

基于 .NET MVC 架构下的科研项目管理系统^①

林永良¹, 胡建平¹, 吴树林²

¹(天津城建大学 计算机与信息工程学院, 天津 300384)

²(天津锐敏科技发展有限责任公司, 天津 300384)

摘要:通过对 X 市局科研项目管理工作需求的分析, 系统采用 B/S 结构, 以 ASP.NET MVC 作为系统的基本架构模式, 在 Visual Studio 2010 开发平台下使用 C# 语言开发, 结合 .NET Framework 4.0 框架、SQL Sever 数据库、LINQ 及 Office 等 WEB 技术来设计一套完整的科研项目网上管理解决方案. 实现了对科研项目的申报、开题、预审、验收、报奖及统计等工作的网上管理. 该系统已应用于 X 市局的科研项目管理工作, 实际应用证明该系统界面友好, 运行安全且稳定.

关键词: ASP.NET; MVC; 数据访问; LINQ

Scientific Projects Management System Based on .NET MVC Framework

Lin Yong-Liang¹, HU Jian-Ping¹, WU Shu-Lin²

¹(School of Computer and Information Engineering, Tianjin Chengjian University, Tianjin 300384, China)

²(Tianjin Ruimin Technology Development Co., Ltd., Tianjin 300384, China)

Abstract: The scientific projects management system is proposed to alleviate stress of the scientific research managers. It is designed after a study of the needs of X city's scientific projects management. It is developed in Visual Studio 2010 by C# language, and combined with many web technologies (such as SQL Sever online research databases, LINQ and Office etc.). So the users can use it on Internet to achieve scientific projects' declaration, opening, prequalification, acceptance, award and statistics. Through the practical application in X city, the system runs safe and stable.

Key words: ASP.NET; MVC; data access; LINQ

随着科技的日益发展, 科研活动和科研能力已成为现代化进步综合实力的重要指标, 进而使 X 市局的项目申报工作不断庞大和加重. 目前项目管理及相关标准(现有标准达到几千条)管理工作主要依靠手工或单机版的软件(如: Office 等)操作, 存档的方式多以纸质材料为主. 因此为数据采集、查询和统计方面带来了许多不便, 工作效率大大降低.

本文采用 ASP.NET MVC 架构设计科研项目申报系统. 一是因为基于 ASP.NET MVC 架构开发的 Web 应用技术比较成熟, 且已应用到众多领域, 如人事管理系统、CMS、e-ERP 系统、网上珠宝销售系统^[1]等. 二是因为, 相比传统意义上的 Web 开发框架, MVC 架构将数据与视图分离, 这样大大提高了系统的安全性,

减少了代码的重复编译, 可维护性得到保证^[2].

1 ASP.NET MVC 架构

基于 MVC 模式的 ASP.NET Web 应用程序将系统划分为模型(Model)、视图(Views)和控制器(Controller), 实现系统松耦合, 防止服务器端与客户端数据的直接交互, 提高系统安全性^[3,4]. ASP.NET MVC 开发遵循先定义 Model, 再规划 Controller, 最后再开发 View 视图页面. 本系统应用 MVC 架构的基本结构图如图 1 所示:

模型负责与数据库沟通, 实现从数据库中读取和写入数据、保存模型状态、数据格式验证等. 依据对需求的分析, 在 Models 文件夹下针对项目信息设计了

①收稿时间:2014-04-01;收到修改稿时间:2014-05-23

以下七个数据模型实体 (Entities): 项目类别 (ProjectSort)、项目信息 (ProjectDetail)、完成单位 (ProjectCompleteCompany)、项目合同 (ProjectPatent)、项目成员 (ProjectNumber) 和技术报告 (ProjectTech book). 系统在数据模型定义时采用了 Code First 开发模式, 即通过使用说明性属性使得模型代表的意义清楚了. 如使用 DisplayName 属性用于在 view 界面上显示该属性值, 调用的程序为: <%: Html.LabelFor(model => model.Name) %>.

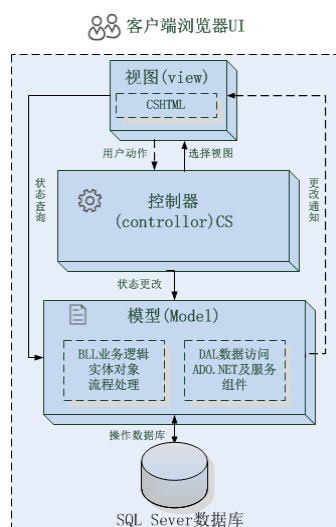


图 1 科研项目管理系统 MVC 架构

控制器是 ASP.NET MVC 的核心, 它决定系统的运作流程, 负责从 Model 取得数据, 并决定显示哪个 View(正常或异常)给浏览器, 因此其有效地实现了视图与业务逻辑的分离^[5]. 本系统以管理单位用户浏览项目功能为例说明, 其包括项目类别列表、项目列表和项目明细三个页面组成, 这三个页面的功能都放在 ProjectviewController 控制器里. ProjectviewController 继承自 Controller, 其有三个 Action: ProjectSort(项目类别)、ProjectList(项目列表)和 ProjectDetail(项目详细信息).

视图是用于呈现数据的, 也就是用户看到并与之交互的 UI. 在本系统中, 项目申报流程中的每个阶段 (如计划、开题、验收等)界面中显示了该项目数据库中相关数据表的详细信息, 也就是对应的项目表信息. 当然, 系统中还有消息列表、用户 (申报单位和评审专家) 列表和标准列表等其他界面, 也是通过相关 Controller 在 Model 中取得数据或决定数据送到相应的

Action 中. 如浏览项目功能, 因为其在 Projectview Controller 控制器中有 ProjectSort、ProjectList 和 ProjectDetail 三个 Action, 且都需要对应 View 页面, 所以需要创建不同的“强类型视图”. 如项目类别需要输出所有项目类别信息, 因此必须以 ProjectSort 数据模型为主的页面, 利用 VS2010 自动生成视图属性来完成创建, 其他页面也用同样方法.

2 系统构成

2.1 系统功能结构

结合对该区域实际科研项目管理流程的整体分析, 在系统设计过程中把科研项目评价体系分为系统登录、待办事项提醒、项目管理、消息管理、用户管理和标准管理六大模块, 有些模块下有子模块, 如图 2 所示.

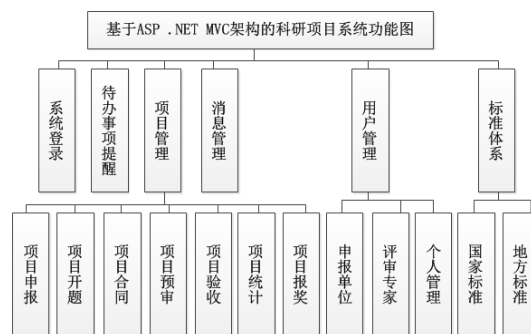


图 2 科研项目管理系统功能模块图

下面将对各模块的功能做简要说明:

1) 系统登录: 完成对申报单位、管理机构和评审专家三类用户的身份认证, 系统会根据用户类别分配权限及职能, 从而提供个性化的服务.

2) 待办事项提醒: 该模块主要功能是提醒用户等待处理的相关事项, 主要包括消息提醒、项目阶段提醒、项目预到期提醒、合同提醒等, 为用户操作提供快捷服务.

3) 项目管理: 该模块主要包括六个申报流程和一个统计功能, 六个流程是项目申报、项目开题、合同提交、项目预审、项目验收和项目报奖, 这六个流程严格按顺序执行, 缺一不可.

4) 消息管理: 该模块是管理机构用于向其他两类用户 (申报单位或评审专家) 发送消息信息而研发的, 其发送对象可以是全体用户, 也可以是个别用户, 发送的内容可以是文本信息或者附件.

5) 标准体系: 该模块是相对独立的模块, 是为管理标准体系(包括国家标准和地方标准)而开发的, 对标准的操作包括添加、删除、查看、下载、搜索等。

6) 用户管理: 分为“申报单位”、“评审专家”和“个人”三部分信息管理. 其中申报单位信息和评审专家信息管理主要用于添加、修改、删除用户信息和密码重置. 个人信息管理主要用于当前用户修改密码使用. 系统的用例图如图 3 所示.

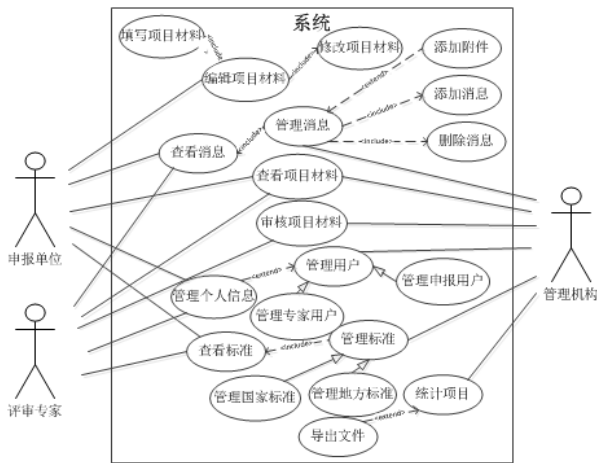


图 3 系统用例图

3 数据访问

3.1 系统数据库设计

系统应用 SQL Sever 2008 作为数据库引擎, 内部主要数据由消息信息、标准信息、用户信息、专家意见、项目信息等组成, 项目相关数据表关系图如图 4 所示. 消息信息(message_detail表)主要包括系统提示、待办事项、管理单位或系统发送的消息; 标准信息存储了国家标准和地方行业标准两类信息, 每类信息主要由三个表组成: ss_detail(标准详细信息)、ss_group(标准所属大类)、ss_sorts(标准所属子类).

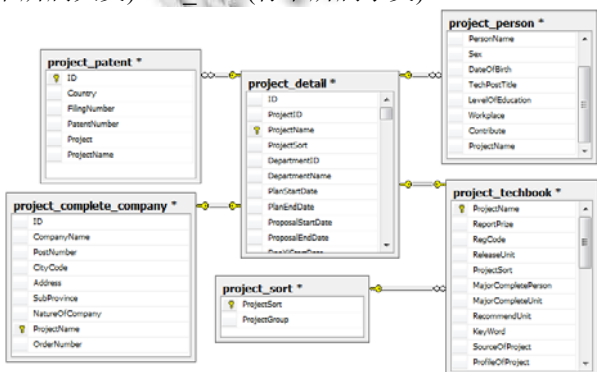


图 4 系统项目相关数据表关系图

用户信息由三类用户表组成: department_user(申报单位)、expert_user(评审专家)和 management_user(管理机构); 项目相关信息由 6 个表组成, 分别是: project_patent(项目专利)、project_detail(项目详细信息)、project_person(项目完成人)、project_complete_company(项目完成单位)、project_sort(项目类别)、project_techbook(项目技术报告).

3.2 数据库连接

与 SQL Sever 2008 连接的命令写在 Web.config 文件中, 部分代码如下:

```
<connectionStrings>
<add name="ApplicationServices" connectionString ="
data source=.\SQLEXPRESS;Integrated Security= SSPI;
AttachDbFilename=|DataDirectory|\aspnetdb.mdf;User
Instance=true"providerName="System.Data.SqlClient"
/> .....
<add name="Ip" connectionString="http://X.X.X.X" />
</connectionStrings>
```

程序通过访问 Web.config 文件中<connectionStrings>配置节点中的信息建立与数据库的连接. 其中 name 是连接名称, connectionString 是关键字, 里面有 Data Source(数据库名)、AttachDbFilename(链接文件)、User Instance(开启用户验证)和 System.Data.SqlClient(调用系统 dll 文件).

3.3 LINQ

LINQ(Language Integrated Query)是.NET 语言集成查询技术, 其已应用到很多信息类管理系统, 如在线考试系统、实验室网上预约系统等^[6,7]. 其中 Linq to sql(DLINQ)用于以对象形式管理关系数据, 并提供了丰富的查询功能, 它将数据结构(表结构)看作是类, 而将表里的数据看作是变量, 描述为 Data-object(variable), 将数据库的信息配置放到 XML 中(称为 ExternlMapping)或 property 中^[8].

下面程序段是管理单位用户查询项目信息过程中使用的 GetProjects 查询语句.

[Authorize (Role="Management")] //利用 Authorize 属性通知控制器操作, 只有 Management 用户才可以执行这个操作方法

```
publicActionResult ProjectDetail( int projectID , string projectSort)
```

```
{Project data =from a in ProjectReview. Project_Detail
```

orderby a. AcceptanceState descending//以项目验收状态进行降序排序

where a.ProjectID==projectID

&& a.ProjectSort==projectSort

select a;// 使用 LINQ 查询在数据表 Project_Detail 中满足指定条件 ProjectID 和 ProjectSort 的数据,

ProjectDetail model = ProjectDetail.Create(data) ;//创建传递对象模型

ViewData ["PageTitle"] = "View Project Details";//设置页面 Title 为 View Project Details

returnView(model) ; }//返回视图

4 系统界面实例

系统的前台页面设计严格按照用户原则、信息最小量原则、帮助和提示原则等设计, 其中运用了 HTML、CSS 相关技术设计静态页面, JavaScript 脚本语言、Ajax 及 JQuery 技术等设计动态效果, 在必要时给予用户帮助提示. 由于系统的界面众多, 在此只列出几个主要界面的结构图, 如图 5 所示.

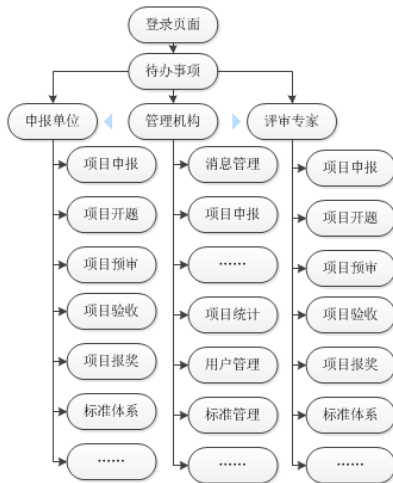


图 5 系统主要的界面结构图

本系统通过 SQL Sever 2008+数据库和 IIS 6.0+发布, 系统的部分实例如图 6~8 所示.



图 6 系统登录页面



图 7 填写项目开题报告页面



图 8 评审专家信息管理页面

5 结语

本系统为科研工作人员在项目管理、标准体系管理及相关用户信息管理上提供了网络管理途径, 实现了无纸化办公和无区域化限制, 大大减轻了科研工作人员工作量和费用支出. 通过实际应用证明, 本系统功能满足用户需求, 页面响应速度快, 运行稳定.

参考文献

- 1 李志, 贾克斌, 李真真, 等. 基于 .NET MVC 架构的网上珠宝首饰销售系统的设计与实现. 计算机应用与软件, 2013, 30(3):187-189.
- 2 Masound FA. ASP .NET and JSP frameworks in model view controller implementation. Information and Communication Technologies, 2006,(2): 3593-3598.
- 3 Galloway J, Haack H, Wilson B, et al. 孙远帅译. ASP .NET MVC 3 高级编程. 北京: 清华大学出版社, 2012.
- 4 Lin YL, Hu JP. Design and implementation of the internet service platform for rural house building technique criteria and management based on .NET MVC. Applied Mechanics and Materials. 2011, 58-60: 1727-1731.
- 5 周文红. 基于 ASP .NET MVC 框架的 Web 应用开发. 计算机与现代化, 2013,(10):197-199.
- 6 吴伶琳. 基于 LINQ 技术的小区物业管理系统. 计算机系统应用, 2013,22(11):81-85.
- 7 王小花, 李红霞, 袁媛. 基于 LINQ to SQL 的实验室网上预约系统的设计与实现. 计算机与现代化, 2012,(11):81-84.
- 8 李洪进. LINQ to SQL 技术在 Web 开发中的应用. 计算机与信息技术, 2012:20-22.