

# 基于 WebGIS 的冬枣病虫害信息服务平台的构建研究

刘同海, 高梅秀, 王亮, 李雪

(天津农学院, 天津 300384)

**摘 要:** 近年来冬枣病虫害的发生已经成为限制枣农丰收的主要因素, 该系统基于 WebGIS 构建了一个冬枣病虫害的信息服务平台, 可以使枣农与专家进行冬枣病虫害信息交流, 及时解决病虫害限制丰收瓶颈的问题。该平台技术基于 ASP.NET 3.0, 在数据库 SQL Server 2005 支持下, 利用面向对象技术, 整合有关地理信息系统(GIS)功能。结果表明: 实现了冬枣信息、病虫害信息的查询与管理、空间信息发布、BBS 论坛等功能。该系统为枣农搭建了一个冬枣栽培管理技术服务的信息平台, 能很好地服务于枣农。

**关键词:** 冬枣; 信息服务平台; WebGIS; 构建

**中图分类号:** TP 79; S 433 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)02-0232-03

近年来冬枣病虫害灾害的发生、危害, 严重的威胁着农业生产, 成为限制枣农获得枣树大丰收的主要因素之一, 因此病虫害防治工作是枣树生产上的关键环节, 而传统的枣树病虫害防治技术只能通过枣树病虫害防治专家面对面的对枣农进行指导来传播, 这与当前专家短缺的现状相冲突, 达不到及时防治的目的<sup>[1-2]</sup>。因此建立一个高质量的冬枣病虫害防治平台, 对于指导冬枣病虫害的科学防治, 促进农业经济的健康发展, 以及枣树病虫害防治科技成果产业化产生较大的推动力, 同时也为整个枣信息化进程起到一定的促进作用。

该系统是基于 Internet 平台, 结合网络地理信息系统(WebGIS)和数据库技术构建冬枣病虫害防治信息技术平台, 该平台建设的最终目的是为及时、有效的防治冬枣病虫害的发生提供可靠的信息服务, 克服专家短缺和专家知识的不足, 改变传统的枣业技术的推广方法, 加速传统冬枣产业向现代冬枣产业的转变。

## 1 材料与方法

该信息服务平台是在 Windows XP 操作系统环境下开发的, 使用 C#编程语言, 以 Microsoft Visual Studio 2008 和 SQL Server 2005 作为开发工具, 基于 B/S 开发模式, 采用面向对象开发方法, 构建冬枣病虫害信息数

据库, 实现病虫害等信息的管理、查询和发布等功能。

### 1.1 开发方法

该系统采用的是面向对象的开发方法。面向对象方法是近年来得以充分发展的一种富有生命力的软件开发方法, 封装性、继承性和多态性是面向对象方法的三大特点<sup>[3]</sup>。封装性向开发人员和最终用户屏蔽了负载性和实现细节, 降低了系统开发和维护难度; 继承性使得数据库设计和编程成为可重用。

### 1.2 设计技术

该系统采用 3 层架构设计技术<sup>[4]</sup>, 依据面向对象的思想, 将系统抽象成 3 层其结构: 数据库层, 业务逻辑层, 用户界面层。用户界面层负责处理用户的输入和向用户的输出, 但并不负责解释其含义, 这一层用前端工具(C#)开发; 业务逻辑层是上下层的纽带, 它建立实际的数据库连接, 根据用户的请求生成 SQL 语句检索或更新数据库, 并把结果返回给客户端; 数据库层负责的数据检索、更新、存储等操作。采用 3 层结构的设计可有效平衡负载、提高系统响应速度, 便于系统的修改扩充; 系统的功能模块可被重用和复用, 为构建专家系统的外壳提供了可能的技术架构。其 3 层架构如图 1 所示。

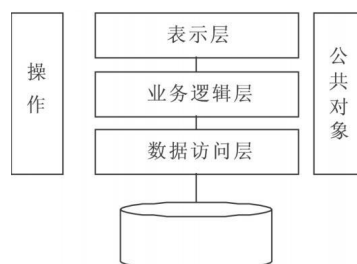


图 1 三层架构图

**第一作者简介:** 刘同海(1977—), 男, 山东鄄城人, 硕士, 讲师, 研究方向为 3S 技术及数字农业, 现从事数字园艺研究工作。E-mail: liutonghai@tjau.edu.cn

**通讯作者:** 高梅秀(1954—), 女, 河北无极人, 本科, 教授, 现主要从事果树栽培方面的教学和研究工作。

**基金项目:** 国家星火计划资助项目(2007EA610011); 天津农学院青年基金资助项目(2007014)。

**收稿日期:** 2009-09-04

2 结果与分析

2.1 系统主要功能

该平台实现前台的浏览冬枣新闻、冬枣栽培技术、病虫害防治技术、冬枣产业信息及需求信息等信息;冬枣病虫害的查询及浏览对应的病虫害的防治方法措施;实现冬枣论坛留言功能,以互动的方式提供枣农与专家之间的信息交流;同时本平台实现冬枣信息地图显示、发布功能。该系统后台实现对冬枣论坛用户信息管理、冬枣病虫害信息管理、新闻信息管理等操作。具体功能模块如图 2 所示。

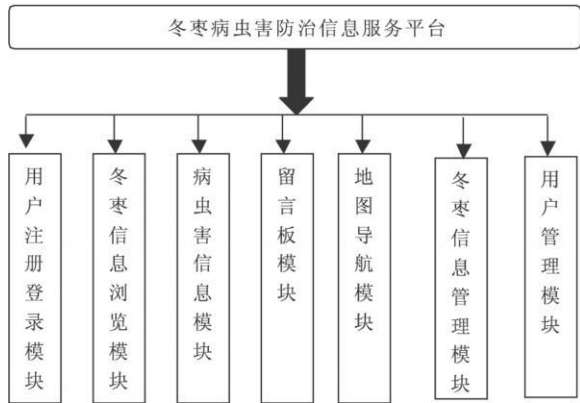


图 2 网站功能模块结构图

2.2 数据库设计

冬枣病虫害服务信息平台的表达信息内容主要是病虫害及其防治信息、留言、新闻、空间分布及其属性等信息。主要存储害虫名称、害虫俗名、分布、危害部位、形态特征、发生规律及生活习性和防治方法等病虫害内容信息;存储用户昵称、留言内容、留言日期、最后登录时间和发帖总数等内容信息。存储留言类别名称、文章标题、作者 ID、发帖时间、回帖人、回复内容、回复时间、阅读次数和回复次数等内容;存储病虫害发布空间数据及其属性数据。详细表征病虫害信息及表结构见表 1、2。

表 1 虫害表

| 编号 | 字段名称    | 数据类型         | 允许空 | 字段描述        |
|----|---------|--------------|-----|-------------|
| 1  | ID 号    | int          | 否   | 害虫 ID 主键 自增 |
| 2  | 名称      | varchar(30)  | 否   | 害虫名称        |
| 3  | 学名      | varchar(MAX) | 是   | 害虫学名        |
| 4  | 俗名      | varchar(MAX) | 是   | 害虫俗名        |
| 5  | 分布地点    | varchar(MAX) | 是   | 害虫的分布地点     |
| 6  | 病害部位    | varchar(MAX) | 是   | 害虫的发生部位     |
| 7  | 形态特征    | varchar(MAX) | 是   | 害虫的形态特征     |
| 8  | 发生及生活习性 | varchar(MAX) | 是   | 害虫的易发时节     |
| 9  | 防治方法    | varchar(MAX) | 是   | 防治害虫的方法     |

2.3 系统设计与实现

2.3.1 整体页面布局及主页 页面的布局采用 master 控件进行统一的布局,使整个系统的页面设计在外观上

看起来更加统一。在主页的设计中力求界面的友好和界面的美观,如图 3 所示。

表 2 病害表

| 编号 | 字段名称 | 数据类型         | 允许空 | 字段描述       |
|----|------|--------------|-----|------------|
| 1  | ID 号 | int          | 否   | 树病编号 主键 自增 |
| 2  | 名称   | varchar(30)  | 否   | 树病名称       |
| 3  | 学名   | varchar(MAX) | 是   | 树病学名       |
| 4  | 俗名   | varchar(MAX) | 是   | 树病俗名       |
| 5  | 分布   | varchar(MAX) | 是   | 病症分布       |
| 6  | 危害   | varchar(MAX) | 是   | 病症危害       |
| 7  | 症状   | varchar(MAX) | 是   | 树病症状       |
| 8  | 病原菌  | varchar(MAX) | 是   | 病原菌        |
| 9  | 发生规律 | varchar(MAX) | 是   | 发生规律       |
| 10 | 防治方法 | varchar(MAX) | 是   | 防治方法       |



图 3 冬枣病虫害信息服务平台主页

2.3.2 病虫害信息查询及管理 在虫害信息的查询时用户可以通过选择虫害的名称、输入发病特征等内容进行模糊查询,虫害信息查询如图 4 所示。就病虫害信息更新,编程时,利用 insert into 命令向数据库进行后台数据添加,进行病虫害信息的更新,病害信息添加界面见图 5。



图 4 病虫害信息查询模块

2.3.3 空间信息发布模块 冬枣空间数据发布功能可以提供相应的冬枣分布、病虫害分布等信息,可以供枣农查询病虫害信息及其地理分布,便于枣农及时采取相

网站主题: 枣树病添加

|       |                           |
|-------|---------------------------|
| 添加记录: |                           |
| 树病名称: | 枣疯病                       |
| 学名:   | 无                         |
| 俗名:   | 又称公枣树                     |
| 分布:   | 在我国分布范围较广, 是枣树生产的一个老大难问题  |
| 危害:   | 危害整株枣树, 导致枣树被挖掉, 损失极大, 严重 |
| 症状:   | (1) 初始症状出现在开花后, 表现为花蕾退化和  |
| 病原菌:  | 枣疯病毒为类病毒体, 是介于病毒和细菌之间的单   |
| 发生规律: | 枣疯病可通过嫁接和分根传播。经嫁接传播, 病害   |
| 防治方法: | 农业防治: (1) 清除疯树, 铲除无经济价值的病 |
| 添加新记录 |                           |

图5 添加病害

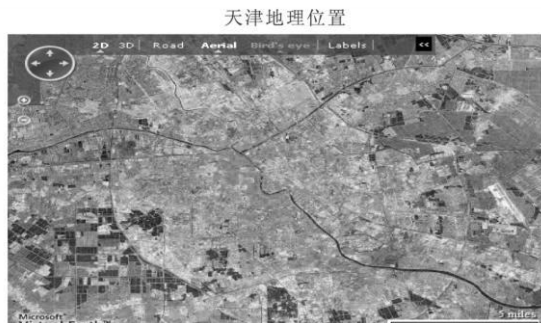


图6 空间信息发布

注: 简单的电子地图显示分析功能实现过程及代码如下:

```
var city_center_index="fjtekqposNKG E hdpplnJOOE";
// 创建地图对象; var mapOptions = new MMapOptions(); mapOptions.mapId="fmptest"; mapOptions.zoomLevel=10; mapOptions.center=new MLatLng(city_center_index); // 创建地图对象 var mapObj= new MMap("mapObj", mapOptions); Function mapInit(event){ mapObj.showNavigator(true); } mapObj.addEventListener(MMap.EVENT_MAP_INITIALIZED, mapInit);
```

应的防治措施。空间信息发布功能模块是利用 API (Application Programming Interface, 应用程序编程接口) 接口来实现的<sup>[5-6]</sup>。由于冬枣种植区域分布空间数据没有实际调查数据, 这里用了 MapBar 提供的天津区域的遥感图像以示意, 空间发布界面如图 6 所示。

### 3 结论与讨论

基于冬枣栽培管理, 尤其是病虫害防治需要, 现从设计和实现角度出发, 提出了基于 WebGIS 的冬枣病虫害信息服务平台软件框架。并采用面向对象开发方法, 以 Microsoft Visual Studio 2008 和 SQL Server 2005 作为开发工具, 构建了冬枣病虫害信息数据库, 实现了病虫害等信息的管理、查询和发布、空间信息发布、BBS 论坛

等功能。

### 参考文献

- [1] 刘玉新. 冬枣丰产栽培技术[J]. 山东省农业管理干部学院学报, 2006 22(4): 152-154.
- [2] 佚名. 沾化冬枣产业的春天还有多远 [EB/OL]. <http://bz.sina.com.cn>, 2004-5-12.
- [3] Andrew Troelsen. C#与.NET 3.0 高级程序设计[M]. 王少葵 张大磊 朱晔. 等译. 北京: 人民邮电出版社, 2008: 114-146.
- [4] Marco Bellinaso Kevin Hoffman. ASP.NET Web 站点高级编程: 提出问题—设计方案—解决方案[M]. 北京: 清华大学出版社, 2002: 3-20.
- [5] 编委会. Web 开发大全—Ruby on Rails 版[M]. 北京: 电子工业出版社, 2008: 324-357.
- [6] 佚名. API 进阶教程[EB/OL]. <http://code.mapabc.com/stepbystep.shtml#s2>, 2009-07-31.

## The Study and Construction of Winter—Jujube Pest and Disease Information Forum Based on WebGIS

LIU Tong—hai, GAO Mei—xiu, WANG Liang LI Xue

(Tianjin Agricultural University, Tianjin 300384)

**Abstract:** In recent years the winter jujube plant disease's occurrence already became the limit jujube agriculture abundant harvest the primary factor, this system has constructed one winter jujube plant disease's information service platform, may cause the jujube agriculture and the expert carries on the information the exchange, solves this limit abundant harvest bottleneck promptly. This platform was based on the ASP.NET 3.0 technology, with in the backstage database SQL Server connection's foundation, the conformity related geographic information system GIS function, realizes plant disease to inquire, polling message issue and so on message center, forum functions. Constructs a system, the opening, the expandable information service platform, may cause the jujube agriculture and the jujube industry amateur masters the basic jujube industry knowledge.

**Key words:** winter—Jujube; information service platform; WebGIS; construction