

文章编号:1007-2985(2011)06-0033-04

# 基于 UML 和 MVC 的远程教育网站设计\*

阳西述<sup>1</sup>,朱韶平<sup>2</sup>,刘怀玉<sup>3</sup>

(1. 湖南第一师范学院信息科学与工程系,湖南长沙 410205;2. 湖南财政经济学院信息管理系,湖南长沙 410205;  
3. 湖南第一师范学院教育科学系,湖南长沙 410205)

**摘 要:**网站是现代远程教育的平台,实现远程教育网站设计的可重用、提高网站的开发效率具有重要意义.使用 UML 统一软件建模语言和 MVC 模型、视图、控制方法来设计远程教育网站,用 UML 用例图做需求分析,用类图设计系统静态模型,用顺序图设计系统动态模型,用 MVC 设计系统组件结构.用这种方法设计的远程教育网站易于代码化,具有良好的可重用性和可维护性.

**关键词:**UML;MVC;用例图;类图;顺序图

**中图分类号:**TP311

**文献标志码:**A

UML(Unified Modeling Language)是面向对象统一建模语言,由软件工程 Booch 方法、OOSE 方法和 OMT 方法结合而形成<sup>[1]</sup>.UML 用图形化语言来描述系统的结构、静态特征和动态特征.UML 图形分为静态图(用例图、类图、对象图、组件图和部署图)和动态图(状态图、序列图、协作图和活动图)2 大类共 9 种,分别从不同视角来描述系统.用 UML 设计好软件模型后,可方便地转换为支持面向对象的程序代码,并具有可重用性<sup>[1]</sup>.MVC(Model View Controller)是一种模型、视图和控制器结构模式,这种结构将系统界面、流程控制和事务逻辑分开来设计,能够方便地调试、维护和升级系统<sup>[2]</sup>.

现代远程教育是以互联网为媒介的远距离教育形式,Web 网站则是远程教育的主要平台.远程教育网站是实现优质教育资源共享的有效途径.若将 UML 和 MVC 结合起来设计远程教育课程网站,将具有直观、清晰、易于程序化、可重用、方便维护等优点,从而更好地为现代远程教育服务.

## 1 需求分析

需求分析是分析、获取、建立软件功能的过程.UML 用例图(Use Case Diagram)从使用者的角度描述整个系统的功能,可用于软件的需求分析<sup>[1]</sup>.需求分析包括用户分析和功能分析等方面,远程教育网站的用户有学生、管理课程的教师和系统管理员,远程教育网站的功能有用户管理、登录管理、新课生成、课程管理(包括栏目管理、内容管理、学教问答等)、课程界面,以及课程学习、课程测试等.经过分析,可画出如图 1 所示的远程教育网站的 UML 用

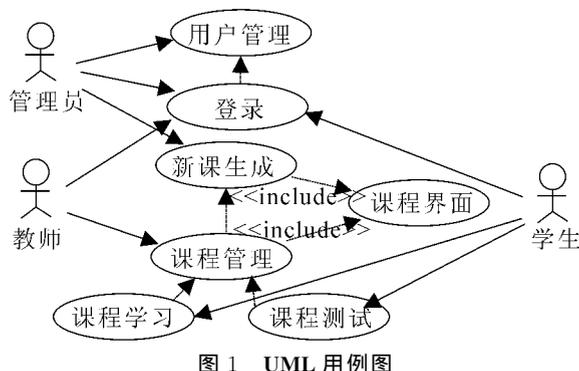


图 1 UML 用例图

\* 收稿日期:2011-09-15

基金项目:湖南省教育科学规划课题(XJK06AZC010, XJK08QXJ001);湖南省科技厅项目(2009GK3030, 2011FJ374);湖南第一师范学院课题(XYS10Z07)

作者简介:阳西述(1966-),男,湖南双峰人,湖南第一师范学院信息科学与工程系教授,软件工程硕士,主要从事软件和网络工程研究.

例图模型. 图中人形图标表示用户; 椭圆表示用例, 代表系统的一种功能<sup>[3]</sup>. 该用例图有 3 种用户和 7 个用例, 用户与用例之间用实箭线相连, 表示用户对用例的使用关系; 用例之间用虚箭线相连, 表示用例之间的依赖关系; 虚箭线上的 <<include>> 表示包含的依赖关系.

## 2 系统设计

做好需求分析以后, 再来设计系统. 系统设计包括静态设计和动态设计两部分. 静态设计主要是设计出系统中的类(或对象)及其之间的关系、系统组成部件及它们之间的关系, 可采用 UML 类图(对象图)、包图、组件图等. 动态设计主要是设计完成某一功能的时序、状态变化等动态变化情况, 可采用 UML 顺序图、状态图等来设计.

### 2.1 静态类图

类是面向对象技术中重要的概念, 具有封装性、继承性和多态性, 类的成员分为数据成员(也叫属性)和函数成员(也叫方法), 类成员有 public, private 和 protected 3 种不同性质, 分别表示公有(全局可见)、私有(仅本类内成员可见)和保护(子类成员可见).

根据前面用例图的需求分析, 远程教育课程网站应有 User(用户)类, Teacher(教师)类、Student(学生)类和 Manager(管理员)类由 User 类派生; 系统应有一个记录课程名称及管理者等信息的类 CourseTable; 每门课程都可以看作远程教育系统的一个根结点, 用 Course 类来表示; List, Page, Test 和 BBS 类分别表示远程教育课程的栏目、内容、测试和问答等, 这些类都是都课程类 Course 的扩展; 此外, 还要有一个用于描述网站界面的 WebView 类.

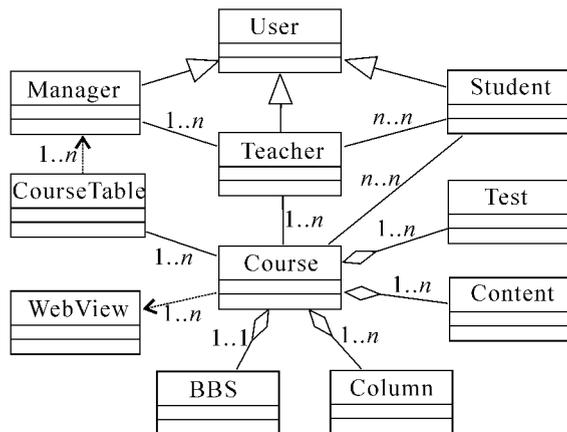


图 2 UML 类图

UML 的类图(Class Diagram)是用来定义系统中类的结构(属性、方法)、描述类之间的关系(如关联、依赖、泛化、聚合等)的视图<sup>[3]</sup>, 可用类图来描述系统的静态结构. 通过前面的分析, 可画出远程教育网站的类图如图 2 所示. 图中每一个框表示一个类, 类与类之间用实线相联时表示关联的关系, 用虚箭线相连则表示依赖的关系, 如 Course 类依赖于 WebView 类; 类之间用空心三角箭头实线相连接时, 表示泛化的关系, 即一般与特殊的关系, 一般类具有所有特殊类共同的属性与方法, 特殊类除具有一般类的属性与方法外, 还有自己特有的属性和方法, 图 2 中 User 类是 Manager, Teacher 和 Student

类的泛化; 类之间用一根空心小棱形头实线相连时, 表示聚合的关系, 这是整体与部分的关系, 一种弱组合的关系, 如图 2 中 Course 类与 Column, Content, Test, BBS 类之间就是聚合的关系. 类之间的关联线上的“1..1”、“1..n”、“n..n”分别表示一对一、一对多、多对多的关系.

### 2.2 动态顺序图

静态设计完成以后, 还需要设计系统的动态行为, 包括对象之间传递消息的时序、对象的状态转换等. UML 视图中可用来描述系统动态特性的有顺序图、状态图、协作图等. UML 顺序图能很好地描述系统对象之间信息传递的时序<sup>[4]</sup>.

通过分析, 画出图 1 中“课程管理”用例的顺序图, 如图 3 所示. 图中主要用户是教师, 涉及的类对象有 CourseTable, Course, Column, Content, Test 等. 教师登录以后, 先查询课程表(CourseTable 类), 再访问课程, 然后对课程栏目、内容、学生问题、考试子系统等进行管理, 管理工作做完以后, 将信息保存进数据库, 最后退出系统.

图 3 顺序图中每个对象下的长竖直虚线表示对象的生命线, 虚线上的实线窄长矩形条表示对象的存活期, 从一个对象指向另一个对象的水平实箭线表示操作, 水平线上的字符串表示对象之间传递的消息(或方法).

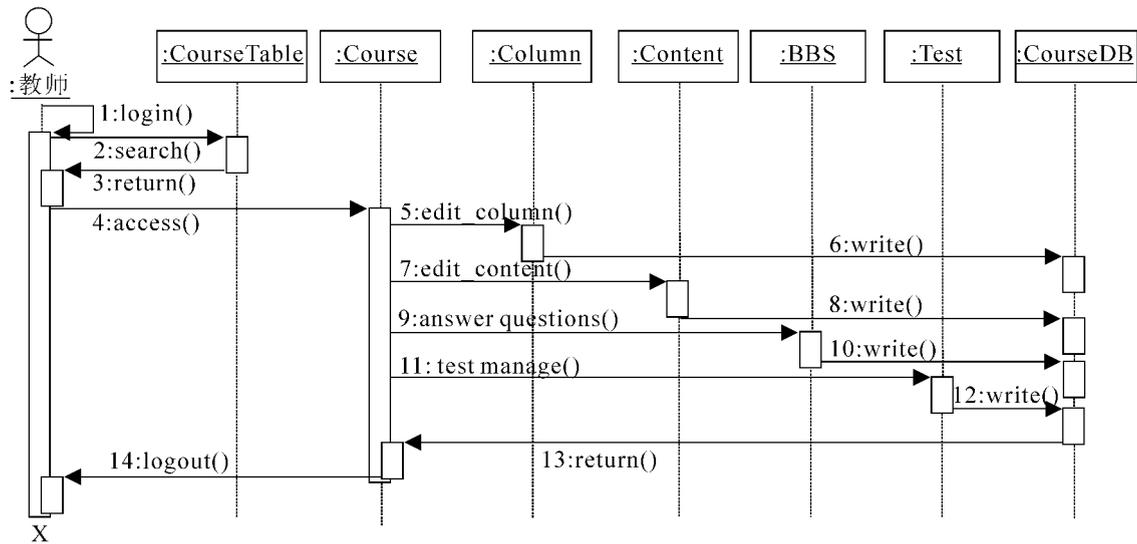


图 3 “课程管理”UML 顺序图

### 3 MVC 组件设计与实现

#### 3.1 MVC 组件设计

为了便于维护,远程教育系统按照 MVC(Model, View 和 Control)结构来设计. 视图(View)是网站的界面,它从模型那里得到数据并指定这些数据如何显示,既是整个网站内容的呈现,也是用户与网站进行交互的接口;控制器(Controller)定义了系统的行为,它负责接受用户的事件(如鼠标单击等),并将事件映射成相应的行为,再交由模型处理;而模型(Model)则负责整个系统的逻辑和数据管理. 该系统的 MVC 组件图如图 4 所示.

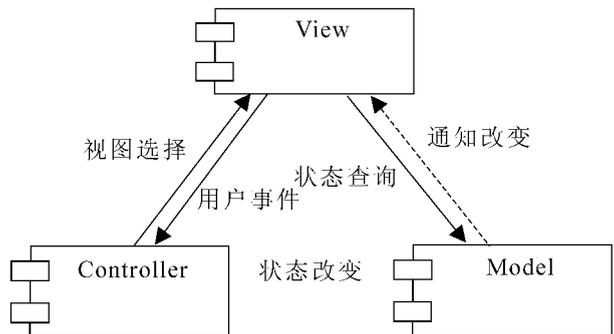


图 4 MVC 组件图

#### 3.2 系统实现

UML 模型设计好以后,根据不同的服务器环境可选择不同的程序语言和数据库. 该系统选择支持面向对象的 PHP 语言和 MySQL 数据库<sup>[5]</sup>. 类以及 MVC 框架是整个网站系统的核心,下面阐述 PHP 中类的定义和 MVC 架构的实现. PHP 中类的定义方式如下:

```

< ? php
Class user{
Public $ userID;
Public $ userName;
protected login(){
..... }
? >

```

MVC 框架在 PHP 语言里是通过模板来实现的,PHP 模板技术的本质就是将系统的视图显示用模板文件来制定,而程序逻辑则由 PHP 程序实现,控制器(模板引擎)则是两者之间联系的纽带. PHP 的模板引擎有多种,该系统选择比较成熟的 smarty 模板引擎. 基于 smarty 模板引擎的模板技术,将网页的显示界面制作成 html 模板网页文件,在模板网页文件内需要动态显示的内容用 smarty 模板变量来代替;而 smarty 模板变量(如 {pagetitle}) 的具体数据则由 PHP 程序根据情况确定. 当用户浏览 PHP 程序时,系统会按照程序中指定的模板格式文件来显示,遇到逻辑变量时,PHP 程序会根据控制逻辑来确定变量的值. 例如,一个 smarty 模板

文件(如 temp\_1. html)和相应的 PHP 逻辑控制文件(如 model\_1. php)内容如图 5,6 所示。

temp\_1.html文件:

```
<html>
<head>
<title>{pagetitle}</title>
<body>
  {pagecontent}
</body>
</html>
```

图 5 Temp\_1. html 文件



图 7 Smarty 模板技术实现 MVC 功能

model\_1.php文件:

```
<?php
$templ_file= "temp_1.html" ;
$file=fopen($templ_file, " " ,r);
$content=fread($file,filesize(templ_file));
fclose($file);
$content=print_page($content, "pagetitle", "课程公告");
$page=print_page($content, "pagecontent", "课程教学安排一")
Echo$page;
Function print_page($temp_c,$temp_v,$str_c)
{return ereg_replace( "\\{". $temp_v. "\\}" , $str_c, $temp_c);}
?>
```

图 6 Model\_1. php 文件

当用户浏览 model\_1. php 网页程序时,将按照程序指定的模板文件 temp\_1. html 格式来显示, smarty 模板引擎会将 temp\_1. html 格式网页里的模板变量 {pagetitle} 用 model\_1. php 程序中指定的值“课程公告”取代,模板变量 {pagecontent} 用程序指定的值“课程教学安排一”所取代。浏览结果如图 7 所示。

## 4 结语

基于 UML 并结合 MVC 来设计网站是一种新趋势,先用 UML 设计远程教育网站的静态与动态模型,再设计系统的 MVC 架构,然后选择程序语言将其代码化。这样可使得远程教育网站的开发、升级与维护更加方便和灵活,并且可多次重用,从而降低开发成本、提高维护和升级的效率。

### 参考文献:

- [1] GRADY BOOCH, JAMES RUMBAUGH, IVAR JACOBSON. The Unified Modeling Language User Guide Second Edition [M]. Boston, Massachusetts, USA: Addison Wesley Professional, 2005.
- [2] 黄志强. 基于 MVC 及 Struts 的教学门户网站信息系统的构建 [J]. 中国教育信息化, 2007(11): 61-64.
- [3] MA Zong-min, ZHANG Fu, LI Yan. Fuzzy Information Modeling in UML Class Diagram and Relational Database Models [J]. Applied Soft Computing, 2011, 11(6): 4 236-4 245.
- [4] 张其文, 童格明, 李明. UML2.0 顺序图的时序描述逻辑语义 [J]. 计算机工程, 2011, 37(3): 52-54.
- [5] LUKE WELLING, LAURA THOMSON. PHP and MySQL Web Development [M]. 第 4 版. 北京: 机械工业出版社, 2009.

## Distance Education Websites Design Based on UML & MVC

YANG Xi-shu<sup>1</sup>, ZHU Shao-ping<sup>2</sup>, LIU Huai-yu<sup>3</sup>

(1. Department of Information Science and Engineer, Hunan First Normal University, Changsha 410205, China; 2. Department of Information Management, Hunan University of Finance and Economics, Changsha 410205, China; 3. Department of Education Science, Hunan First Normal University, Changsha 410205, China)

**Abstract:** A website is a platform for modern distance education. It is important to realize distance education website reusable and to increase the website development efficiency. To design distance education website by using UML (Unified Modeling Language) and MVC (model, view, control) method, requirements analysis by UML use case diagram, system static model design by UML class diagram, system dynamic model design by UML sequence diagram, and system structure design by MVC, the distance education website is easy to be coded and has good reusability and maintainability.

**Key words:** UML; MVC; use case diagram; class diagram; sequence diagram

(责任编辑 向阳洁)