

# 古树管理监测系统设计

宋江雪, 王波涛

(北京工业大学 电子与控制工程学院, 北京 100124)

**摘要:** 古树是城市绿化、美化的一个重要的组成部分, 具有重要的科学、历史和观赏价值; 传统的树木管理方式采用人工管理, 费时、费力, 又容易出错, 利用计算机网络可以把各方面的人力、物力和财力充分联合起来, 然后通过分工协作, 充分发挥联机优势, 把各种信息资源收集后存储到数据库再在网络上共享, 使传统的信息处理手段与先进的计算机网络有机地结合起来; 在此理念的基础上, 借助 VS2010 和 SQL Server 2008 工具设计出便于操作的古树管理监测系统, 对现有的古树基本信息与养护信息录入管理方式进行了研究, 提出了基于 B/S 架构的智能化, 借助浏览器实现局域网内多平台访问, 在节省时间提高效率的同时, 还可以通过系统的监测预警等功能有效的协助工作人员对古树进行养护护理, 更加高效的保护我们的古树资源。

**关键词:** 数据库; 古树; 信息管理; 监测系统; 网络

## Design of Ancient and Old Tree Management Monitoring System

Song Jiangxue, Wang Botao

(College of electronic and control engineering, Beijing University of Technology, Beijing 100124, China)

**Abstract:** Ancient trees is an important part of city greening, has the important scientific, historical and ornamental value. The traditional way of management uses artificial tree management, which is time-consuming, laborious, and prone to error. The use of computer networks can put all aspects of human, material and financial resources to fully unite, and then through division of labor, giving full play to the advantages of online, after being stored in the database, information resources collected are shared on the network, the traditional means of information processing and advanced computer network organically combined. Based on this concept and with the help of VS2010 and SQL Server 2008 tools, we can design the ancient trees management system. The existing basic information of old trees and the maintenance of information into the management mode is studied. The intelligent management based on B/S architecture is put forward, with the help of the browser to realize the multi platform access. Not only save time to improve efficiency, but also through the system of monitoring and early warning and other functions to effectively assist the staff to maintain and care of old trees, more efficient protection of our ancient trees resources.

**Keywords:** database; ancient trees; information management; monitoring systems; network

## 0 引言

随着中国经济的高速增长, 中国信息化有了显著的发展和进步, 缩小了与发达国家的距离。我国信息化已走过两个阶段正向第三阶段迈进。第三阶段定位为新兴社会生产力, 主要以物联网和云计算为代表, 这两项技术掀起了计算机、通信、信息内容的监测与控制的 4C 革命, 网络功能开始为社会各行业和社会生活提供全面应用。

而长期以来, 树木信息管理始终处于粗放管理的层面。园林绿化信息多使用传统的纸质资料管理, 这些信息存在着相互独立、准确度不高、实时性不强、查阅不方便等缺陷, 给管理者带来极大不便。通过对古树生长状况的实际考察和与古树管理者的交流, 根据他们对管理系统的确切需求, 完成了最便于他们操作的古树管理监测系统的建立。

本系统为网络管理的服务器端软件, 在此理念的基础上采用 B/S 架构, 借助 C# 和 SQL Server 语言开发。首先利用 ASP.NET 设计系统的前台管理页面和实现基本录入和管理功能的后台代码。ASP.NET 是一种使嵌入网页中的脚本可由因特网服务器执行的服务端脚本技术, 它可以在通过 HTTP 请求文档时再在 Web 服务器上动态创建它们。然后实现与数

据库的交互, 把录入的信息存放到建立好的数据库中, 通过 SQL 语言完成数据的添删改查。最后利用 IIS 互联网信息服务, 发布我们设计好的系统, 使之在局域网内的多台客户端电脑均可通过网页进入系统, 实现信息化管理。设计出的便于操作的古树管理监测系统实现古树基本信息和养护信息的智能化, 在节省时间提高效率的同时, 还可以通过系统的监测预警等功能有效的协助工作人员对古树进行养护护理, 更加高效的保护我们的古树资源。

## 1 系统概述

### 1.1 设计思想

古树是城市绿化、美化的一个重要的组成部分, 具有重要的科学、历史和观赏价值。传统的树木管理方式采用人工管理, 费时、费力, 又容易出错, 利用计算机网络可以把各方面的人力、物力和财力充分联合起来, 然后通过分工协作, 充分发挥联机优势, 把各种信息资源收集后存储到数据库再在网络上共享, 使传统的信息处理手段与先进的计算机网络有机地结合起来。

本系统可以很好的把现有的网络技术应用到古树资源保护中去, 通过数字化的手段对古树基本信息和养护信息进行有效的管理, 只需通过互联网就可及时准确地了解古树生长状况。并且实现通过大量的数据分析出古树生长养护规律, 当古树生长异常时, 提前向工作人员预警, 提示古树需要进行的养护工作, 并对濒危古树进行重点看护, 提供更有有效的古树养护。以

收稿日期: 2016-01-29; 修回日期: 2016-03-07。

作者简介: 宋江雪(1990-), 女, 陕西咸阳人, 硕士研究生, 主要从事物联网方向的研究。

信息技术为代表的“数字化”高新技术应用于古树信息管理, 必然会提高古树信息管理的水平和服务质量。

### 1.2 系统特色

通过对古树生长状况的实际考察和与古树管理者的交流, 根据他们对管理系统的确切需求, 完成的古树管理监测系统不仅可以实现管理员登录; 使用可视化界面管理古树信息, 查看添加删除修改古树的基本信息和日常养护信息; 还可以多角度监测古树生长状况, 通过分析数据得出需要特殊看护的树木, 向工作人员预警, 提示养护工作; 并能提供一个交流平台, 使工作人员与上级领导和游客之间的交流更为便捷, 提高工作可靠性和工作效率。

总结有以下几大特色:

(1) 古树基本信息显示页可以实现古树图像的录入, 修改和显示, 能够更加直观的看到古树基本信息。

(2) 批录入功能较之其他现有系统更加灵活完善, 不仅能够满足按编号范围批量录入还可以实现无规律的编号批量录入; 而且也可以同时录入多种养护工作, 提供给工作人员更加灵活的操作方式, 大大节省工作时间, 并且每次操作后, 页面保存原操作数据, 节省了录入的时间, 便于录入大量信息。

(3) 可以实现根据各种养护工作分类, 查询古树一段时间内的养护信息; 也可以根据树木编号把这棵古树在某段时间内的所有养护工作列出记录存档表, 详细显示出树木养护的工作, 更加直观也更便于管理。

(4) 根据以往录入的养护信息, 可以汇总出季度或者年度各种工作总量, 进行各种养护护理的古树总棵数和工作总量, 便于工作人员统计季度或年度工作, 和领导查看养护管理人员年度工作量。

(5) 古树预警部分有效的提醒工作人员需要进行哪项工作来养护树木。当古树土壤含水量过多或过少时会提示控水和浇水, 提示工作人员古树现状和需要进行的养护, 有利于工作人员对古树的养护, 把危害扼杀在摇篮里, 及时维护。

(6) 我们系统中各个养护信息和基本信息部分都可以通过 excel 表大批量导入信息, 和导出到 excel 表打印, 大大节省了工作录入的时间, 并且可以通过 excel 表作桥梁和老版系统进行挂钩, 把以前的数据一次导入新系统中, 非常灵活有效的避免二次工作, 也容易度过这两个系统使用的磨合期。

(7) 交流平台部分为工作人员相互之间的交流, 工作人员与领导的交流提供了便利, 有利于指令的下达和工作情况的汇报, 也可以用于游客之中, 便于他们通过系统查看古树信息并提出意见或感想。提供了一个交流的平台, 便于使用者交流。

## 2 古树管理系统的设计

### 2.1 设计思想

本小节主要介绍古树管理监测系统的设计流程, 设计过程主要包括以下几部分:

(1) 采集数据。亲身观察古树生长状况, 并记录数据并整理。

(2) 根据客户需求列出系统框图, 为针对古树管理系统的建立打定基础。

(3) 用 SQL Server 建立一个数据库, 并创建表格, 用于存储大量数据。

(4) 通过 VS 创建系统, 实现古树信息的添加、修改、查

询、删除、打印、汇总等管理功能, 并与数据库交互。

(5) 对创建的系统进行测试, 检测是否实现功能和其负载力。

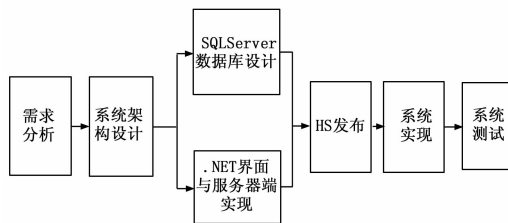


图 1 系统设计流程

### 2.2 数据库设计

数据库实现数据的存储, 为数据处理提供平台, 合理的数据库结构设计可以提高数据存储的效率, 也有利于程序的实现。基本信息表结构见表 1。

表 1 基本信息表

字段名	字段类型	备注
中心号	int	非空, 主键
局号	int	
树种	char	
生长地点	char	
类别	char	
树龄	int	
保护等级	char	
树高	float	
干周	float	
胸径	float	
冠径	float	
备注	char	
图片	char	

数据库访问技术主要有开放式数据库连接 (ODBC)、数据库访问对象 (DAO) 和远程数据对象 (RDO)、基于 COM 的 OLE-DB 以及最新的 ActiveX 数据对象 (ADO)。本系统开发所创建的数据库名为 tree, 利用 ASP 程序访问数据库的方法如下:

```

string constr = "Data Source = 10TLGZQXOS1XUQW ; Initial
Catalog = tree ; User ID = sa ; Password = 123456";
SqlConnection sqlcon = new SqlConnection(constr);
sqlcon.Open();
SqlDataAdapter myda = new SqlDataAdapter(sqlAppend, sqlcon);
DataSet myds = new DataSet();
myda.Fill(myds, "tb_bingchonghaifangzhi");
sqlcon.Close();
    
```

### 2.3 系统实现

#### 2.3.1 系统结构图

根据对需求分析并结合相关技术支持, 设计出古树管理监测系统的结构图, 从中可以直观的看出系统中录入、查询、监测、汇总等几大部分的详细分类和实现的功能, 如图 2 所示。

通过 C# 语言和数据库的技术应用, 借助 IIS 发布可以发布, 使局域网内的客户端可以通过浏览器输入网址, 用户名和

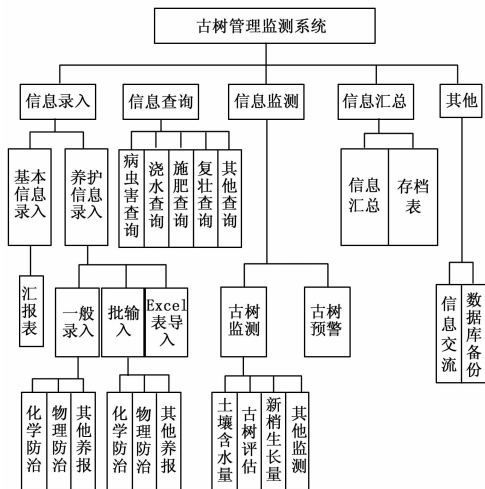


图 2 古树管理监测系统结构图

密码进入我们的信息管理监测系统。

### 2.3.2 系统各部分功能分析

针对系统结构图我们设计的系统不仅满足基本的录入、查询等功能，还添加了多式汇总，批量录入，古树监测预警，留言板等功能。更提供了 excel 表在系统中的应用，使之作为桥梁和老系统更好的融合。

#### 2.3.2.1 基本信息部分

古树基本信息显示部分可以实现古树图像的录入，修改和显示，能够更加直观的看到古树基本信息。并附有汇报表显示领导对员工养护工作最为关注的几项数据统计，便于领导查看。

#### 2.3.2.2 信息录入部分

批录入功能较之其他现有系统更加灵活完善，不仅能够满足按编号范围批量录入还可以实现无规律的编号批量录入；而且也可以同时录入多种养护工作，提供给工作人员更加灵活的操作方式，大大节省工作时间，并且每次操作后，页面保存原操作数据，节省了录入的时间，便于录入大量信息。

#### 2.3.2.3 信息查询部分

我们的系统可以实现根据各种养护工作分类，查询古树一段时间内的养护信息；也可以根据树木编号把这棵古树在某段时间内的所有养护工作列出记录存档表，详细显示出树木养护的工作，更加直观也更便于管理。

#### 2.3.2.4 信息汇总部分

根据以往录入的养护信息，可以汇总出季度或者年度各种工作总量，进行过各种养护管理的古树总棵数和工作总量，便于工作人员统计季度或年度工作，和领导查看养护管理人员年度工作量。

#### 2.3.2.5 信息监测预警部分

古树预警部分有效的提醒工作人员需要进行哪项工作来养护树木。当古树土壤含水量过多或过少时会提示控水和浇水，提示工作人员古树现状和需要进行的养护，有利于工作人员对古树的养护，把危害扼杀在摇篮里，及时维护。

#### 2.3.2.6 excel 表的应用

我们系统中各个养护信息和基本信息部分都可以通过 excel 表大批量导入信息，和导出到 excel 表打印，大大节省了工作录入的时间，并且可以通过 excel 表作桥梁和老版系统进行

挂钩，把以前的数据一次导入新系统中，非常灵活有效的避免二次工作，也容易度过这两个系统使用的磨合期。

### 2.3.2.7 信息交流部分

交流平台部分为工作人员相互之间的交流，工作人员与领导的交流提供了便利，有利于指令的下达和工作情况的汇报，也可以用于游客之中，便于他们通过系统查看古树信息并提出意见或感想。提供了一个交流的平台，便于使用者交流。

## 3 古树管理系统的测试

多媒体交互平台完成设计与开发后，需要将其搭建到服务器上进行测试，测试系统是否满足使用需求，是否正常运行，为了对本系统进行有效的测试，搭建环境时选用三个台式机作为客户端，一个台式机作为服务器，在局域网中模拟系统。

### 3.1 系统功能测试

多媒体交互平台完成设计与开发后，需要将其搭建到服务器上进行测试，测试系统是否满足使用需求，是否正常运行，为了对本系统进行有效的测试，搭建环境时选用三个台式机作为客户端，一个台式机作为服务器，在局域网中模拟系统。

系统搭建成功后，需要对各个部分的功能进行验证，从而检查是否达到用户需求。再对各模块功能独立测试。

#### 3.1.1 被测项目：用户登录

测试目的：检验用户能否登录到多媒体交互平台。

测试条件：相关服务开启，系统工作正常。

测试过程：

- (1) 输入正确用户名密码，单击登录按钮；
- (2) 输入错误用户名密码，单击登录按钮。

测试结果：

- (1) 登录成功，跳转平台主界面。
- (2) 登录失败。

#### 3.1.2 被测项目：基本信息管理

测试目的：检验古树基本信息录入，修改，删除，打印等功能是否实现。

测试条件：成功进入基本信息管理界面。

测试过程：

- (1) 点击添加按钮，输入古树基本信息添加信息；
- (2) 选中行前方框，选中删除按钮；
- (3) 点击修改按钮，修改古树信息；
- (4) 点击打印按钮，把所有古树信息导入到 excel 表。

测试结果：

- (1) 添加成功，数据表按时间倒序显示；
- (2) 提示删除成功，数据表中该信息消失；
- (3) 跳转基本信息管理页面，信息被修改；
- (4) 跳出导出路径，借助 excel 工具打印。

#### 3.1.3 被测项目：养护信息管理

测试目的：检验古树养护信息录入，修改，删除，查询，打印等功能是否实现。

测试条件：成功进入养护信息录入和查询界面。

测试过程：

- (1) 输入古树养护信息，实现古树养护信息录入和批量录入；
- (2) 进入各养护页面，输入条件查询古树。

以用于信号的同步测量等场景。

我们在某型自动测试设备的软件平台上实现并应用了本文的测试仪器信号同步控制方法。应用结果表明，该方法实现了面向信号的测试仪器同步控制，具有较强的适用性和较广的应用前景。

参考文献:

[1] 雷振山, 常贵宁. 大规模测试网络的同步采样技术研究与应用 [J]. 仪器仪表学报, 2007, 28 (4): 748-751.

[2] 杜里, 张其善. 电子装备自动测试系统发展综述 [J]. 计算机测量与控制, 2009, 17 (6): 1019-1021.

[3] IEEE Standard Coordinating Committee. IEEE Std 1641-2010 IEEE standard for signal and test definition [S]. USA:

(上接第 128 页)

测试结果:

- (1) 提示录入成功;
- (2) 数据表显示符合要求的古树养护信息。

3.1.4 被测项目: 监测信息管理

测试目的: 监测古树养护情况, 并做预警;

测试条件: 成功进入养护信息监测和预警界面;

测试过程: 管理古树监测信息;

测试结果: 显示监测信息并预警古树状况。

3.1.5 被测项目: 信息交流平台

测试目的: 检验是否能通过此平台交流;

测试条件: 成功进入交流界面;

测试过程: 输入留言信息;

测试结果: 显示在留言列表里。

3.2 系统负载力测试

在对各模块功能独立测试后, 又对整个多媒体平台进行了集成测试, 基本能保证各客户端用户通过浏览器使用该平台时, 能流畅顺利的进行。我们借助的是 Loadrunner 负载测试工具, 查检系统承压能力。经过测试, 可以初步得出用户数越多, 越容易出现错误, 用户数越少, 响应时间越短, 结果也更准确, 便于管理者的操作, 用户数最好不要超过 40 个, 以保证系统性能较好的运转。

表 2 系统测试结果

用户数	总吞吐量 (字节)	平均吞吐量 (字节/秒)	总点击次数	平均每秒点击次数	事物响应时间平均值	90%用户响应时间	事务通过数	事务失败数
4	22914132	100501	504	2.211	0.033	0.042	12	0
10	66832885	221301	1470	4.868	0.044	0.041	35	0
20	126027726	463337	2772	10.191	0.055	0.045	66	0
35	236779364	781450	5208	17.188	0.073	0.063	124	0
50	176090955	647393	6016	21.765	0.112	0.108	144	12

4 结论

长期以来, 树木信息管理始终处于粗放管理的层面。园林绿化信息多使用传统的纸质资料管理, 这些信息存在着相互独立、准确度不高、实时性不强、查阅不方便等缺陷, 给管理者带来极大不便。通过对古树生长状况的实际考察和与古树管理者的交流, 根据他们对管理系统的确切需求, 完成了最便于他

IEEE, 2010.

[4] Cornish M, Brown M. Implementing IEEE 1641—a demonstration of portability [C]. Autotestcon, 2005. IEEE. IEEE, 2005: 144-152.

[5] Cornish M. Implementing IEEE 1641—compilation techniques (to IVI driver code) [C]. AUTOTESTCON, 2009 IEEE. IEEE, 2009: 317-321.

[6] 牛双诚, 宋振宇, 孙保良. 面向信号的仪器控制模型研究 [J]. 计算机测量与控制, 2015, 23 (11): 3904-3908.

[7] 赵会兵. 虚拟仪器技术规范与系统集成 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2003.

[8] 成都天奥测控技术有限公司. SC53204-J 40MSPS 任意波形/数字信号发生器用户手册 [Z]. 2003, 12.

们操作的古树管理监测系统的建立。

本次设计的系统已经应用于颐和园之中, 包括前期数据的采集, 软件前端的设计, 后台的逻辑设计, 以及数据库的架构, 各个数据表的设计与实现, 数据在软件中的传递, 绑定到前台的控件上等。

最大优势在于实现了传统的信息处理手段与先进的计算机网络等现代化信息处理手段有机地结合起来, 实现针对于古树信息的科技信息研究、管理的现代化, 使古树的管理更加便捷、智能; 节省人力、物力、提高效率的同时, 还通过系统的监测预警等功能有效的协助工作人员对古树进行养护护理, 更加高效的保护我们的古树资源。

参考文献:

[1] (美) Karli Watson, (美) Christian Nagel, 等. 黄静 审校. C# 入门经典 (第五版) [M]. 齐立波译. 北京: 清华大学出版社, 2010.

[2] 戚维平. 常州市园林绿化地理信息管理系统开发 [D]. 南京: 南京林业大学, 2010.

[3] 任兆慧. 园林绿地信息管理系统开发 [D]. 郑州: 河南农业大学, 2008.

[4] 陈世保. 基于 ASP 的动态网站优化策略 [J]. 电脑知识与技术 (学术交流), 2007 (15): 1-2.

[5] 胡华. Win 7 系统下局域网测试 ASP.NET 程序的方法 [J]. 科技创新导报, 2011 (36): 1-2.

[6] Azcarraga A, Liu M D, Setiono R. Keyword extraction using back-propagation neural networks and rule extraction [A]. Neural Networks (IJCNN), The 2012 International Joint Conference on [C]. 10. 1109/IJCNN. 2012. 6252618.

[7] Wang Xinhao. Integrating GIS, simulation models, and visualization in traffic impact analysis [J]. Comp, Environ. Urban Syst. 2006, 29 (4): 471-496.

[8] Ron Patton. Software testing. (第 2 版) [M]. 北京: 机械工业出版社, 2006.

[9] 熊锦辉. 基于 B/S 结构的学生信息管理系统的设计与实现 [D]. 北京: 北京邮电大学, 2013.

[10] 张睿. B/S 模式的学生信息管理系统的设计和实现 [D]. 南昌: 南昌大学, 2012.

[11] 刘佳. 基于 B/S 结构的远程故障诊断系统研究与实现 [D]. 衡阳: 南华大学, 2012.

[12] 唐超礼, 凌六一, 黄友锐. 基于 B/S 模式的矿灯管理系统的设计与实现 [J]. 工矿自动化, 2007 (2): 58-60.