

基于面向对象技术的考试与题库管理系统研究与实践

翁代云^{1,2} 曾 一¹ 董 勇²

(重庆大学计算机学院 重庆 400044)¹(重庆城市管理职业学院 重庆 400055)²

摘 要 考试与题库管理系统是目前教育行业应用较多的软件,但通常情况下,均采用结构化的方法开发,导致软件的维护困难,且其中的通用功能模块难以重用在其他系统中。本文采用面向对象的方法来实现考试与题库管理系统的开发,克服了结构化方法开发的软件维护和重用困难的缺点。另外,本文融合了现代教育测量学原理和多种统计分析方法,S-P、S-T 分析使得考试与题库管理系统有了新的含义。

关键词 面向对象, 考试与题库, 管理系统, S-P、S-T 分析

1 引言

考试与题库管理系统是目前教育行业应用较多的软件。但通常情况下,均采用结构化的方法开发,导致软件的维护困难,且其中的通用功能模块难以重用在其他系统中。面向对象技术是一种新兴的程序技术,其基本思想是使用人现实世界中客观存在的事物——对象出发来构造软件系统,并在系统构造中尽可能地运用人类的自然思维方式。采用面向对象的方法来开发软件,可以克服结构化方法开发的软件维护和重用困难的缺点。

2 考试与题库管理系统概述

考试与题库管理系统主要实现题库管理、试题编辑、试卷设置(即组卷规则设置)、试卷生成与印制、在线考试、试卷质量分析、成绩分析等功能。用户分学生、组卷教师、审卷教师、阅卷教师、考试管理员、试题编辑员、题库管理员和系统管理员等角色登录,只能在各自的权限范围内进行相应的操作。

考试的过程为:组卷教师设定的试卷的题型分布要求、各章节题目分布要求、试题的总体难易程度等参数,系统生成试卷;审卷教师审阅组卷教师的试卷设置及系统生成的试卷;考试管理员印制试卷并组织学生参加考试,或直接组织学生参加在线考试;阅卷教师控制系统自动批阅要求自动阅卷的试题,并手工批阅要求人工阅卷的试题;考试管理员控制系统自动进行成绩分析;学生可以查询个人成绩,考试管理员可以查询所有考试信息、成绩信息和成绩分析结果。

题库管理的过程为:题库管理员设置题库的结构、导入/导出试题和子库,试题编辑员编辑题库中的题目,题库管理员维护题库的结构和题库中的试

题。

3 需求获取与系统实现

使用面向对象技术进行软件的开发需要经过需求捕获、系统分析、系统设计与编码实现、测试等步骤。统一建模语言 UML (Unified Modeling Language) 是使用面向对象技术时使用最广泛的工具,对面向对象开发方法的所有步骤都提供了有力的支持。UML 的功能非常强大,可以用于描述软件系统,帮助构建精确、无歧义和完整的模型;以预先统一定义的符号可视化地表示软件系统,无歧义地解释由另一个开发者写的模型;构造可与种种不同的编程语言直接通信的软件系统模型,并且直接生成框架代码;在开发和部署阶段,通过表达系统的需求使软件系统的模型文档化。在各个步骤中,主要得到用例模型、分析模型(包括静态模型和动态模型)、设计模型(包括静态模型和动态模型)、面向对象的代码及面向对象的测试用例等成果。

所有系统均可表示为两个方面:静态结构和动态行为。在面向对象技术中,建立的模型主要分为用例模型、静态模型和动态三类。用例模型,使用用例分析捕获需求,得到描述捕获的需求的用例模型。静态模型,将现实生活中的各种对象以及它们之间的关系抽象成类图等模型,用于表示系统的静态结构(说明系统包含什么对象以及对象之间的关系,但它并不解释系统中的各个对象是如何协作来实现系统的功能)。动态建模,使用交互时序图、协作图和活动图描述系统的动态行为(系统的动态行为指对象是如何进行通信以及通信的结果如何)。

本系统使用用例驱动的开发过程,主要使用用例分析(Use Case Analysis)获取用户需求。用例驱动指以用例为驱动力驱动软件开发,即从用例出发,

首先将用户需求转换为用例,使用用例描述用户需求,并根据用例的描述和分析,使用静态图描述系统核心类,然后进一步描述系统动态行为,得到分析模型,并进一步驱动设计、编码、测试等阶段的工作。

3.1 用例模型

要建立用例模型,首先要找到用例的执行人 Actor。在一个实际的工程项目中可以通过以下方法发现 Actor:分析使用系统主要功能的人,分析维

护、管理和维持系统的日常运行的人,分析系统需要控制的硬件设备,分析系统需要交互的其他系统和对系统的结果感兴趣的人。分析系统,得出了学生、组卷教师、审卷教师、阅卷教师、考试管理员、试题编辑员、题库管理员和系统管理员等 Actor,并得到了各个 Actor 的相关用例。

主要的用例如图 1、图 2。

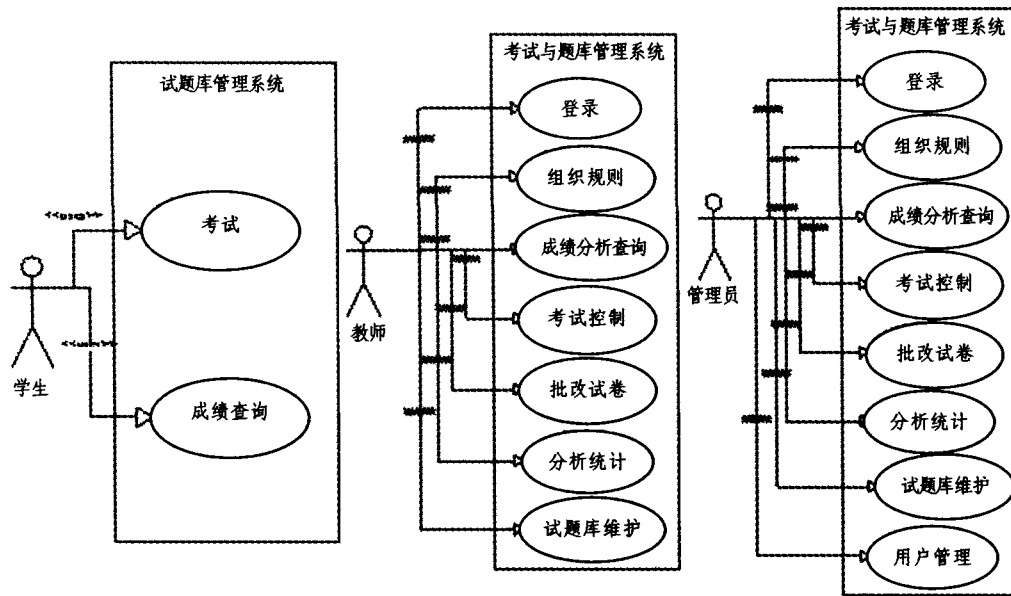


图 1 考试与题库管理系统中部分用例图

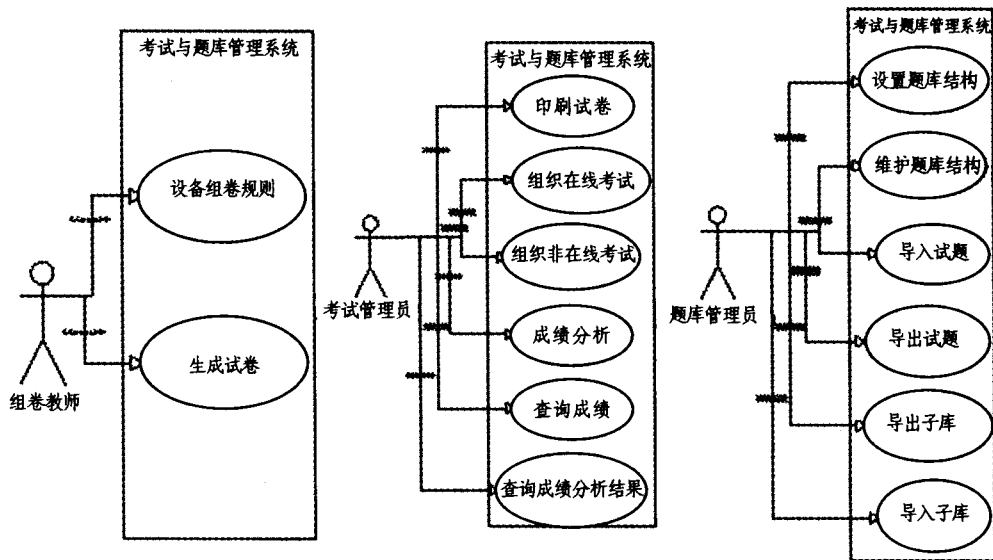


图 2 考试与题库管理系统中部分用例图

3.2 分析与设计

面向对象设计 Object Oriented Design(OOD)是一种软件设计方法,一种工程化规范。具体地说,OOD 就是根据需求决定所需的类、类的操作以及类之间关联的过程。OOD 的目标是管理程序内部各部分的相互依赖。

面向对象分析和面向对象的设计之间有密切的衔接关系。从分析到设计是一个逐渐扩充的过程,是在同一个对象模型基础上调整改进和扩充的过程。OOA 以问题为中心,OOD 则解决如何在计算机系统中实现,它遵循抽象、求精和模块独立性的原则。

抽象是一种思考和解决问题的方式,它关注于事物的一般特性,不考虑底层细节。求精是一个和抽象相反的过程,它将某个宏观功能不断分解,逐步细化。模块独立性指模块之间的接口唯一,高内聚低耦合,各个模块相对独立式的软件容易开发,容易维护。

通过分析与设计各种方法,得到系统的分析模型和设计模型。主要的类可以分为以下几种:

题库管理与编辑相关类:题库管理类、试题编辑

类等。

试卷相关类:设定组卷规则类、试卷类、审卷类等。

考试相关类:考试设置类、考试类、教师批卷类。

统计和分析类:考试情况统计类,考试成绩分析类。

辅助类:用户管理类、用户类、学生类、数据库连接类等。

核心的类如图 3。

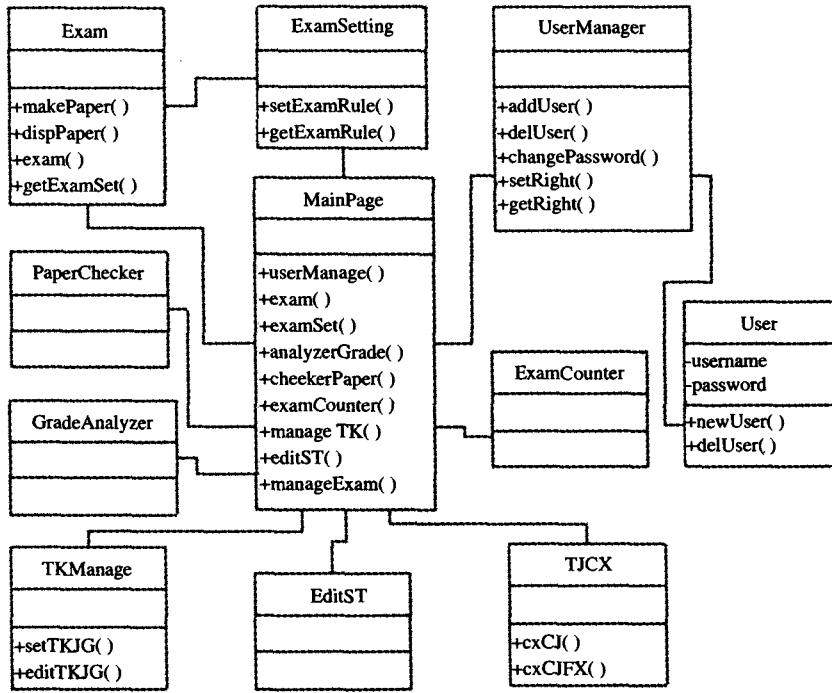


图 3 考试与题库管理类图

4 S-P、S-T 分析

本系统中,其中尤其需要注意的是试卷质量分析和成绩分析。成绩分析以自定义统计分数段的方式统计某一个分数段的人数和百分比并且以图表的形式显示出来,可以根据自定义分数段统计及格率、良好率、优秀率等;计算平均分、标准差等;S-P 分析和 S-T 分析。试卷质量分析包括分项质量和总体质量分析,其中,分项质量分析包括试题的难度、区分度等参数的分析,既根据难度与区分度得出试题质量的结论:总体质量分析包括试卷的信度、效度及难易度等参数的分析,可得出试卷质量的评价结果,并可打印评价结果。

S-P 表是一种将测试、练习的得分数据排成一一览表,并对学生和问题的特性以视觉化的图表进行结构分析的方法。S-P 表是以学生(Students)数据作为纵轴,问题(Problems)数据作为横轴做成一览表,该表取学生和问题的第一个字母,故称之为 S-P

表。

注意系数是用于 S-P 分析的重要参数。是指实际的反应模式与完全反应模式的差异程度。即:注意系数: $I = 1 - \frac{\text{实际反应模式与基准变量的协方差}}{\text{完全反应模式与基准变量的协方差}}$

当学生的注意指数大时,说明该学生作错了对于学生整体而言较容易的题目,而作对了对于学生整体而言是较难的题目。当问题注意指数过大时,表示该题被成绩较好的学生作错,而被较差的学生作对了,说明该题的区分能力低,从分等的意义上讲它的使用价值降低。

注意指数本质上是个体与整体量化的比较。对于教学中的问题分析,学生的个别指导有重要的参考意义。

S-T 分析是对每个学生对每道问题做出反应的时间给予记录并进行分析的一种方法。应用 S-T 分析可以对问题进行简单的分析,当然它不像项目反应理论对问题刻画得那么精细。

(下转第 229 页)

了,并养成良好的自学习惯,为提高 VFP6.0 语言编程能力打下了基础。

4.5 学习评价

教学的目的就是要求学生解决面临的现实问题,学习过程就是解决问题的过程,即由该过程可以直接反映出学生的学习效果。因此对这种教学效果的评价往往不需要进行独立于教学过程的专业测验,只需要在学生过程中随时观察并记录学生的表现即可。学习评价强调学习过程的评价、自我评价和他人评价相结合,将评价融于学习过程本身,解决问题的过程本身就是对学习效果的评价和奖励,这种源于学习过程本身的评价有利于激发内部动机,又能使教师在教学中及时了解学生的进步,促进学生的自我监督和调节。师生们正是在这种相互监督、交流、反思过程中实施着评价。

(上接第 212 页)

它用时间反应矩阵来表示(水平方向是 Time,垂直方向是 Student)。

集体反应曲线就是对某一个测验问题,在规定的时间内,回答人数随时间变化的积累曲线。包括正答曲线和响应曲线。利用集体反应曲线,我们可以对问题的类型、难度以及学生的反应时间做出分析。根据正答曲线的形状。我们可以进行如下的分析:

① 如果曲线起始部分较陡,说明学生的大部分做出正确的反应,表明问题过于简单。

② 如果曲线起始部分较缓慢,那说明许多学生要经过一段时间才能做出正确反应,表明问题有一定难度,学生存在程度差别。

③ 如两曲线分为两段,表明问题难度不大,但学生中存在程度不同的集团。

结束语 本文采用面向对象的程序设计方法,设计实现了考试与试题库管理系统。系统克服了结

学生做完小组互动学习题目后,要对学生的作品进程效果评价。我们采用的方法是由教师制定一个评价标准,让每个小组推荐一名学生在课堂上进行自述答辩,并演示作品,其他学生进行补充,教师和其他小组的学生可以向当前正在答辩学生进行提问,最后,根据每个小组的答辩情况给出一个成绩。

实践证明,在 VFP6.0 语言教学中教师引入导学式教学模式可以弥补传统教学模式和学生自主学习模式的不足,调动学生学习积极性,从而达到更好地培养学生的自学能力、创新能力的目的。

参考文献

- 1 裴达伟. 开放远程教育中教学设计的理论与实践[J]. 中国远程教育, 2002(12)
- 2 王洪. 教学系统中的教学结构设计[J]. 中国远程教育, 2003(7)

构化方法开发的软件维护和重用困难的缺点,系统容易维护,很多的类可以在相似和相关的系统中重用。另外,系统融合了现代教育测量学原理和多种统计分析方法,可以对试卷的多种评价指标进行统计,对试题的难度、区分度,试卷的信度、效度等指标可以作定量定性的分析,从而能更加科学、合理地评价考试效果,对教师教学、学生个性培养、提高命题质量、使考试工作趋向科学性、规范化,提供了一种解决途径。

参考文献

- 1 方贵宾,李佩. UML 和统一过程实用面向对象的分析和设计. 机械工业出版社, 2003. 2
- 2 李金平编. 考试质量分析. 江南大学学报, 2004, 3(4): 431~434
- 3 黄光扬编. 教育测量与评价. 华东师范大学出版社, 2002
- 4 张敏强,刘昕编. 标准化考试. 第一版. 高等教育出版社, 1990
- 5 郑日昌,漆书清,等编. 考试的教育测量学基础. 第一版. 高教出版社, 1990
- 6 王孝玲编. 教育测量. 华东师范大学出版社, 2005