

基于 UML 的交互式练习和综合测试系统设计与实现

杨秀平, 耿浩

(长沙大学计算机科学与技术系, 中国 长沙 410003)

摘 要 采用 UML 面向对象建模语言, 按照统一软件开发过程的思想指导进行分析与设计, 并利用 ASP 技术实现了一个交互式练习和综合测试系统; 对系统进行静态与动态建模, 使系统结构的分析与设计和编码同步, 简化了实现编码, 提高了代码的重用性, 使系统具有可扩展性和可维护性.

关键词 UML; ASP; 在线练习; 综合测试

中图分类号 TP311 **文献标识码** A **文章编号** 1000-2537(2005)02-0015-03

The Design and Implementation of an Interactive Practice and Synthetically Test System Based on UML

YANG Xiu-ping, GENG Hao

(Department of Computer Science and Technology, Changsha University, Changsha 410003, China)

Abstract Guiding by the thought of unifying software development course, adopted UML object-oriented modeling language to analyze and design a novel interactive practice and synthetically test system which is also realized by ASP technology, the static and dynamic behavior of the system is modeled to synchronize the analysis and design of systematic structure with the encoding, which ensures the simplicity and rescue of the code. It also makes the system more scalable and maintainable.

Key words UML; ASP; practice online; test synthetically

随着 Internet 的迅速发展, 远程教学已成为网络应用的热点之一. 远程教学打破了传统的封闭式办学模式, 通过网络, 在教师与学生之间建立一种实时或非实时的双向交互新型教学模式, 实现跨时间和空间的教学. 而交互式练习和综合测试系统是实现远程教学的一个重要组成部分, 学生可以根据所修课程, 利用课余时间进行自我练习、综合测试和模拟考试, 及时巩固教学内容, 获得大量课堂上所没有的知识. 它提供了自学与复习服务, 充分体现了自主测试和个性化学习的要求, 极大地增强了学生学习的独立性、自主性和探索性, 改变着人们的思维方式和学习方式, 从而大幅度提高计算机教学质量, 提高学生学习计算机实际应用能力和创新能力, 真正实现计算机教学方法和手段的现代化, 从而促进学校教育走向网络化、虚拟化、国际化和个性化.

交互式练习和综合测试系统的开发, 采用了与 UML 紧密结合的统一软件开发过程的思想. 它是一个用例驱动、以构架为中心以及迭代和增量的开发过程, 并将核心 workflow 划分为需求分析、系统设计以及系统实现三个阶段.

1 系统需求分析

该系统应长沙大学辅助教学网站设计的需求, 针对业余时间为学生提供练习平台而开发的. 为了方便本

校非计算机专业的学生,能课余自主地学习计算机基础课程,达到提高学生综合练习和掌握基本专业知识的能力,学生可以登录到该网站,查询有关信息,分类显示所需题目,进行专项训练和综合测试.练习完毕后提交答案,建立与服务器端连接、处理,给出正确答案和评分;另外,还能进行计算机等级模拟考试.教师可以对试题库进行增加、修改和删除,保证试题库的完备性、新颖性和多样性.

1.1 系统的主要特点

该系统的主要特点如下:(1)集中管理:系统由统一的管理员进行维护和管理;(2)信息检索:通过浏览器并使用关键字可以检索试题;(3)随机组题:根据所选习题,自动生成可视试卷,实现网络综合测试;(4)自主练习:每人都可在线练习同一道题,提交答案给服务器处理,及时核对答案,给出正确答案及评分;(5)全面开放:用户通过身份证验证,可登录到该系统,随机抽取练习;(6)操作界面:友好、清晰、易学易用、易于维护.

1.2 用例模型

通过该系统的需求分析,把它分成 5 个用例:专项训练、综合测试、模拟考试、试题检索和试题管理.

通过分析用例,找到各自在系统中担任的角色以及参与模块对象,并可视化用例.图 1 给出了在线练习和综合测试系统用例关系.学生与专项训练、综合测试、模拟考试、试题检索 4 个用例直接关联;试题维护员能进行试题浏览和试题管理,试题管理间接包含更新、删除和插入试题;教师可以在线判卷;任课教师对学生情况进行分析.

2 系统设计

在设计阶段,以用例模型作为基本输入,对系统组织进行构造.深入理解编程语言、构件重用、数据库及事务管理等具体问题,为后续实现阶段创建适当的切入点.系统详细设计可分为静态模型、动态模型、三层体系结构设计以及数据库设计.

2.1 静态模型

根据需求用例模型图,把模型元素聚集成类.用 UML 的类图对系统构造块的静态方面和它们之间的关系进行可视化,并描述其构造细节.

一个主动类代表一个独立的控制流,用于对进程或线程的公共家族建模.主动类可以有实例、方法、属性及接口的实现,还包括建造型、标记值和约束.类将属性和行为(或称操作)结合起来,这种封装提高了代码的复用性和易修改性.该系统分为 4 个主动类:试卷(ExamPaper)、试卷管理(ExamManage)、问题(Question)、试卷类型(ExamPaperType).其中,ExamPaper 类的属性有 ActiveConn、QuestionCount 等,操作有 WritePaper()、CreateRandomArray()等;ExamManage 类的属性包括 ActiveConn 和 PageSize 等,操作包括 ShowQuestList();Question 类的属性为 ActiveConn 和 ID 等,操作为 Update()和 Delete()等;ExamPaperType 类有属性 ChoiceTest 等.

2.2 动态模型

1)顺序图描述控制流程.按时间顺序对对象和角色的控制流进行建模,展开的消息传送时,用顺序图.下面对专项练习进行建模:用户登入到 Web 页,进入专项界面,提出练习请求,选择题型、题量(10、20、40、60、80),与服务器联接.服务端接收请求,查询数据库,搜索到相关习题,生成试题视图,按要求生成一张试卷,返回到用户端.用户开始做练习,答题完毕,提交按钮,核对答案,关闭联接,同时服务器也关闭联接.

在该抽象层次上涉及 5 个对象:试卷首页(ExamIndex)、试卷页面(ExamPaper)、活动连接(Conn)、创建试题(ExamConn)、数据库(DB:).

用户开始发出一个 open(url)动作给 ExamIndex 对象,该对象产生一个 include 动作给 ExamConn 对象,ExamConn 又有 Create 动作给 Conn 对象,接下去,Conn 的 connect()动作与 DB 对象联接,同时返回一个 readdata()动作.此时对象 ExamIndex 产生一个 Create 动作给 ExamPaper 对象,进行与 Conn 对象的查询 Send(SQLstr)操作,并返回一个 data()操作,生成一张可视化试卷,又产生一个 writepaper()动作给 ExamIndex 对象,由该对象产生一个联消联接 destroy()动作.同时 Conn 对象与 ExamConn 对象进行联接终止 destroy()动作,最后 ExamIn-

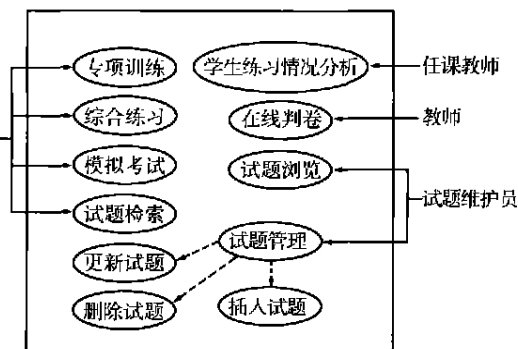


图 1 在线练习和综合测试系统用例图

dex 对象执行浏览答案的 checkpaper 动作。

2)活动图描述工作流程。一个系统存在于某些环境中,包含进行交互的参与者。其业务过程就是 workflow,代表 workflow 及贯穿于业务中的对象。一个用户从请求测试到答题的工作流程如下:首先,用户 user 打开网页 input url and open page;其次,通过试卷对象 page 的联接,创建连接 create connection object,建立试卷连接 create exampaper object,并设置试卷属性 set paper property;接下来,传送信息给试卷对象 Exampaper,进入创立记录 create recordset object 状态,然后进行试卷搜索、试卷生成操作(自动组卷算法),随机产生一张试卷,进入答卷 write paper 和写答案 write checkfunction 状态;最后,返回用户 user 对象,执行做练习 exercise 状态,点击提交按钮 submit 状态,转到试卷对象 page,进行核对答案 check paper 动作,返回答案给用户对象 user,处于关闭窗口 close page 状态,练习结束。

3 系统实现阶段

基于设计阶段的结果,通过源代码、脚本、可执行文件等,实现各个构件和整个系统,完成对构件的单元测试和系统综合测试。

由于不同题型的试题存放在不同的表中,因此应该根据所需练习的题量生成组卷策略,其算法如下:

第一步,系统根据所选题型的题量,计算出试题库中抽取的位置。

第二步,按照约束条件到题库中抽取试题,生成试卷。试题抽取的同时,应将试题的答案也提取并存储起来,以备以后试卷的自动批卷。

第三步,试卷组成后再以 Web 页的形式发布给学生。发布给学生的试卷是一个 FORM,其中,单选题采用组合框,填空题和程序题采用文本框。

自动批卷完成对学生的答卷自动批阅、显示答案等功能。批卷过程通过 ASP 的请求对象,获得学生的答案信息,对提交试卷的每道题给出标准答案,以 Web 的形式在每道习题的下面显示。采用“精确匹配法”,给出每次测试的总评分。

4 结束语

我们设计并实现了一个交互式练习和综合测试系统。利用校园网实现了课余时间为学生提供自学、测试和模拟考试服务,充分调动了学生学习的积极性,使其由外部刺激的被动接受者和知识灌输对象转变为信息接受与加工的主体,成为知识意义的主动构建者,提高了学生对计算机知识的自学能力和应用能力,巩固了教学质量,为网络教学体制改革和素质教育的实施起到了积极的推动作用。

参考文献:

- [1] 蒋 慧,吴礼发,陈卫卫. UML Programming Guide 设计核心技术[M]. 北京:希望电子出版社,2001.
- [2] 邓 勇,丁峰沈,均 毅. 基于UML的软件系统结构建模方法的研究[J]. 小型微型计算机系统,2001,22(10):1 206-1 209.
- [3] 精英科技. ASP 核心技术[M]. 北京:中国电力出版社,2002.
- [4] 蒋 鹏. ASP 在 WEB 数据库开发中的应用[J]. 计算机应用研究,2002,(3):76-77.
- [5] BORGER E,CAVARRA A,RICCOBENE E. An ASM semantics for UML activity diagrams[M]. Berlin:Springer,2000.