

基于网络的计算机等级考试系统的 UML 建模

黄烟波, 吴美娟, 刘中宇

(中南大学 信息科学与工程学院, 湖南 长沙 410083)

摘要:文中通过统一建模语言(UML)描述网络考试系统的建模过程,并对其进行需求分析、总体设计和详细设计。以题库制作模块为例建立了系统用户模型、静态模型和动态模型的各种视图和规范化文档,描述了系统的功能需求、功能流程、类的结构与关系、对象之间的交互。最终采用面向对象语言实现计算机等级考试系统。使用这种方法对系统进行建模,优化了开发过程,并有利于提高系统的稳定性、可维护性和可重用性。

关键词:UML; 网络考试系统; 面向对象分析; 软件模型

中图分类号:TP311.5

文献标识码:A

文章编号:1005-3751(2006)02-0081-03

UML Modeling of Computer Rank Examination System Based on Internet

HUANG Yan-bo, WU Mei-juan, LIU Zhong-yu

(College of Information Science and Engineering, Center South University, Changsha 410083, China)

Abstract: Modeling process of the computer rank examination system on internet is described by the unified modeling language (UML), and requirement analysis, general design and detailed design are also made. At the same time, taking the test bank making subsystem as an example, various view and standard documents such as systematic user model, static model and dynamic model etc are built up. The function requirement and function flow, instructions and relations of classification and interaction and communication between objects are described as well. Finally, finish the code and realize the system by object oriented program language. In the way to model the system, process is optimized and the stability, maintainability and reusability are improved.

Key words: UML; examination system on internet; object oriented analysis; software model

0 引言

随着计算机技术与网络技术的发展,网络考试已日益成为一种主要的考试方式。在计算机等级考试系统的开发过程中,系统的分析与系统的前期建模决定系统生存周期,使用传统方法开发出的系统存在着稳定性、可维护性和可重用性都比较差的问题,所以面向对象的系统分析方法被认为是最具发展潜力的分析方法^[1~3]。统一建模语言(UML)是一种基于对象技术,为系统建模以及描述系统架构的标准图形化建模语言与工业标准^[3]。在此,笔者研究了面向对象的分析方法,并以题库制作模块为例阐述了计算机等级考试系统的 UML 建模过程。

1 网络考试系统的需求分析

1.1 需求分析

需求工作的主要目的是致力于开发正确的系统。需求分析要求系统分析员通过与客户交流意见与看法来理解用户对系统的需求。通常用户对系统的需求主要包括:功能性需求和非功能性需求。功能性需求确定系统应该

能做什么;非功能性需求确定系统的性质,如环境和约束、性能、平台、可扩展性和可靠性等性质。

本系统的建立,需要解决数据库的存储、调用、用户认证、数据安全等问题和自适应试卷的随机生成以及计算机的即时阅卷问题。本系统的功能模块主要包括考务管理子系统、题库制作模块、客户端管理模块、服务器端管理模块和安全管理模块。

在 UML 中,系统的功能要求用例图来定义^[4]。用例图显示参与者、用例以及它们之间关系。

1.2 系统中的参与者

构造系统的用例模型首先要确定参与者,参与者是与系统、子系统或类发生交互的外部用户、进程或其他系统的理想化概念。作为外部用户与系统发生交互作用是参与者的特征。参与者可以是人、另一个计算机系统或一些可运行的进程。本系统中的参与者有:系统管理员、考务人员、出题老师、考生等。

1.3 系统中的用例

用例是系统提供的高级功能模块。这些功能由系统单元所提供并通过一系列系统单元与一个或多个参与者之间交换的消息所表达。用例可以应用于整个系统,也可以应用于系统的一部分,包括子系统,甚至单个的类和接口。

收稿日期:2005-05-13

作者简介:黄烟波(1959—),男,湖南邵阳人,教授,研究方向为计算机应用技术、网络技术。

在 UML 中,系统的功能要求用例图来定义。通过对用户需求的理解,网络考试系统的用例图如图 1 所示。图形化的用例,其本身不能提供该用例的全部信息,因此还必须描述用例不能反映在视图上的信息。用例的描述包括用例如何开始、用例的主流程、用例的其他流程、用例如何结束 4 个方面。图 1 中的题库制作用例,它的主流程为:

- a. 用户执行“题库制作”模块,用例开始;
- b. 用户输入登陆信息;
- c. 打开输入题库界面;
- d. 输入要创建题目的类型信息;
- e. 输入题目;
- f. 保存结果。

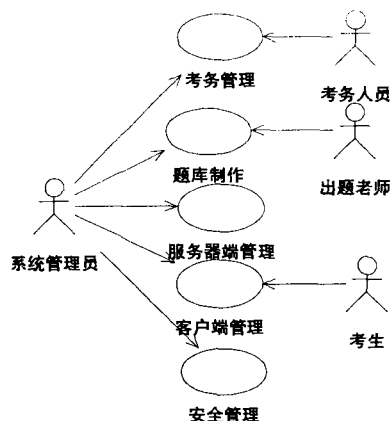


图 1 计算机等级考试系统的用例图

2 网络考试系统的总体设计

使用 UML 对计算机等级考试系统进行总体设计,即建立系统对象模型。系统对象模型通常包括两个部分:静态模型和动态模型。在此阶段,由需求分析入手,建立系统的静态模型与动态模型。

2.1 网络考试系统的静态模型

UML 用类图来描述系统的静态模型^[5]。因为静态模型不描述与时间有关的系统行为,数据结构对具体应用的依赖较少,因而比较容易确定,相对较稳定。确立静态模型的主要任务是找出系统中的类与对象,并确立它们之间的关系。

2.1.1 类与对象的建立

对象是系统中用来描述客观事物的一个实体,它是构成系统的一个基本单位。一个对象由一组属性和对这组属性进行操作的一组方法组成,可能是物理实体,也可能是抽象概念,并且据此可以找出在当前问题域中的候选类与对象。另一种更简单的类与对象的分析方法,即所谓的非正式分析方法。它以用例的需求描述为依据,把描述中的名词作为类与对象的候选者。在计算机等级考试系统中用非正式分析方法从需求描述中找出部分候选者,并用第一种方法补充,得出候选类与对象的最大集,如在题库制作模块中,得出的类与对象的最大集为:出题老师,题目

类型,语言类型,增加一个题目,插入一个题目,删除一个题目,保存题目。对以上类与对象的最大集进行筛选,排除其中冗余的、无关的、笼统的以及应作为属性或者方法的元素,并加入一个控制类来控制各个类的操作,最终得出以下的类与对象:出题老师 QuesTeacher,题型选择窗体 QuestionOptionForm,题目制作窗体 QuestionDetailForm,题目 Question,控制类 QuestionManager。

2.1.2 类之间的关系

关系是类之间的词法连接,使一个类了解另一个类的属性、操作和关系。类与类之间通常有 4 种关系:关联、通用化、依赖、累积^[5]。关联可以分为双向关联和单项关联;依赖表示一个类使用了另一个类;累积是强关联,是整体与部分之间的关系;一般化显示类之间的继承关系,使一个类可以继承另一个类的公共属性和方法。UML 中用类图表示类与类之间的关系。计算机等级考试系统中的题库制作模块的类图如图 2 所示。

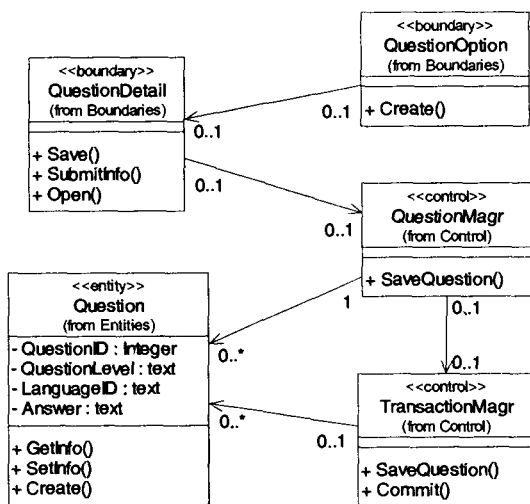


图 2 题库制作模块的类图

2.2 网络考试系统的动态模型

动态模型是对静态模型的补充,UML 通过顺序图、合作图和状态图来描述对象间的交互关系和交互顺序、对象的生命周期以及生命周期中对象可能存在的状态和状态间的转换约束^[6,7]。状态图描述一个对象所处的可能状态及状态之间的转换,并给出了状态变化序列的起点和终点。活动图描述满足用例要求所进行的活动以及活动间的约束关系。顺序图描述对象之间按照特定顺序发生的交互关系。合作图描述的是对象之间交互的语境与交互的对象的整体组织。在此使用顺序图来说明计算机等级考试系统中的题库制作模块的类之间的交互关系,如图 3 所示。

3 网络考试系统的详细设计

系统的详细设计是在初步静态模型与动态模型的基础上,将类图细化即确定类的属性和方法,完成系统的静态模型。

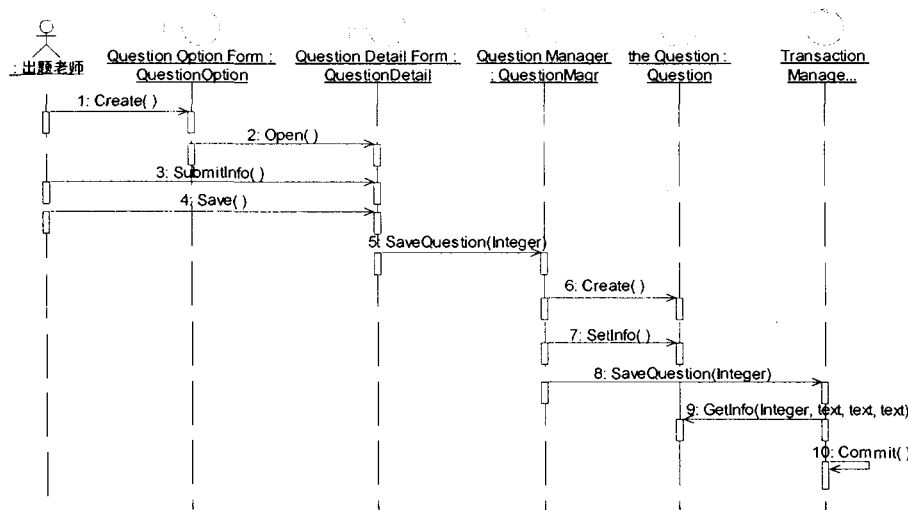


图3 题库制作模块的序列图

3.1 类的属性

属性是与类相关联的信息,属性的来源有很多,首先可以查阅使用案例,寻找事件流中的名词,有些是对象或类;有些是角色;有些则是属性。另一个来源是要求文档,要求中可能会介绍系统要收集哪些信息,收集的信息就是类的属性^[7,8]。标识属性时应将其赋予适当的类,判断一个名词是不是属性应看它有没有操作,比如题目类型 QuestionType 是类 Question 的属性而不是一个类。

3.2 类的操作

操作是与类相关联的行为,操作包括3个部分:操作名、操作的参数、操作的返回值。试题类 Question 的属性和方法如图4所示。

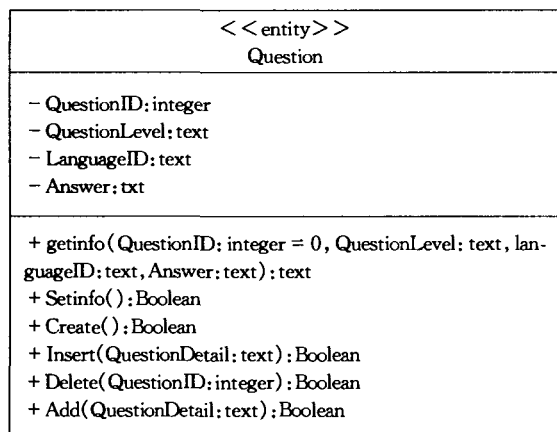


图4 Question类

4 网络考试系统的实现

经过对网络考试系统的需求分析和详细设计之后,在实现模型中实现该考试系统。实现模型描述如何用源代码文件、可执行体等组件来实现设计模型中的元素。实现模型还描述组件是如何通过相应的结构和模块化机制组织起来的,以及这些组件之间是如何相依赖的。UML提供了组件图来表示系统的实现模型,可以根据生成的系统组件图产生系统的框架代码。

4.1 网络考试系统实现模型

UML提供了组件图来表示系统的实现模型^[9,10]。组件是代码的物理模块,可以包括代码库和运行文件。组件图主要显示一组组件之间的组织及其依赖关系。组件图主要建模系统的静态模型,即对存在于每一个节点上的物理事物的建模,包括可执行体、库、表、文件以及文档等。组件图实际上是针对系统组件的类图。组件之间唯一的关系是依赖关系,要求一个类要在另一个之前编译。网络考试系统中题库制作模块的组件图如图5所示。

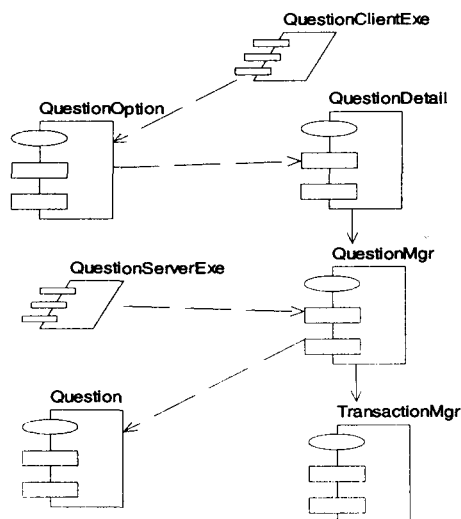


图5 题库制作模块的组件图

4.2 网络考试系统的实现

生成系统组件图后,UML建模工具 Rational Rose 可根据系统的组件图可生成系统的框架代码,所生成代码取决于所选择的编程语言,本系统选用 vb.net 语言。通常包括类的声明、属性声明、范围声明、函数原型和继承语句。产生代码后,可根据特定业务完成代码编写,最终实现系统。题库制作子系统模块的主界面如图6所示。

5 结论

UML是一种面向对象的建模语言,可用于网络计算机等级考试系统的建模,通过分析系统的功能需求,得出了系统的用户模型;通过分析并设计这些用例,得出系统的静态模型和动态模型;基于对系统的需求分析、总体设计、详细设计,完成程序代码编写,最终实现系统的建立。

使用UML建立系统模型,有利于提高系统的稳定性、可维护性和可重用性,并为不同背景、不同领域下的专家、开发人员以及用户提供了一条标准的交流途径。

(下转第86页)

入系统,然后建立市级房地产管理系统,将原有局域网扩充为广域网,两者之间要能完全兼容。系统采用开放式布局建立,参照国家房地产数据标准编码体系,以原房产所录入的大量房地产信息为基础,以各房地产公司房源资料为补充,建立市统一空闲房地产信息数据库,该数据随房产交易为动态变化。

3.3 实现 Intranet 与 MIS 的结合

Intranet 是当今的应用热点,新建的企业信息系统都希望向 Intranet 靠拢^[4]。但构建企业的 Intranet 对系统管理员水平要求较高,需要经常维护系统页面以保持信息的准确性与实时性。为减轻系统管理员的负担,该系统采取了走传统的 MIS 系统与 Intranet 相结合的道路。

对内部操作人员来说,该系统是一个高效实用的信息管理系统,数据的录入和维护都在此环境下进行;对于领导者和外部用户,系统为一个新颖直观的 Web Server 方式查询系统,用户只需打开浏览器在图形界面上点按相应区域,即可查询相关信息;与 Internet 相联后,它可在更大范围内招商引资,扩展业务。

如何在 Web 上动态发布信息成了这个系统的重要问题。该系统采用了 Microsoft 的 Internet Information Server (IIS)来解决这一难题。Windows NT 集成的 IIS 可以发布信息和应用程序。这意味着 Web 节点可包含从信息的静态页面到交互式应用程序的所有内容,还可以从数据库中查找和抽取信息,并将信息插入其中。

4 结束语

该房地产管理信息系统具有良好的可扩展性和广泛的应用前景。为适应房地产业务发展的需要,该系统在满足用户现阶段应用需求的情况下,为将来的扩展留有充分

的余地。在房管部门业务模块中,除了对房源信息的统计管理外,还可以加强物业管理部分的功能,使得该系统能更好地为以房产经营为主的房地产公司服务。在拆迁部门模块中,系统设置了详尽的拆迁户家庭成员登记表,为了简化工作人员的工作并提高工作的准确性,可根据各地方的拆迁法,开发居民拆迁的预分方案系统,为拆迁工作的进展提供依据和参考。预分方案系统还能对地价的精确预算提供较为可靠的数据依据。

Web Server 方式的查询界面,可以进行多种扩展,使该系统不仅应用于房地产业务,还可以进一步丰富查询系统,展示更直观的房地产信息,增强房地产经营的可信度与真实度。如果房地产公司能够提供较丰富的图片资料,Intranet/Internet 的结合可以在更大范围内开展业务,提高公司在海内外的知名度,吸引更多的客户。另外,还可引入组件式 GIS(地理信息系统)^[5],加强对房产空间信息的管理。

参考文献:

- [1] 范小春,周强新,范剑锋. 工作流自动化及在房地产管理 OA 系统中应用[J]. 武汉理工大学学报(信息与管理工程版),2004,26(3):32-33.
- [2] 方志祥,罗年学,黄全义. 房地产交易管理与信息发布系统的实现方法初探[J]. 测绘通报,2002(2):57-59.
- [3] 曹新建,张 鹏. 房地产管理信息系统开发研究[J]. 计算机工程与设计,2004,25(9):1520-1521.
- [4] 胡 恬. 基于 Intranet 的企业网络信息系统[J]. 微机发展,2000,10(5):22-23.
- [5] 黄跃进,张力军,汪 靖. 基于 GIS 与 OA 技术的房地产管理信息系统[J]. 浙江工程学院学报,1999,16(3):216-217.

(上接第 83 页)

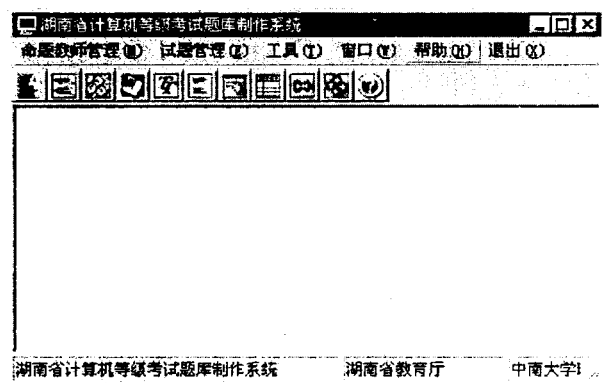


图 6 题库制作子系统主界面

参考文献:

- [1] 张海藩. 软件工程导论[M]. 北京:清华大学出版社,1998. 24-45.
- [2] 齐治昌. 软件工程[M]. 北京:高等教育出版社,1997. 99-

104.

- [3] 王立福. 软件工程——技术、方法与环境[M]. 北京:北京大学出版社,1997. 56-67.
- [4] Wendy B, Michael B. Mastering UML with rational rose [M]. California: SYBEX Inc, 1999. 39-45.
- [5] Paul R. Developing application with visual basic and UML [M]. New Jersey: Pearson Education, 2000. 200-212.
- [6] 尤克滨. UML 应用建模实践过程[M]. 北京:机械工业出版社,2003.
- [7] 蒋 慧. UML programming guide 设计核心技术[M]. 北京:北京希望电子出版社,2001. 12-17.
- [8] 周建华,邱长华,薛 开,等. UML 语言及其在人力资源管理系统建模中的应用[J]. 微机发展,2004,14(6):33-39.
- [9] 张 泉,陈涵生. 面向对象分析和设计领域的统一建模语言 UML[J]. 计算机工程,1998,24(6):42-44.
- [10] 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,1999,25(12):94-107.