

# 基于 Web 的水稻品种审定系统的设计与实现

龙陈锋<sup>1,2</sup>, 王加阳<sup>2</sup>, 谭泗桥<sup>1</sup>

(1.湖南农业大学 信息科学技术学院, 湖南 长沙 410128; 2.中南大学 信息科学与工程学院, 湖南 长沙 410083)

**摘 要:** 为了实现水稻品种审定业务流程网络化, 设计了基于 Web 的水稻品种审定系统. 采用基于组件的三层拓扑结构模式和 Struts 框架, 利用 workflow 技术思想和统一建模语言(UML)构建系统模型. 模型通过用户输入的登录信息与后台数据库中的姓名和身份证信息比对来解决身份认证等问题, 并运用改进的角色权限分配原则、加密类 MD5code、代码访问信任策略设计系统的安全机制.

**关 键 词:** 水稻品种审定系统; 工作流; 统一建模语言

中图分类号: TP302.1; TP311.52 文献标志码: A 文章编号: 1007-1032(2010)05-0502-04

## Design and implementation of rice variety identification system based on Web

LONG Chen-feng<sup>1,2</sup>, WANG Jia-yang<sup>2</sup>, TAN Si-qiao<sup>1</sup>

(1.College of Information Science and Technology, HNAU, Changsha 410128, China; 2. College of Information Science and Engineering, Central South University, Changsha 410083, China)

**Abstract:** A rice variety identification system is developed, in which the business process, based on Web, is implemented firstly. Structure of the system is built based on the model of component-based three-tier topology structure and "Struts" framework. The system model is constructed with workflow technology and unified modeling language(UML). To solve the problem of identity certification etc., the system compares the login information input with the name and identity card of database. The mechanism of security is constituted on the rule of role-based access control, MD5code of encryption class and code-accessed trust policy.

**Key words:** rice variety identification system; workflow; unified modeling language

随着水稻品种审定申请单位和品种数量的逐年增加, 人工组织品种审定存在的品种命名五花八门和漏报、少报或多报等现象日益凸显, 造成统计数据准确性不高, 甚至出现未审先推广情况, 给农民种植水稻带来了潜在风险<sup>[1-2]</sup>. 改进现有水稻品种审定方式已成为品种管理部门亟待解决的问题.

目前, 水稻品种管理相关系统主要是对已审定品种<sup>[3-5]</sup>和区域试点<sup>[6-10]</sup>进行管理, 数据处理量少且简单, 功能单一, 缺乏共享, 无法对整个水稻品种审定过程进行有效管理.

笔者采用基于组件的工作流技术、UML建模方

法和改进的RBAC<sup>[11]</sup>对水稻品种审定的业务流程进行了重新设计, 旨在实现水稻品种审定业务流程网络化, 保证水稻品种审定结果的真实、公平和高信服力.

### 1 系统的体系结构

通过对水稻品种审定业务流程调查、再分析及重构, 采用了如图 1 所示的基于组件的三层体系结构. 客户服务构件组是一组逻辑上相对独立、并向用户提供服务的功能模块所组成的构件库, 是用户与应用服务器之间交互的桥梁. 数据存取构件组是

收稿日期: 2010-06-12

基金项目: 湖南省科学技术厅项目(2009NK3016)

作者简介: 龙陈锋(1973—), 男, 湖南茶陵人, 硕士研究生, 副教授, 主要从事智能支持与决策系统研究, elong@hunau.net

一组提供数据访问功能的构件，包括数据库连接、数据离线访问等功能模块，是应用服务器与数据库服务器间进行交互的联体系。

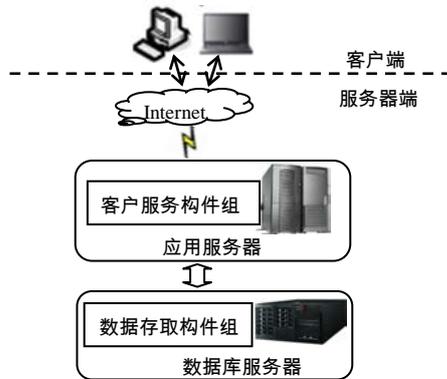


图 1 系统的体系结构  
Fig.1 System architecture

经身份验证组件校验的合法用户根据各自角色不同，动态生成角色组件功能菜单，每个组件菜

单实现了一个独立逻辑功能。系统管理员通过调用状态监控、角色和用户管理等组件管理整个系统。审核人员通过调用审核和试验评审管理等构件对申请表、试验数据等进行评审。其他用户均依据各自的所属角色对其所拥有的功能进行相应操作。

## 2 系统模型

### 2.1 数据访问模型

为了增加系统的复用性、扩展性、健壮性等，经过详细分析水稻品种审定的业务流程及处理的数据特点，以 asp.NET 为开发工具、Microsoft SQL Server2008 为后台数据库，采用离线数据访问模式和 ADO.NET(ActiveX Date Object.NET)架构实现数据的存储访问(图 2)。

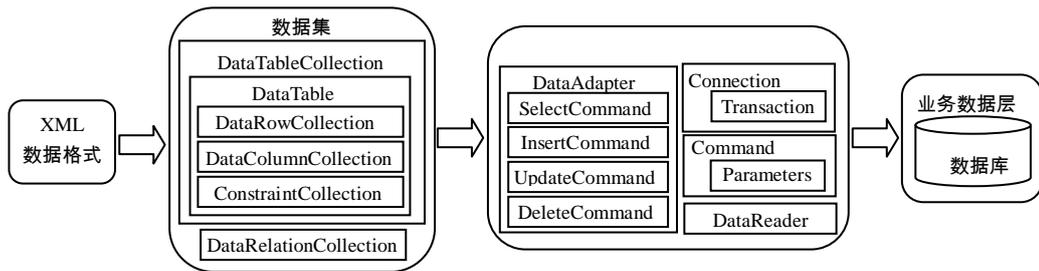


图 2 离线数据访问模型和 ADO.NET 构架

Fig.2 Offline data access model and ADO.NET architecture

### 2.2 系统审定流程管理模型

采用基于 Web 的三层体系结构开发，并依据水稻品种审定的功能需求，利用 workflow 技术思想将系

统的审定流程抽象和提炼为审定流程管理层、审定业务规则层、核心业务流程层和基础数据层，其审定流程功能管理模型如图 3 所示。

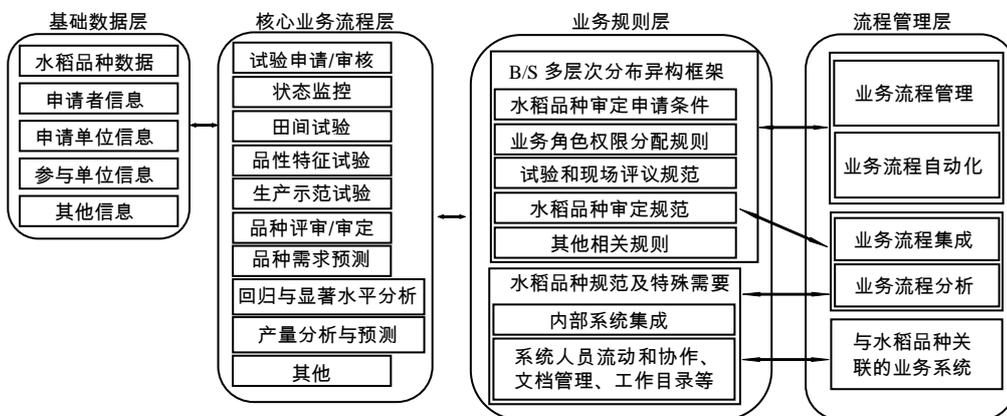


图 3 系统审定流程管理模型

Fig.3 Business process management model of system identification

核心业务流程层是系统的核心部分，实现系统的主要功能。审定业务规则层保证系统能够顺利实现相应功能的规则和约束条件。

### 2.3 系统的总体功能结构模型

UML能够从不同的角度描述一个应用程序系统的体系结构<sup>[12]</sup>，所定义的基本语义、方法和行为模型等由一些逻辑包构成，这些逻辑包用于组织和管理语义相关的各种模型元素，是组织构件的常用形式，因此，利用UML的用例图和逻辑包将审定流程管理模型映射为系统的总体逻辑功能模块结构，如图4所示。基于UML的系统逻辑功能模块结构实现的物理结构如图5所示。

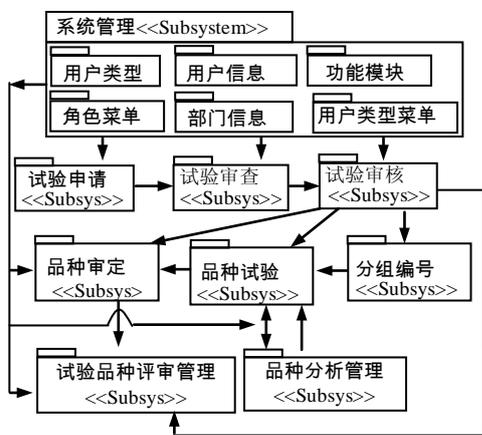


图4 系统的逻辑功能结构模型

Fig.4 Architecture model logical function of the system

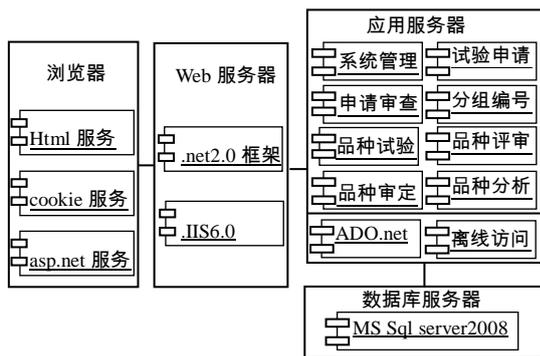


图5 系统的物理结构模型

Fig.5 Physical architecture model of the system

## 3 系统实现的关键技术

### 3.1 水稻品种申请表处理

水稻品种申请表的填写是前台数据收集的主要模块，是后续工作的前提和审定流程的触发者。根据目前试验分组的情况，水稻可分为早稻中

熟、早稻迟熟、中稻中熟、中稻迟熟、中稻高产、一季晚稻、晚稻中熟、晚稻迟熟和不育系共9个组别。每个组别又分成6个小组，每个小组最多有17个品种。每个品种对应一个主题Web页面，内容包括品种名称、类型、亲本/组合、品种选育过程、育种单位品比试验结果、特征特性、特殊优异性状、栽培技术要点等。每个申报者在登录时就可对应地获取自己的申请表，根据参试组别不同，内容会自动变化。申报审定的品种多于1个时，按顺序依次填写申请表即可。

### 3.2 身份认证

为了保证系统用户是水稻育种者、水稻试验员及有关的管理人员，他们的初始信息来自品种管理部门其他系统。用户登录时，输入登录名、身份证号、密码与随机验证码作为身份认证请求，增加身份证号输入更能确保了用户账号的安全性。身份认证信息是系统控制登录者行为的一种角色规则，自动动态获取属于用户的动态功能菜单。用户无需注册即可进入系统进行相应操作，保证了系统规定的合法用户才能登录系统并完成允许的功能。

### 3.3 试验分组和编号

在水稻品种审定业务流程中，由于需审定的水稻品种多，为了获得规范、可靠、全面的试验数据，需要对水稻品种进行分组。分组和编号的主要思想是将水稻按照早稻中熟、早稻迟熟、中稻中熟、中稻迟熟、中稻高产、一季晚稻、晚稻中熟、晚稻迟熟和不育系等划分为9个组别，每组别又分A、B、C、D、E、F组，每组中的品种数目不超过17个。试验组数确定后，先由收种部门按组别和组数对每个品种编号，然后品种管理部门在后者基础上重新给每个品种编号，即后者在各参试组别内打乱前者的编号，使前者不知道后者编号对应的水稻品种，后者也不知道前者所编号对应的水稻品种。最后所有参加试验的水稻品种以第二次编号的形式出现在试验人员面前。这样所有参与水稻品种试验业务流程的人员相互不知道某编号的品种和申请者，从而达到对参试品种保密的效果。

### 3.4 安全性设计

(1) 用户权限设计。用户分为管理员、审核人

员和一般用户。改进的RBAC<sup>[11]</sup> (role-based access control, 基于角色的访问控制)为每类角色和用户定义了不同权限。权限不同,所拥有的功能也不同。管理员可对其他用户进行权限分配和设置,也可以设置用户类型、角色菜单、功能模块等。每个部门设置了一个审核人员,拥有审查或审核、查看规定内容等权限。权限因部门而异,每个审核人员只能依据其角色和用户的授权对本部门的数据进行操作。

(2) 数据和代码访问安全性设计。为防止受信任的程序代码遭篡改或执行,采用了代码访问信任策略<sup>[13]</sup>,即通过验证当前堆栈中的所有代码是否已经得到访问资源的授权来实现代码的安全访问。由系统管理员根据角色类型将权限授予功能模块集,权限明确了访问资源的类型。通过Web.config或Machine.config中的信任级别来设置和实现,即设置<trust level="信任级别"originUrl=""/>。水稻品种审定系统的角色主要有管理员、领导和普通用户三类,代码访问的信任级别设置如表 1。

表 1 角色信任级别对应关系

Table 1 Correspondence relations of role trust level

角色名	信任级	主要限制
管理员	Full	所有权限
领导	High	审核和查询权限,不能 使用非托管代码,不能 写事务日志
普通用户	Minimal	只有执行的权限

威胁系统中的数据主要有两方面:数据泄漏和数据嗅探。为了保证数据在传输和存储过程中的安全,采用MD5<sup>[14]</sup>(Message-Digest Algorithm 5, 信息-摘要算法)实现系统数据保密。实现过程如下:

第一步, Create a md5 case with Cryptography;

第二步, 获取密文字节数组;

第三步, 利用 BitConverter 方法将密文字节数转换成第 7-17 位之间的字符串;

第四步, 删除分隔符;

第五步, 结束。

利用 MD5 是对有关水稻品种信息的关键数据表字段和实现业务流程的核心功能代码进行加密。

为了保证系统与数据库之间的通信安全,防止系统被入侵和数据被窃取。其策略为安全连接数据库和防止注入攻击,前者是通过数据库本身提供的

安全连接机制实现。后者是利用 ADO.net 的参数对象和存储过程技术实现用户界面输入与原始 SQL 语句分离,避免通过拼接 SQL 语句进入系统。方法是使用 SQL Parameter 参数集和正则表达式来限制,SQL Parameter 提供了类型检查和长度验证,是纵深防范 SQL 注入攻击的主要方式,即在使用 SQL 存储过程时使用参数对象。

#### 参考文献:

- [1] 石尧. 富尔农艺公司销售种子竟然未经审定——富尔 72-02 水稻种子坑苦农民[N]. 鹤城晚报, 2008-07-05(A5).
- [2] 李晓芬. 东源农业局故伎重演高调推广未审定品种[N]. 南方农村报讯, 2009-08-04(A3).
- [3] 鄂志国, 王磊. 基于 ASP.NET 的水稻品种数据库管理信息系统[J]. 计算机应用, 2004, 24(1): 140-142.
- [4] 赵健, 翁启勇, 甘代耀. 水稻品种抗瘟性数据库管理系统的初步建立[J]. 福建农业科技, 2000, 31(5): 12-13.
- [5] 刘同海. 基于 GIS 的水稻信息管理系统的开发与实现——以天津市宁河县为例[J]. 天津农学院学报, 2009, 16(2): 21-33, 36.
- [6] 郑志强, 李艳梅. 重庆市水稻布局专家系统的研究[J]. 西南农业大学学报, 2004, 26(2): 217-219.
- [7] 季彪俊. 基于 ASP 的水稻品种区域试验网络管理信息系统研究[J]. 农业网络信息, 2005, 20(11): 14-17.
- [8] 姚天明, 普靖. 区域试验系统[J]. 农业网络信息, 2008, 23(3): 24, 61.
- [9] 季彪俊. 福建水稻品种区试布点与统计系统研究[D]. 福州: 福建农林大学作物科学学院, 2002: 1-37.
- [10] 王利民, 秦磊磊, 刘存辉. 山东省农作物品种审定管理信息系统的设计与开发[J]. 农业网络信息, 2005, 20(8): 13-14, 17.
- [11] 龙陈锋, 贺智勇, 张立. 学科学位点信息系统中权限分配系统的设计与实现[J]. 邵阳学院学报, 2008, 5(3): 72-75.
- [12] Hans-Erik Eriksson, Magnus Penker. UML Tool-kit [M]. New York: John Wiley&Sons Inc, 1997: 13-25.
- [13] 王继刚. 揭秘Web应用程序攻击技术[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2009: 4-6.
- [14] Liang J, Lai X J. Improved collision attack on Hash function MD5[J]. Journal of Computer Science & Technology, 2007, 22(1): 79-87.

责任编辑: 刘目前  
英文编辑: 罗文翠