

# 基于 ASP.NET MVC 的数字化管理平台

苑庆涛,张新柱,马 博,牛晓晨

(西安邮电大学,陕西 西安 710121)

**摘 要:**随着计算机网络和通信技术的飞速发展,很多行业结合自身的发展状况,提出了建设数字化管理平台的需求。文中以生猪养殖行业为例,利用微软最新的 ASP.NET MVC 开发框架,研究并设计了一个生猪养殖数字化管理平台,分析了平台的构成,并给出了平台实现的技术细节。该平台具有分层清晰、扩展方便和性能高效等优点。通过和 RFID、传感器网络等物联网技术的协同工作,该平台能够对生猪养殖行业的诸多环节提供精细化管理,具有一定的实用性和参考价值。

**关键词:**ASP.NET MVC;Entity Framework;语言集成查询;数字化管理平台

中图分类号:TP302.1

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2013)12-0164-04

doi:10.3969/j.issn.1673-629X.2013.12.039

## Digital Management Platform Based on ASP.NET MVC

YUAN Qing-tao, ZHANG Xin-zhu, MA Bo, NIU Xiao-chen

(Xi'an University of Posts & Telecommunications, Xi'an 710121, China)

**Abstract:** Considering their own conditions and development needs, many industries are constructing their digital platforms with the rapid development of computer network and communication technology. As an example, a digital pig breeding management platform was researched and designed using Microsoft's new program framework named ASP.NET MVC. Analyze the components of this platform and give the technical details to achieve it. By cooperative work with technologies of RFID, sensor networks and Internet of Things, this platform can provide fine management of pig breeding industry. Besides, it has advantages of clear hierarchies, easier expanding and higher efficiency with a certain practicability and reference value.

**Key words:** ASP.NET MVC; Entity Framework; LINQ; digital management platform

## 0 引言

随着计算机、通信、多媒体技术的迅速发展,现代信息技术正在向各个领域渗透,很多传统的行业都打上了信息化、数字化的烙印,以数字化为主要特征的新的工业革命,正在深刻地改变着企业的生产方式、工作方式和管理工作。以在民生中占有重要地位的生猪养殖业来举例说明,其整体发展趋势是生猪养殖户数减少,生产规模逐步扩大,养殖模式逐步走向集约化、工厂化,在这种发展趋势下,传统的管理模式已远不能满足行业发展的需求,信息化和数字化技术的使用势在必行。目前,荷兰、美国和法国等国家已经搭建了生猪养殖数字化管理平台,并在很大程度上达到了精细饲养、效益饲养的目的,而我国的生猪饲养效率和效益与先进国家相比,还存在很大的差距<sup>[1]</sup>。

文中以生猪养殖行业为例,利用 ASP.NET MVC

开发框架和 MS SQL Server 2008 数据库系统,设计并开发了一个实用的生猪养殖数字化管理平台,该平台技术先进、方便易用、性能高效,它能够和 RFID、传感器网络等物联网技术协同工作,对生猪养殖过程中诸多环节进行精细化控制和管理。

## 1 ASP.NET MVC 及其相关技术

### 1.1 ASP.NET MVC 开发技术

近年来,软件测试越来越受到重视,Web 前端开发技术异常火热,开发者对技术的灵活性要求越来越高<sup>[2]</sup>,为了适应新的发展形势,微软在吸收了著名的开源 MVC 框架 Ruby on Rails 优点的基础上,推出了 ASP.NET MVC 开发框架<sup>[3]</sup>。从本质上, MVC 开发模式就是采用分工的方式,把一个 Web 项目分成模型 (Model) 层、视图 (View) 层和控制器 (Controller) 层三

部分<sup>[4-5]</sup>,由控制器层来负责协调视图和模型之间的衔接,这种开发模式有效降低了系统分层之间的耦合度,有利于多人分工协作和系统的扩展,如图 1 所示。

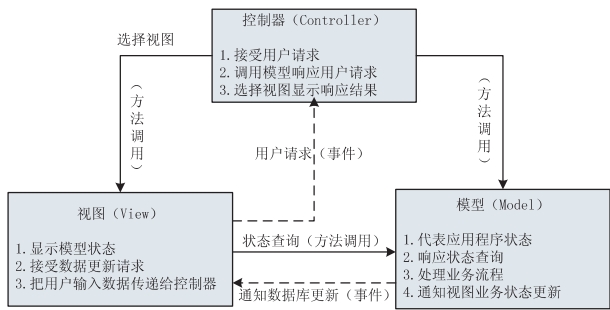


图 1 MVC 设计模式示意图

1.2 Entity Framework 和 LINQ

Entity Framework 是微软推出的基于 ADO. NET 的 ORM( Object/Relational Mapping) 框架,它将关系数据库中的业务数据用对象的形式表现出来,并通过面向对象的方式将这些对象组织起来,实现系统业务逻辑的过程<sup>[6]</sup>。Entity Framework 以 Entity Data Model (EDM) 为主,将数据逻辑层切分为三块,分别是概念层 (Conceptual Schema)、映射层 (Mapping Schema) 和存储层 (Storage Schema),其中概念层定义了对象模型 (Object Model),以便上层的应用程序可以以面向对象的方式访问数据,映射层负责将上层的概念层结构以及下层的存储体结构中的成员结合在一起,以确认数据的来源与流向,存储层负责与数据库管理系统 (DBMS) 中的数据表做实体对应,让数据可以输入正确的数据来源中,或者由正确的数据来源取出<sup>[7-8]</sup>。

LINQ (Language Integrated Query, 语言集成查询), 是微软公司推出的在 VB. NET 和 C# 语言中使用的针对内存数据进行查询的应用程序接口。LINQ 的语法近似于结构化查询语言 (SQL), 而且可以对不同的内存数据使用相同的语法结构, LINQ 的使用可以有效提高编写数据接口模块的效率<sup>[9-10]</sup>。

2 平台的构成

从功能模块上划分,生猪养殖数字化管理平台可划分为溯源数据、猪舍管理、生产管理、疾病管理、预警管理、分析处理和系统管理等几个子模块,如图 2 所示。

溯源数据子模块包含猪只耳标管理、猪只档案管理和溯源数据查询等功能。用户可通过此子模块完成对猪只档案信息的新增、修改、查询操作,可根据每只猪只的 RFID 标签方便查看其当前状态、防疫记录、用药记录和疾病记录等溯源信息。

猪舍管理子模块包含圈舍管理、圈舍环境参数设置和圈舍实时监测等功能。用户可通过此子模块完成对圈舍信息的管理操作;可对猪舍环境的监测参数进行设置,如对猪舍的温度、湿度和氨气等环境的正常上下阈值进行设置,当环境传感器的监测结果超出设定的上下阈值时,系统将自动启动温控、除湿和通风设备;可实时查看猪舍的温度、湿度、氨气和视频等监测结果,数字量监测结果使用 Hightcharts<sup>[11]</sup> 图表插件以曲线方式显示,用户可查询指定时间范围内的监测结果,并可对查询结果进行导出和打印操作。

生产管理子模块包含饲料配方管理、饲养计划管理、猪只出生地管理、猪只品种管理、销售商管理和销售记录管理等功能。用户可通过此子模块完成饲料配方的管理、饲养计划的制定、猪只出生地的管理和销售商的管理等操作,销售记录管理功能为用户提供单个销售和整圈批量销售功能,用户可使用 RFID 编号、销售商名称、销售时间范围等查询条件检索猪只的历史销售记录。

疾病管理子模块包含防疫计划管理、防疫记录管理、药品管理、疾病记录管理和用药记录管理等功能。用户可通过此子模块完成猪只饲养过程中有关疾病、防疫和用药等相关信息的查询和管理。

预警管理子模块包含环境预警设置、防疫计划预

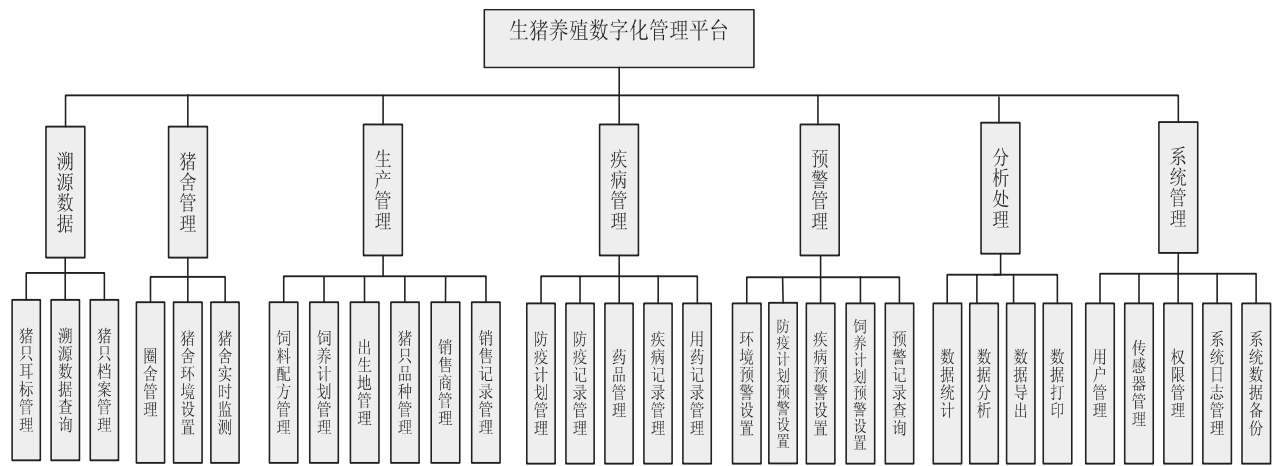


图 2 平台的功能模块图

警设置、疾病预警设置、饲养计划预警设置和预警记录查询等功能。通过环境预警设置功能,用户设置环境预警的上下阈值,当环境传感器如温度传感器监测到数据超出阈值上下限时,系统将自动触发预警并记录预警信息。通过防疫计划预警设置功能和饲养计划预警设置功能,用户可定义下次执行防疫计划和饲养计划的提前预警天数,届时系统将自动给出预警提示。疾病预警设置功能用来设置猪只体温传感器、活动量传感器和噪声传感器的预警阈值,这些传感器对猪只的体温、日常活动量和猪舍噪声进行实时监测,当监测结果超出预警阈值范围时,系统将自动触发预警。

分析处理子模块包含数据统计、数据分析、数据导出和数据打印等功能。用户可使用这些功能随时掌握养猪场的总体情况。

系统管理子模块包含用户管理、传感器管理、权限管理、系统日志管理和系统数据备份等功能。平台有两种用户类型,即:普通用户和管理员,普通用户只能进行数据的查询和查看,管理员拥有管理所有数据的权限。系统日志管理和系统数据备份功能可以为数据的安全性提供有力保障。

3 平台的设计与实现

3.1 数据库设计

使用 Power Designer 对平台的数据库进行设计,该平台在开发过程中共使用到 20 张数据库表。其中主要的表如图 3 所示。

- (1)猪只表,用于存储猪只的基础档案信息,该表中信息是获取溯源信息的关键。
- (2)传感器表,用于存储平台中安装的所有传感器基本信息。
- (3)传感器采集记录表,用于存储传感器实时采集的记录。
- (4)防疫记录表,用于存储猪只饲养过程中的防疫记录。

- (5)疾病记录表,用于存储猪只饲养过程中的疾病记录。
- (6)用药记录表,用于存储猪只饲养过程中的用药记录。
- (7)销售记录表,用于存储猪只的销售记录。
- (8)预警记录表,用于存储平台中各类预警信息。

3.2 模型层的设计与实现

Entity Framework 提供 Code First、Database First 和 Model First 三种方式供用户选择来构造模型层<sup>[6]</sup>,这里采用 Database First 方式。首先使用 SQL Server2008 数据库管理系统的企业管理器创建数据库和数据表,然后基于该数据库,使用 Visual Studio. Net 2012 创建 ADO. NET Entity Data Model,即可完成模型层的构建。但通过这种方式生成的 edmx 文件可读性较差,限制了开发人员对整个 Data Model 的修改,Entity Framework 从 4. x 版本开始支持使用 T4 (Text Template Transformation Toolkit)代码模板从 edmx 文件中分离出 POCOs (Plain Old CLR Objects),这样可让开发人员获得对数据库更加灵活的操作<sup>[7-8]</sup>。

3.3 视图层的设计与实现

视图层的开发采用微软新一代 MVC 视图引擎 Razor,Razor 简洁的语法和灵活的布局方式使得前端的开发变得更加轻松。同时,ASP. NET MVC4 默认把 Knockoutjs、jQuery UI、jQuery validation 等优秀的前端技术引入到项目中,这些前端技术的使用降低了视图层开发的难度,有利于创建丰富个性化的前端页面,提升用户体验。在视图层与控制层数据交互的过程中,尽可能地使用 Ajax 方式,这样可在提升用户体验的同时,获取更高的数据读写效率<sup>[12]</sup>。监测数据图表的前端采用 Hightcharts 图表控件显示,图表的数据源由控制层提供,以 Ajax 方式传递给视图层由图表插件渲染输出。

3.4 控制层的设计与实现

控制层在 ASP. NET MVC 技术中占有非常重要的

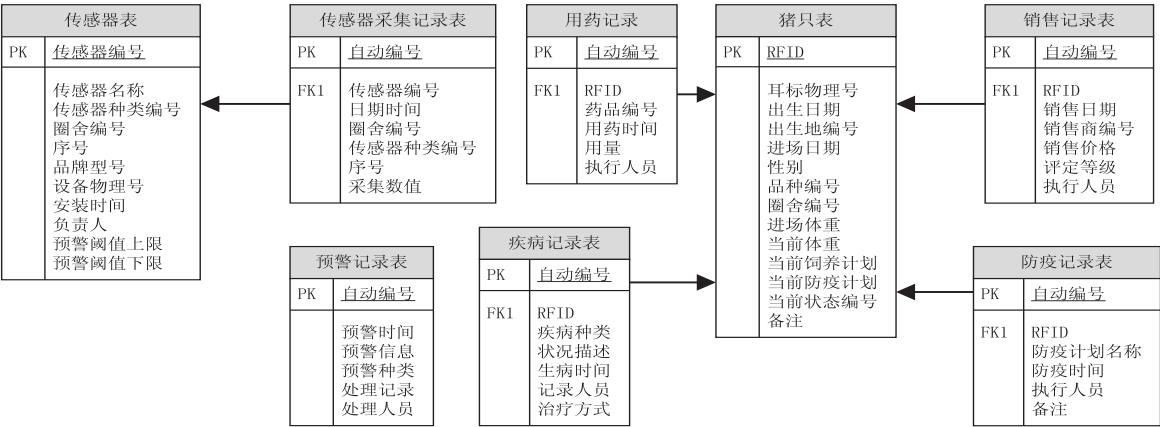


图 3 数据库主要表设计模型图

地位,它接收视图层用户的请求,调用模型层进行业务逻辑处理,把处理的结果返回到视图层呈现给用户。以“猪只销售记录查询”功能的控制层实现为例,控制层接收到视图层发出的需要查询指定起止日期范围内的销售记录请求,控制层利用 Entity Framework,以 LINQ 方式返回符合查询条件的 JSON 格式的数据记录,控制层把 JSON 格式的数据返回给前端视图层,视图层解析 JSON 格式的数据并以表格方式显示输出<sup>[13]</sup>。

4 结束语

随着计算机和通信技术的飞速发展,很多行业提出了建设信息化、网络化、数字化管理平台的需求,文中以生猪养殖行业为例,采用 ASP. NET MVC 技术,研究并设计了一个适用于生猪养殖行业的数字化管理平台,该平台具有技术先进、扩展性强、性能高效和实用性好等优点。通过在陕西杨凌正泰畜牧养殖有限公司的试用,该平台显著提升了生猪养殖过程的信息化管理水平。当然,该平台目前尚有许多不完善之处,随着今后的不断改进,它将对生猪养殖过程中更多环节提供精细化的控制和管理。

参考文献:

[1] 方 遼,王 娟.关于国外生猪养殖信息化模式探究[J].

(上接第 163 页)

空间数据挖掘原型系统,不仅可以挖掘显式知识--校园每个教学楼的上座率,还可以发现隐藏在校园 GIS 中的隐式知识,并将数据挖掘结果可视化输出。目前,该原型系统已成功应用于某高校校园 GIS,是现有空间数据挖掘系统的有益改进和补充。

参考文献:

[1] 胡圣武,李鲲鹏.空间数据挖掘的方法进展及其问题分析[J].地球科学与环境学报,2008,30(3):311-318.  
[2] 蒋良孝,蔡之华.空间数据挖掘的回顾与展望[J].计算机工程,2003,29(6):9-10.  
[3] 张 楠,曲海平,刘 念,等.空间数据挖掘的研究进展[J].微处理机,2007(2):1-4.  
[4] 蒋 旻.基于空间数据库的数据挖掘技术[J].武汉大学学报(自然科学版),2002,25(2):183-186.  
[5] Wang Jinlin,Chen Xi. Knowledge discovery and data mining [C]//Proc of 2009 second international workshop on WKDD. Moscow,TBD,Russia:[s. n.],2009:159-162.  
[6] 李金生,刘 岩,周 园,等.基于 MapInfo 的校园 GIS 查询

猪业科学,2009,26(5):18-21.

[2] 唐 灿.下一代 Web 界面前端技术综述[J].重庆工商大学学报(自然科学版),2009,26(4):350-355.  
[3] Freeman A. Pro. ASP. NET MVC4[M]. [s. l.]:Apress,2012.  
[4] 方 柯.基于 ASP. NET MVC 框架的 Web 应用开发研究[D].上海:华东师范大学,2011.  
[5] 林乐逸.基于 ASP. NET MVC 和实体框架的软件项目管理平台[D].上海:上海交通大学,2012.  
[6] Lerman J. Programming entity framework[M]. 2nd ed. [s. l.]:O'Reilly,2010.  
[7] Lerman J,Miller R. Programming entity framework;DbContext[M]. [s. l.]:O'Reilly,2012.  
[8] Lerman J,Miller R. Programming entity framework code first[M]. [s. l.]:O'Reilly,2012.  
[9] 马鹏烜.基于 LINQ to Entity 数据访问技术的应用研究[J].现代计算机(下半月版),2011(13):41-43.  
[10] Calvert C,Kulkarni D. Essential LINQ[M]. [s. l.]:Addison Wesley,2009.  
[11] Kuan J. Learning hightcharts[M]. [s. l.]:Packt Publishing Limited,2013.  
[12] 何 丽,龚 旺.JQuery 在 Ajax 技术框架中页面加载的应用[J].计算机时代,2011(8):25-26.  
[13] 李志秀,张 军,陈 光,等.JQuery Ajax 异步处理 JSON 数据在项目管理系统中的应用[J].云南大学学报(自然科学版),2011,33(S2):247-250.

系统的设计与实现[J].测绘与空间地理信息,2008,31(6):31-33.

[7] 鲜于丹谦.空间数据挖掘在校园 GIS 中的应用研究[J].计算机与数字工程,2008,36(1):133-136.  
[8] 王占全.基于地理信息系统空间数据挖掘若干技术的研究[D].杭州:浙江大学,2005.  
[9] 李德仁.空间数据挖掘理论与应用[M].北京:科学出版社,2006.  
[10] Wang Xianhua,Miao Zuohu. The fuzzy system technology in geospatial data mining[C]//Proc of international symposium on intelligence computation and applications. Wuhan:[s. n.],2007.  
[11] Korting T S,Fonseca L M G,Escada M I S,et al. GeoDMA - A novel system for spatial data mining[C]//Proc of ICDMW. Pisa,TBD,Italy:[s. n.],2008:975-978.  
[12] 张瑞菊.空间数据挖掘方法及其与 GIS 集成模式的应用研究[D].济南:山东科技大学,2003.  
[13] 贾泽露,刘耀林,张 彤.GIS 与可视化 SDM 技术集成问题探讨[J].南京师范大学学报(工程技术版),2004,4(4):37-42.



基于ASP . NET MVC的数字化管理平台

作者：

[苑庆涛](#)，[张新柱](#)，[马博](#)，[牛晓晨](#)，[YUAN Qing-tao](#)，[ZHANG Xin-zhu](#)，[MA Bo](#)，[NIU Xiao-chen](#)

作者单位：

[西安邮电大学, 陕西 西安, 710121](#)

刊名：

[计算机技术与发展](#)

英文刊名：

ISTIC

[Computer Technology and Development](#)

年，卷(期)：

[2013\(12\)](#)

本文链接：[http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_wjfz201312039.aspx](http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_wjfz201312039.aspx)