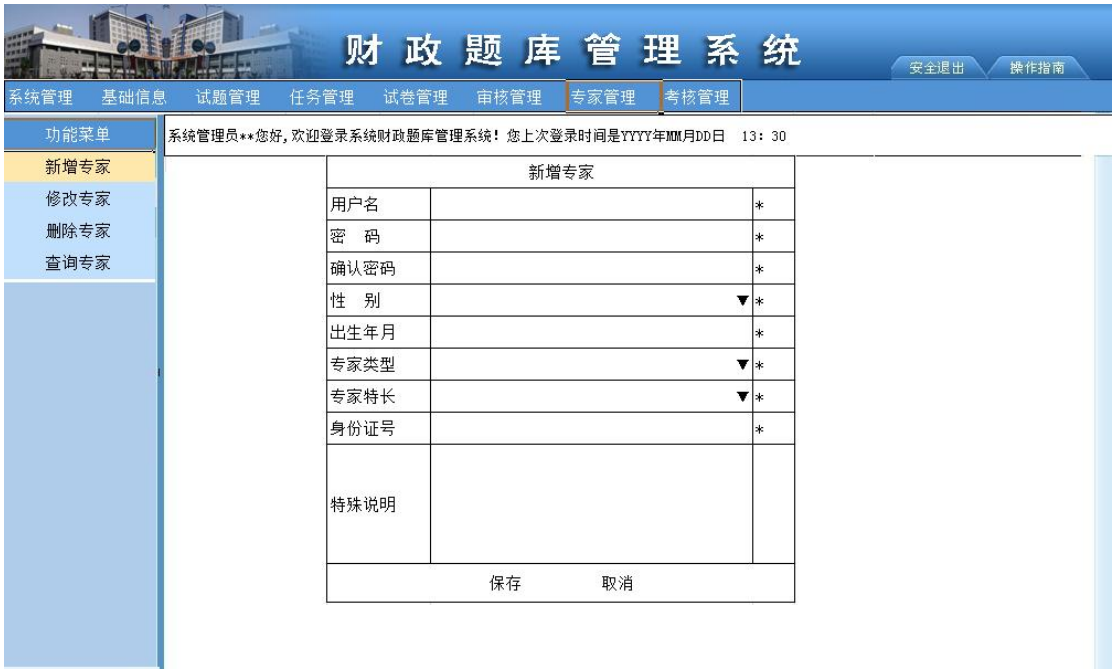


图 5-3 维护专家界面

系统管理员输入新增试题数据项，点击保存，系统提示新增专家成功。否则提示新增失败，提示失败原因。

5.2 系统测试

5.2.1 测试环境

1、系统功能测试环境要求如下表 5-1 所示。

表 5-1 系统功能测试环境

用途	数量	型号	硬件配置	软件配置
应用服务器	1	Dell pcserver	4C8G	WAS6.1,SUSE Linux
数据库服务器	1	Hpux8460	4C8G	DB29.7
客户端	1	Hp6320	2G	Windows xp
网络设备配置要求	集线器或路由器等； 带宽：10M/100M 以太网卡； 协议：支持 TCP/IP，HTTP 等			

2、系统性能测试环境要求如下表 5-2 所示。

表 5-2 系统性能测试环境

用途	数量	型号	硬件配置	软件配置
客户端	1	Hp6320	2G	Windows xp,load runner
应用服务器	1	Dell pcserver	4C8G	WAS6.1,SUSE Linux
数据库服务器	1	Hpux8460	4C8G	DB29.7
网络设备配置要求	集线器或路由器等； 带宽：10M/100M 以太网卡； 协议：支持 TCP/IP，HTTP 等			

3、测试工具

以下表 5-3 为本次测试所用到的测试工具。

表 5-3 系统测试工具

工具	用途	生产厂商/自产	版本
EXCEL	BUG 管理	微软	2010

5.2.2 系统功能测试

1、功能测试的内容

功能测试的目的确保测试的功能正常且有相应的错误处理，其中包括基础信息管理、综合功能、维护调查、维护样本、维护问卷、执行调查、查询数据、报告处理、公开结果、系统管理等功能。在此表 5-4 明确列出本次要进行功能测试的范围。

表 5-4 系统测试功能点

模块名称	功能名称	备注
UC_001 基础信息	UC_001_001 财政分类维护	/
	UC_001_002 问题分类维护	/
	UC_001_003 问题级别维护	/
	UC_001_004 问题状态维护	/
	UC_001_005 试卷分类维护	/
	UC_001_006 试卷级别维护	/
	UC_001_007 用户类别修改密码	/
UC_002 任务管理	UC_002_001 任务分配	/
	UC_002_002 任务跟踪	/
UC_003 题库管理	UC_003_001 试题收集	/
	UC_003_002 试题查询	/
	UC_003_003 试题使用	/
UC_004 试卷管理	UC_004_001 试卷生成	/
	UC_004_002 试卷维护	/
	UC_004_003 试卷查询	/
UC_005 审核管理	UC_005_001 试题初审	/
	UC_005_002 试题终审	/
UC_006 专家管理	UC_006_001 专家收集	/
	UC_006_002 专家维护	/
UC_007 专家考核	UC_007_001 考核指标维护	/
	UC_007_002 考核执行	/

	UC_007_003 考核查询	/
UC_008 问题管理	UC_008_001 初审处理	/
	UC_008_002 终审处理	/
	UC_008_003 反馈意见处理	
UC_009 系统管理	UC_009_001 登录管理	/
	UC_009_002 用户注销	
	UC_009_003 重置密码	
	UC_009_004 日志管理	

2、功能测试的策略

本次功能测试采用黑盒和白盒结合的测试的方法。

测试主要是围绕需求功能的有效性和可用性进行了测试。采用等价以及破坏性测试的方式，对系统的功能实现和抗压性充分进行测试。

5.2.3 系统性能测试

本系统在性能上要求不是太高，只需要生成试卷功能上进行性能测试，要求 2 分钟内生成试卷。经过几轮的测试，一次试卷的生成时间基本上保持在 50 秒左右。

在并发性测试方面，当同时在线用户用户数为 150 时，同时并发 100 个用户，没有出现死锁等异常现象。总体性能和功能上完全满足用户的需求。

第六章 总结与展望

6.1 主要成果与总结

经过近一年的努力,财政题库管理系统如期保质保量的上线实施了。本文所探讨的财政题库管理系统课题产生的背景就是依据当今信息化的趋势及我国信息化系统的建设,目的是充分利用现有的计算机软、硬件资源和网络资源实现无纸化题库管理及无纸化考试。与传统考试模式相比,网上考试渗入了更多的计算机的技术环节,对实现安全性的途径、方法也提出了更高的技术要求。通过 Internet/Intranet 来实现网上考试,是现代教育技术的一个具体实现,具有很重要的现实意义。可以实现教考分离以及考务工作的全自动化管理,可以有效利用现有网络的软硬件资源,使其发挥最大效力,更好的为财政系统的考试、科研、管理服务。同时,还可以大规模的实行考试,实现考试的客观。现代化的在线考试系统能够自动化组卷、阅卷,比起传统考试中对老师的要求,比如设计试卷、印试卷、安排考试、监考、收集试卷、评改试卷、讲评试卷和分析试卷等工作,减轻教师的工作强度。传统的考试过程是一个漫长而复杂的过程,已经越来越不适应现代教学的需要,网络考试系统是传统考试的模式加上现代化的手段,它可以利用网络的无限广阔空间,随时随地的对考生进行考试,加上 Web 数据库技术的利用,大大简化了传统考试的过程。现在各类已开发的在线考试系统很多,本文是通过笔者与项目组的研究,同时借鉴了一些优秀的考试系统,构建一个有特色的在线题库管理系统。

本系统的目标是建立一个高效、可靠、安全的基于 B/S 模式的无纸化考试系统。通过多次测试和修改本系统,基本上实现了题库的在线管理,系统自动选题,在线审核,问题管理的信息综合一体化。切实地实现了向无纸化考试的顺利转变。相对于现存的考试系统本系统具有以下特点:试题组卷灵活,运用成熟的随机选题算法,随机组合试题,提高了考试的公平性和严肃性,有效地从客观方面减少了有违考风考纪的行为。

本系统利用暂时试卷表轻松地实现了考试试题随机出题的功能,并且能够读取用户的断线记录,为用户提供第二次考试的机会。两层用户鉴别。在财政题库管理系统中,采用了一个两层用户鉴别的模式,目的是为了系统的安全,有效的防止普通用户通过猜测达到入侵的目的。对客户端要求较低,易于实现。本系统对客户端的要求较低,一般大中专院校和企事业单位的电脑,基本配置都能达

到。因此适用范围也就相应较广。

本人在系统的建设过程中主要从事以下方面的工作。

1、需求调研：

在系统建设的过程中，从系统立项调研开始我全程参与。从最基层的财政题库管理部门开始，调查业务内容，业务瓶颈，分析现状与电子化管理的差距。在基层调研中，业务流程分析中体现出了专家角色，该角色不是本单位系统内人员，但是是财政题库的重点角色。从业务分类到角色分类分别作了调研。

其中题库管理系统内的业务人员 4 人，提出了 80 条建议，专家 20 名，提出了 51 条建议，攻击 131 条建议，其中有 88 条建议被采用到本系统中。

2、系统设计

根据业务特点和业务流程查询了相关资料，及我掌握的技术知识创建了业务架构、应用架构、数据架构，对数据和业务运行进行了分析，配备了基础设施。

3、数据设计

根据功能模块和业务流程之间的关系，分析了数据库实体关系图，创建了表结构。

4、功能实现方面

根据调研需求和应用架构，通过创建界面原型实现了功能说明。

6.2 后续工作与展望

该系统的建设基本上实现了财政题库现有的需求，但是在今后的发展中需求会逐渐增加，同时本系统由于时间和精力等的局限在系统设计和功能实现上，还有待进一步改进。

参考文献

- [1]财政部、人事部关于调整会计专业技术资格考试种类、考试科目和考试时间等有关问题的通知[Z].http://www.ccitc.net.cn /law/law_detail.asp?Record_ID=2629&Content=&Title=
- [2]全国会计专业技术资格考试领导小组办公室.关于 2010 年会计职称考试题型等有关问题的通知[Z]. http://www.chinaacc.com /new/15_16___/2010_2_23_xu3813541322010250.shtml
- [3]林晓志, 王均坡. 大型系统软件消息总线的一种设计实现[J]. 电脑开发与应用, 2010, 23(12) : 28
- [4]安徽省 2011 中级会计师考试题型等有关问题的通知[Z].
<http://www.dongao.com/zjzcgl/jwtz/201103/47799.shtml>
- [5]注册会计师全国统一考试大纲——专业阶段考试(2009 年度)[Z].http://www.cicpa.org.cn/cpa_exam/exam_outline/200904/W020090414776961629170.doc
- [6]萨师煊, 王珊《数据库系统概论》(第三版).北京: 高等教育出版社, 2004.
- [7]Raghu Ramakrishna, Johannes Gehrke.数据库管理系统原理与设计[M].北京: 清华大学出版社, 2004.
- [8]黄明, 梁旭.信息系统设计与开发实例[M].北京:机械工业出版社,2004.
- [9]叶俊民, 汪望珠.面向对象软件工程[M].第二版.清华大学出版社,2006,9
- [10]赵强. 基于开源软件的 J2EE 企业级应用开发[M]. 北京: 电子工业出版社, 2005
- [11]陈波, 李舟军, 陈火旺. 构建模型的研究综述[J]. 计算机工程与科学, 2008, 30(1) : 105-109
- [12]邓旻辉, 唐宁九, 黄墨. 基于 SOA 项目管理系统的研究与实现[J]. 微计算机信息, 2009, 4-3: 236-238
- [13]梅立军, 付小龙, 刘岩新等. 基于 SOA 的数据交换平台研究与实现[J]. 计算机工程与设计, 2006, 27 (19) : 3601-3603
- [14]程万高. 面向公共服务的电子政务研究进展[J]. 电子政务, 2008, (1) : 50-56.
- [15]李占宣.数据库中面向复杂应用的查询方法[J].电脑学习.2009,4:10-12
- [16]张立科.Windows API 函数参考手册[M].人民邮电出版社.2002
- [17]胡建鹏. 基于 Portal 系统的统一身份认证与系统集成研究[J]. 计算机工程与研究, 2010, 32(12): 30-33

- [18]张雪, 马光思, 毛宏燕. 基于 SSL 提高网上安全交易性能的研究[J]. 微电子学与计算机工程, 2011, 28(2) : 181-183
- [19]王建文, 韩李鹏, 张俊明. 基于 MVC 设计模式的多层架构的设计研究[J]. 计算机工程与设计, 2010, 31(1): 162-165
- [20]人杰、殷人昆、陶永雷.《实用软件工程(第二版)》清华大学出版社 2003
- [21]龙浩健.《图书馆计算机集成系统管理及维护策略》[J]. 现代图书情报技术,2000,(B03)
- [22]郑巧英.《图书馆自动化新论— 信息管理自动化》[M].上海:上海交通大学出版社, 1998
- [23]陈光祚, 夏立新.《试论虚拟图书馆的建设》.图书馆杂志,2001(1)
- [24]伍俊良.《管理信息系统(MIS) 开发与应用》北京:科学出版社,1999
- [25]甘仞初.《信息系统开发》北京:经济科学出版社,1996.
- [26] 罗伟,张熹,姚庆峰等.基于 B/S 结构的研究生三助工作管理信息系统的设计与实现[J].微电子学与计算机,2006,(8):209~212
- [27]孙卫琴. 精通 Struts: 基于 MVC 的 JavaWeb 设计与开发
- [28]常用组卷算法简介[Z]. <http://zhidao.baidu.com/question/5612136>
- [29]李目海.组卷中的随机抽取算法分析与实现[J].枣庄学院学报 2007.2:39~40
- [30]李清, 陈禹六.企业信息化总体设计.北京:清华大学出版社, 2004: 107-119
- [31]范玉顺.信息化管理战略与方法.北京:清华大学出版社, 2008: 427-461
- [32]李清,陈禹六.企业信息系统建模分析. 北京: 高等教育出版社, 2007: 277-317
- [33]丁浩, 高学贤. 信息系统析与设计[M].北京:清华大学出版社,2009: 150-220
- [34]曹薇.软件测试[M]. 北京: 清华大学出版社, 2008: 10-60
- [35]神州泰岳.中国 IT 服务管理指导规范研究[M]. 北京: 北京邮电大学出版社, 2008: 3-4, 53-61, 133-172
- [36]朱少民.软件测试方法与技术[M]. 北京: 清华大学出版社, 2005: 21-30
- [37]陆康明. 基于生命周期的 IT 服务管理研究[D]. 上海: 同济大学, 2008: 5-7, 52-53
- [38]张江,李学伟. 认知模型与统一集[D]. 北京: 北京交通大学学报, 2006, 06
- [39]孙强, 左天祖, 刘伟.IT 服务管理概念、理解与实施. 北京: 机械工业出版社, 2004: 1-50
- [40](美)Abraham Silberschatz, Henry F.Korth, S.Sudarshan, 数据库系统概念(5)[M]. 杨冬青, 马秀莉等译, 北京: 机械工业出版社, 2006: 132-200

[41]M. E. J. Newman. Networks: An Introduction [M]. Oxford University Press. U.S.A. 2010: 75-90

[42]Roger S. Pressman 软件工程实践者的研究方法(原书第 5 版). 机械工业出版社 2002.9: 246-256

发表论文和参加科研情况说明

发表的论文：

无

参与的科研项目：

无

致 谢

本论文的工作是在我的导师熊熊教授的悉心指导下完成的,熊熊教授严谨的治学态度和科学的工作方法给了我极大的帮助和影响。在此衷心感谢三年来熊熊老师对我的关心和指导。

熊熊教授悉心指导我们完成了实验室的科研工作,在学习上和生活上都给予了我很大的关心和帮助,在此向熊熊老师表示衷心的感谢。

熊熊教授对于我的科研工作和论文都提出了许多的宝贵意见,在此表示衷心的感谢。

在实验室工作及撰写论文期间,项目组的各位同事对我论文中的抽题方法和数据库设计等方面的研究工作给予了热情帮助,在此向他们表达我的感激之情。

感谢王海宁老师的指导。

另外也感谢家人雷克和焦靖喆,她们的理解和支持使我能够专心完成我的学业。