

# 基于 UML 的智能评阅系统的建模研究\*

肖租秀<sup>1,2</sup>, 冯菊香<sup>1</sup>

(1. 玉林师范学院, 广西 玉林 537000; 2. 桂林电子科技大学, 广西 桂林 541004)

**摘要:** 基于 UML 简单直观的图形化方式描述的优点, 运用 UML 对智能评阅系统进行面向对象分析、设计及实现等问题的建模研究, 完成智能评阅系统软件框架的开发和设计。

**关键词:** UML; 智能评阅系统; 建模

中图分类号: TP311

文献标识码: A

文章编号: 1674-7720(2010)21-0010-04

## Study on intelligent reading system modeling based on UML

XIAO Zu Xiu<sup>1,2</sup>, FENG Ju Xiang<sup>1</sup>

(1. Yulin Normal University, Yulin 537000, China;

2. Guilin University of Electronic Science and Technology, Guilin 541004, China)

**Abstract:** Based on the simple and intuitive graphical description advantages of UML, to use it to conduct the modelling research so as to carry on the object-oriented analysis, design and realize the intelligence reading system software frame.

**Key words:** UML; intelligent reading system; modeling

智能评阅已成为在线考试系统、网上作业自动评阅的关键技术之一,传统的系统开发集成分析设计方法已难以保证质量和效率。基于智能评阅系统自身要求和 UML 具有面向对象、可视化、独立性强及易于掌握使用等特点,利用 UML 描述系统设计中的问题与细节,对智能评阅系统建模进行研究,完成智能评阅系统的开发设计。

### 1 UML 的概述

统一建模语言 UML(Unified Modeling Language)是面向对象技术发展的最新成果,对目前面向对象的方法(如 DOSE、OMT 和 Booch 等)进行了统一,其融合了组件技术、分布式计算等热门技术成果,是编制系统蓝图所使用的标准化语言。为适应未来软件工程发展要求,为软件系统的可视化分析、构建以及文档的产生提供了一致的语言<sup>[1]</sup>。

UML 通过三类模型描述图来建立系统模型:合作图(描述对象之间的交互关系以及对象之间的联系)、静态结构图(对象图、类图、组件图、配置图)和动态行为图(顺序图、协作图、状态图、活动图)。这些图的使用,使系统实现可视化,更易理解。UML 包含七个事务:类、对象、接口、包、用例、组件及节点。关系与事务都在模型描述

图中以图表示。UML 适用于各种规模的系统开发,能促进软件复用,集成已有系统并有效减少开发风险。

### 2 基于 UML 的智能评阅系统的建模过程

智能评阅系统对学生平时学习成绩进行检测和反馈,具备学生网上考试及教师网上评阅的功能,提升了工作效率和教学质量,降低了教学成本。为保证系统完全实现这些目标,为系统建立一个完善的模型至关重要。

本系统建模采用可视化的建模设计工具 Rational Rose,可将 UML 模型直接转换为高级语言代码,从而节约开发时间,减少软件代码错误率。具体建模过程主要有需求分析、建立系统静态和动态模型等过程。

#### 2.1 系统需求分析

需求分析是软件开发最为关键的一步。利用 UML 中的用例图对智能评阅系统的用户需求进行捕捉,从用户的角度对系统功能需求进行描述。

智能评阅系统必须包含试题库、答卷库及成绩库等核心数据库管理功能,内置明细评分标准及详细的阅卷分析。系统由身份识别、试卷生成管理、网上考试、自动阅卷管理、成绩查询、教师统计分析管理和信息发布模块七个子系统组成,每个子系统下面都可以包含数据处理、查询统计、报表打印等功能。该系统具备网上登录、

\* 基金项目:玉林师范学院重点项目(2009YJZD23)

在线考试及评阅和成绩管理功能。

下面是详细的需求分析。

(1)与网上登录相关的需求。系统用户主要由系统管理员、教师、学生和教务管理员等多角色用户管理。系统管理员拥有对各用户进行增加、删除、修改以及权限分配的权力。任课教师对该班学生用户进行增加、删除、修改；教务管理员由各院系负责教学的教员进行管理。

(2)与在线考试相关的需求。包含试题库管理、设置试题属性、组卷管理。其中试题根据不同的考试科目与题目类型建立相应的数据表,进行自行组卷。试题属性则应设置试题的难度、区分度、曝光度、出题时间、知识点、题型等多个属性,以确保试题易于区分与归类。组卷管理中教师应设定题目类型、题型数量、不同题型题目分值和试题难易程度等若干参数,试卷由系统自动出卷生成。考生必需登录考试界面身份验证无误后才能进入在线考试。考试结束后,系统应自动保存时间并强制交卷。为防止考试过程中意外情况的发生,系统应对试卷每5分钟进行自动保存,以保证考试的公平。

(3)与评阅相关的需求。考生提交试卷后,系统自动对考生的试卷进行评分。试卷题型包括客观题和主观题,计算机应实现自动阅卷或者提供评分参考。为确保评阅结果正确性,系统应具备教师登录后可手动选择主观题阅卷的功能,批阅时教师既能看到学生的答案及正确答案,又能看到电脑智能评分给出的分值,教师再根据这些信息进行比对或修改分值。

(4)与成绩管理相关的需求。计算机自动生成每个考生的成绩,结果保存于不同考生的成绩数据库,考生依据权限,在规定时间内可对自已的成绩、试卷等信息进行查询。而试卷统计分析中,教师可对一个班级的成绩进行全面的分析,如平均分、考分分值分布等。同时,系统能自动对试卷整体情况进行分析,如难度分析、区分度分析、信度分析、效度分析等。

## 2.2 模型建立

在充分获得功能需求的基础上,系统建模的第一步就是建立用例模型。确定参与者,对其进行用例定义,从而建立完善的用例模型。

### 2.2.1 用例建模

为了从用户的观点来描述系统功能,并把此功能完整表述出来,须建立用例模型。根据用户需求对整个系统进行定义用例,即划分系统功能模块、确定系统的功能需求、通过系统功能确立系统的用例模型。

确定参与者是建立用例模型的关键。智能评阅系统的参与者是系统管理员、教师、教务管理员和学生。其中,学生、教师和教务管理员有多个,系统管理员只有一个。在角色明确后,根据系统需求分析设计出系统总用例图,如图1所示。

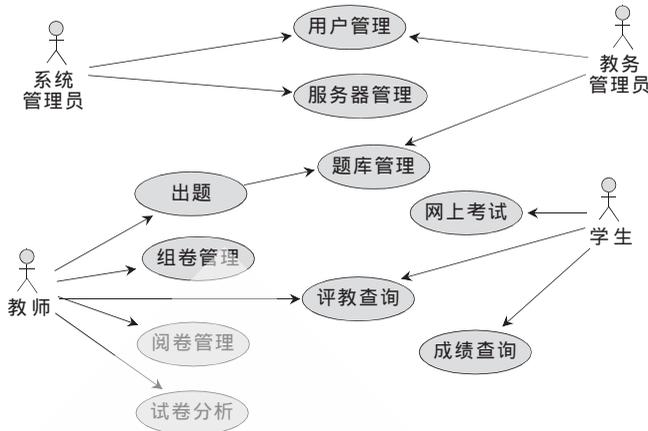


图1 系统总用例图

智能评阅系统相关用例具体如下:

(1)系统管理员相关用例:用户管理和服务器管理。其负责更改用户的权限、日志维护、增加用户、删除用户和管理系统后台数据等。

(2)教师相关用例:出题、题库管理、组卷管理、阅卷管理、试卷分析和评教查询。其作用是建立和修改个人信息、试题库、设置组卷参数、修改部分试卷和分数、考试成绩管理、评教查询等。

(3)教务管理员相关的用例:用户管理和题库管理。它们管理考试基本信息以及维护数据库等。

(4)学生相关用例:网上考试、评教查询和成绩查询。其功能为学生考试以及对教师评教输入、个人信息的录入与查询等。

### 2.2.2 静态建模

建立静态结构模型是系统建模的第二步。依据系统结构从静态观点描述系统的视图,称为静态模型。静态模型是指类及类之间的相互关系和类的内部结构,它主要定义系统中的对象、类的属性和操作。在智能评阅系统中存在各种各样的类,分为报表类、学生类、教师类和系统管理员类。

在UML中,类用一个分成三部分的矩形来表示,从上到下分别为:类名称、类属性和方法。图2所示为“教师”类的类图。其中 teaID 是教师编号,teaName 是教师姓名,teaSex 是教师性别,depID 是教师所在部门编号等类属性,包含教师的一些最基本的信息。teaID 是教师类中的关键字。

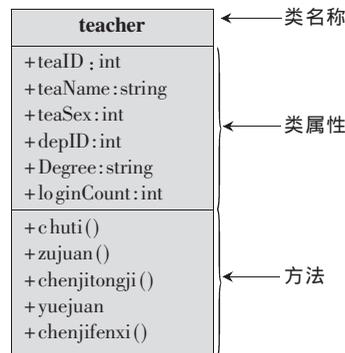


图2 “教师”类图

## 2.2.3 动态建模

建立动态行为模型是系统建模的第三步。动态建模的前提是必须在系统静态建模建立之后才能进行。它描述如何完成系统的各项功能,通过合理正确使用顺序图、活动图、状态图和协作图等作图方法,从不同角度描述对象和对象之间的一种交互活动,最终得到动态行为模型。

交互关系在顺序图中用一个二维图表示。纵向是时间轴,时间沿竖线向下延伸。横向轴表示在协作中各独立对象的类元角色(用生命线表示)。角色以哪种形式存在,主要是看生命线的表示。生命线是一条虚线时,表示对象存在;生命线是一双线时,表示对象的过程处于激活状态。在顺序图的实际创建中,用从一个对象的生命线到另一个对象生命线的箭头表示消息。箭头以时间顺序从上到下排列。

图3给出了智能评阅中教师的顺序图。教师在输入用户名和密码后,身份识别模块根据信息正确与否决定是否让其进行登录系统。若用户名和密码正确,则进入教师主界面。教师可以在试题数据库中进行试题的录入,并进行选择组卷,同时可对试卷信息与题量进行设置,也可以在学生成绩统计分析模块中对学生所取得的成绩进行分析与点评,同时利用信息发布模块对一些需要重点点评题进行信息的发布。

在动态行为模型中,描述对象之间的交互活动的另一种表现形式是状态图,它通过建立类对象的生存周期模型来描述对象随时间变化的动态行为。其建模步骤主要为:(1)确定对象;(2)确定对象的起始状态和结束状态;(3)确定控制状态;(4)寻找状态之间的转换;(5)补充

引起转换的事件;(6)用UML建模工具画状态图及补充必要的文档。

下面以学生考试作为对象,考生输入登录信息为起始状态,输入信息错误退出及最终交卷为结束状态,对其进行状态图的分析。

(1)考生登录操作。输入考生信息,若登录信息正确则进入系统,否则退出登录。

(2)进入考试系统后,考生选择考试科目,信息正确则进入考试界面,否则提示错误信息,重新回到选择考试信息界面进行选择。

(3)由于考试系统有自动计时功能,故在考试过程中,系统会提示考生还剩余多少时间,同时还可判断考试时间是否在考试状态中。若非0,考生则可继续答题或提前交卷;若为0,则表示考试时间结束,系统会自动强制交卷,考试结束。

## 2.2.4 智能评阅的实现及测试

系统建模最后一个步骤就是检查系统的一致性,检查系统是否达到预期需求,是否与静态模型中的用例属性一致及是否与动态模型中的行为相吻合。通过系统的实现、测试进行验证。

在UML中,描述系统的实现有组件图和配置图两种机制,组件图主要显示系统软件方面的逻辑结构,以显示系统组件之间的结构关系为主要目的。配置图定义系统中软硬件的物理体系结构,其主要目的是说明如何配置系统的软件和硬件。经过比较细致的系统分析与设计后,系统根据设计模型在具体的环境中得以实现。同时,UML建模工具Rational Rose则根据系统的构件图生成系统的框架代码及可执行程序 and 软件文档,完成代码编

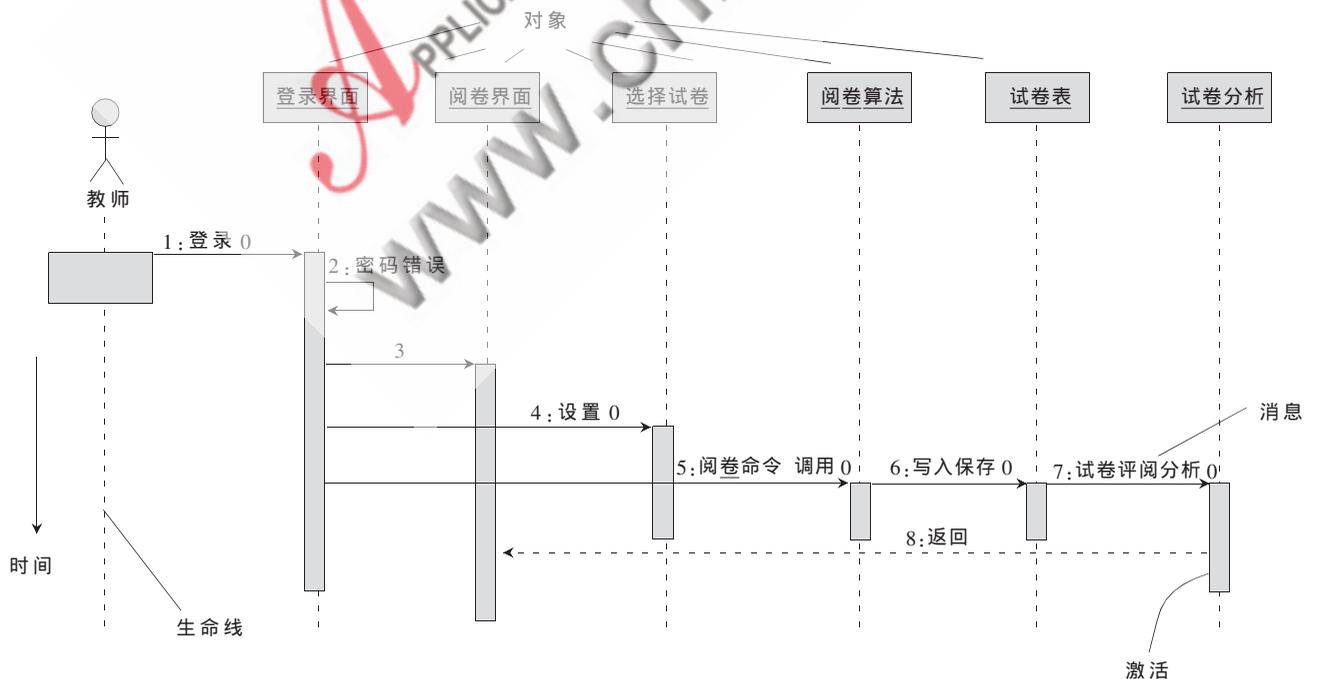


图3 智能评阅中教师的顺序图

写,最终实现系统功能。

系统测试是系统开发中的关键步骤,包括链接测试、性能测试和安全性测试。安全性测试包括用户身份认证测试、网络安全测试以及数据库安全测试。这几种测试对保证系统质量和可靠性具有至关重要的作用,是对系统开发过程中的系统分析、设计和实施的最后复查,通过各种专业的测试和周密的排错,最大程度地保证一个无错的系统实现,从而符合预定要求。

本文主要从构建智能评阅系统的角度对系统进行UML建模,重点分析了智能评阅系统的构建问题。其实际开发过程涉及主观题的自动批阅,对系统在语义方面的匹配要求较高,使得该系统的开发较为复杂。随着人工智能、模式识别及自然语言理解等诸多技术的快速发展,智能评阅系统各方面功能将会进一步完善,并具有广阔的应用前景。

#### 参考文献

- [1] 张卫山,巫家敏,严新民.基于UML的管理信息系统开发[J].计算机工程,1999,12(12).
- [2] 王祥金.一个智能在线考试系统设计与实现[D].山东:山东大学,2009.
- [3] 陆锡聪.基于WEB的学生作业评阅系统的设计与实现[J].电脑知识与技术,2006(2).
- [4] 丁卫平,管致锦,陈建平.基于程序设计主观题智能阅卷算法的应用研究[J].计算机技术与发展,2007,11(11)
- [5] 杨斌,朱仲英.基于UML的期刊管理信息系统开发[J].微型电脑应用,2003,19(7).

(收稿日期:2010-07-10)

#### 作者简介:

肖租秀,女,1976年生,工程师,主要研究方向:计算机技术应用。

电子技术应用网  
APPLICATION OF ELECTRONIC TECHNIQUE  
www.chinaAET.com