

文章编号:1001-1498(2005)04-0465-06

中国森林植物病害信息管理系统的建立

梁 军, 屈智巍, 达乎巴雅尔, 魏淑花, 贾秀贞, 张星耀*

(中国林业科学研究院森林生态环境与保护研究所,北京 100091)

摘要:以 Visual Basic 6.0 编程及 Access 数据库为技术支持,采用 ADO 数据访问技术,SQL 语言查询技术和智能化技术,依据近几十年来我国森林中发生普遍而严重的病害以及中国林业科学研究院森林植物病害标本为数据库源,建立了中国森林植物病害信息管理系统。系统的数据库结构包括标本信息库(42 字段),森林植物病害信息库(39 字段),用户信息库(4 字段)。该信息管理系统不仅具有对数据库的管理功能,而且具有对普通用户的服务功能。为了保证系统的安全和维护,设计了高级用户和普通用户,高级用户授权了对数据库的全方位维护。系统能对中国林业科学研究院森林植物病害标本库进行管理,同时也可对全国现有森林植物病害信息进行管理。系统具有良好的服务功能,主要表现在友好界面、精确查询和模糊查询方面。该系统为林业工作者提供了丰富详细的森林病害信息,在林业系统内具有广阔的应用前景。

关键词:森林植物病害;标本库;数据库;信息管理系统

中图分类号:S763 献标识码:A

Establishment of Chinese Forest Plant Disease Information Management System

LIANG Jun, QU Zhi-wei, DAHU Ba-yaer, WEI Shu-hua, JIA Xiuzhen, ZHANG Xing-yao

(Research Institute of Forest Ecology, Environment and Protection, CAF, Beijing 100091, China)

Abstract: The forest plant diseases information system was established on the basis of Microsoft Visual Basic 6.0 and Microsoft Access 2000. The techniques used in the system are ADO, SQL language and intelligitized query. The sources of the database was based on Chinese forest disease occurred badly in recent decades and the forest plant disease specimen of Chinese Academy of Forestry. The database included three tables. They were forest plant disease specimen information table including 42 data fields, forest plant diseases information table including 39 data fields and user information table including 4 data fields. In order to make the database safe and easy to be managed, two kinds of users as common user and senior user were set. The senior users were allowed to manage the database, while the common users were allowed to query and browse the information only. With the system, the forest plant disease specimen of Chinese Academy of Forestry and the whole country's forest plant disease information could be managed. The system offering exact and blocking query service contained lots of particular forest plant diseases information and was easy to operate. So it would have a wide application outlook.

Key words: forest plant diseases, specimen bank, database, information management system

全国现有森林病虫害种类 8 000 多种,其中对森林造成严重危害的有 200 多种,其种类仍在上升。在一些地方发生率很高,危害严重。因此采取科学

有效的方法来防治已迫在眉睫。但是,科技人员特别是基层工作者亏于资料、信息贫乏,不能及时采取行之有效的防治措施,致使森林有害生物的治理

收稿日期:2004-12-15

基金项目:国家科技基础性工作专项课题(2002DEB30101)

作者简介:梁军(1963—),男,宁夏中卫人,博士,研究员,硕士生导师。

*通讯作者

形势日益严峻。鉴于这种现状,如何以信息技术为依托,尽快研制和开发新的森林有害生物,特别是森林病害防治措施的系统信息软件,使森林病害防治措施数字化、信息化,建立中国森林植物病害信息系统显得尤为重要。

国际上有关森林病害方面的网络资源比较丰富,很多专业网站上都提供了比较详细的森林病害信息和相关图片库供用户交流使用,例如 <http://www.forestryimages.org/>,该网站从90年代中期着手准备,经过了几年的努力后开通运行,旨在为用户提供丰富的造林学和森林病理学方面的高质量图片档案,它以图文并茂的形式,详细、形象地介绍了各种森林病虫害的相关知识,是难得的网络教材。笔者认为,今后林业信息系统将向着网络与数据库相结合的方向发展,即数据库管理系统是用户应用的主界面,而网站将为数据库管理系统软件的升级更新提供支持和其他相关服务。

本文依据数据库管理软件原理,以 Visual Basic 6.0 编程及 Access 数据库为技术支持,整合了我国多年来森林病害研究的成就,依据森林病害的病原类型等,建立了我国重要森林病害数据库管理系统——中国森林植物病害信息系统。该系统的建立不仅对我国森林植物病害标本的标准化提供技术依托,而且也能为林业及相关领域的科技人员对我国森林植物病害信息的快速综合利用提供了技术平台。

1 开发方案

1.1 数据库的建立

1.1.1 系统需求分析 每一种森林植物病害都包含非常多的信息,为了满足不同林业工作者对这些信息的需求,将病害信息做如下分类:病害名称,包括中文名,英文名,以及别名;病原信息,包括病原形态特征,病原类型以及分类地位,其中分类地位包括病原所属的门、纲、目、科、属及种。如果病原是真菌,则其形态特征包括有性型和无性型;分布及危害,包括寄主的范围、地理分布等;症状,病害表现出的主要症状;病害发生发展规律,包括病原的侵染途径,侵染循环和外界环境条件三个方面,侵染循环又包括:病原物的越冬和越夏方式及场所,病原物的传播途径,病害初侵染和再侵染;防治措施,包括检疫,林业技术,抗病品种利用,物理、化学和生物防治等技术措施;参考文献,指上述信息来源的文献;对于森林植物标本而言,除以上信息外,还增加采集人,采集地点,采集日期以及保存地点等内容。

1.1.2 数据库逻辑设计 根据系统需求分析,本数据库需要建立3种不同表格,即:森林植物病害标本信息表(表1);中国森林植物病害信息表,与的不同在于,后者不包括采集人、采集地点、采集时间、鉴定人等字段,但加入了参考文献字段;用户信息表(表2)。

表1 森林植物病害标本信息表结构

字段名称	字段类型	字段大小	字段名称	字段类型	字段大小
编号	自动编号	长整型	侵染途径	备注	无限
标本号	数字	长整型	病原物的越冬(越夏)方式及场所	备注	无限
中文名称	文本	255	病原物的传播途径	备注	无限
英文名称	文本	255	病害初侵染和再侵染	备注	无限
别名	文本	255	检疫措施	备注	无限
保存地点	文本	255	林业技术措施	备注	无限
病害类型	文本	255	抗病品种应用	备注	无限
病原类型	文本	255	物理防治	备注	无限
病原门	文本	255	生物防治	备注	无限
病原纲	文本	255	化学防治	备注	无限
病原目	文本	255	发病环境条件	备注	无限
病原科	文本	255	相关图片1	文本	255
病原属	文本	255	相关图片2	文本	255
病原种	文本	255	相关图片3	文本	255
无性型	备注	无限	相关图片4	文本	255
有性型	备注	无限	相关图片5	文本	255
寄主	备注	无限	相关图片6	文本	255
分布	备注	无限	采集人	文本	255
危害	备注	无限	采集地点	文本	255
发病部位	文本	255	采集时间	文本	255
症状	备注	无限	鉴定人	文本	255

表 2 用户信息表结构

字段名称	字段类型	字段大小
ID	自动编号	长整型
Username	文本	50
Password	文本	50
User Key	文本	50

1.2 系统分析

要做好森林植物病害的防治工作除了研究森林植物病害本身外,更重要的是让更多的人认识到森林植物病害的严重性、防治工作的重要性和具体防治办法。因此建立中国森林植物病害信息系统,首先关心的问题是森林植物病害的信息利用问题。而在数据库管理系统里要做到这一点,就得使设计的系统具有强有力的查询及检索功能。根据我国森林病虫害发生种类以及中国林科院收集到的标本情况,建立的中国森林植物病害信息系统分成两大部分,即森林植物病害标本信息管理子系统和森林植物病害信息管理子系统。目的是实现查询的快捷、方便和界面友好。

森林植物病害标本信息管理子系统的目标是实现对林科院森林植物病害标本信息的管理。功能应包括对数据库记录的添加、修改、删出、查询、检索、打印等方面。重点应在信息的维护和检索方面。

森林植物病害信息管理子系统是实现对中国现有的所有森林植物病害信息的管理。这一模块包括了标本库管理的大部分功能。

数据库的维护是本数据库管理软件中最重要的功能之一。通过设置用户权限来实现对数据库的后台管理。因此系统设计了管理员用户和普通用户两种类型。管理员用户除了拥有一般用户具有的功能之外,系统还分配给管理员添加信息、删除信息、修改信息、更改属性、管理其它用户等其它超级权限。普通用户只拥有浏览、查询和检索权限。

2 软硬件环境及开发工具的选择

2.1 系统软、硬件环境

系统的软、硬件应该具备 64MB 以上内存,133MHz 以上处理器,40MB 以上硬盘空间,Windows98 以上版本的操作系统,显示最低分辨率为 800 × 600,任一打印机。

2.2 开发工具的选择

根据软件的兼容性原则及安全性方面的考虑,选择了 Access 数据库作为数据库平台。因为所建管理系统是单机版,数据量也不算太多(最多不超过 1

万),而且这个数据库可以单独运行(当然必要的动态链接库文件不可少),不同于 SQL SERVER 等,还需再购置软件安装。开发工具选择的是 Microsoft 公司的 Visual Basic 6.0。Visual Basic 6.0 作为可视化编程工具有所见即所得(WYSIWYG)功能,包含有数百条语句、函数及关键词,其中很多与 Windows GUI 有直接的关系。Microsoft 公司开发的编程工具开发的应用软件兼容性强,在任一计算机上都可以运行(只要软、硬件条件到位)。Visual Basic 6.0 中的 ActiveX 数据对象 ADO 是一个非常强大的控件,它允许用多种格式和访问形式访问数据,编辑数据。这简化了对管理系统的开发工作量,也方便了实现对系统设计的要求。

3 软件系统实现技术要点

3.1 数据库的访问

Visual Basic 6.0 提供了各种管理数据的工具和方式,用户可利用数据控件与结构不同的数据库发生联系,并且对它们进行读写操作;本管理系统的开发选用 ADO 数据访问技术。

ADO 即 ActiveX Data Objects,是微软在对象层次上的数据操作技术,它为操作 OLEDB 数据源提供了一套高层次自动化接口。ADO 同 OLEDB、数据库应用以及数据源之间的关系见图 1。

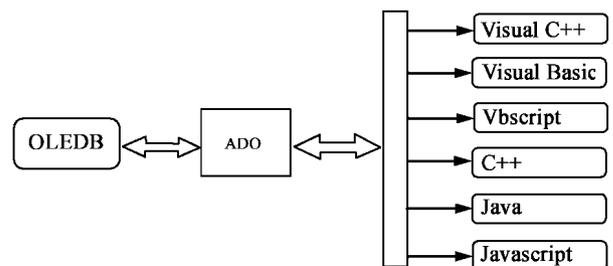


图 1 ADO 同 OLEDB、编程软件之间的关系

本管理系统中 ADO 与数据源的连接包括: Connection 对象的 Connection String 属性设置和 Command 对象两个方面:

Connection 对象的 Connection String 属性设置: "Provider = Microsoft.Jet.OLEDB.4.0;Data Source = "& App.Path & "data.mdb;Jet OLEDB: Persist Security Info = False"。

Command 对象可以对数据源执行命令,使用该对象可以查询数据库并返回一个 Recordset 对象,可以执行一个批量的数据操作,可以操作数据库的结构。不同的数据提供者提供的该对象的集合、方法

和属性不同。本系统中使用了2个不同的Command对象,如图2所示。



图2 Command对象(Command1与Command2)

3.2 查询功能的实现

本管理系统中选用的查询语言是SQL查询语言。SQL语言从功能上区分,可分为两大部分:数据定义语言(DDL)和数据操纵语言(DML)。DDL用来根据有关的关系模型创建有关的数据库对象:数据库、基表、视图和索引;DML用来检索和修改数据库中的内容。本管理系统采用DML语言,特别是Select语句。Select语句的格式如下:

Select 字段名 from 表名 where 条件 order by 字段名

管理系统中的许多地方直接或间接地用到了此结构,实现了条件查询。比如Command对象的SQL语句是:

Select 保存位置, ..., ID from mtable order by 编号

3.3 系统智能化功能的实现

系统设计时考虑到标本编号的唯一性、连续性等特点,特意设计了自动检测编号功能。因数据库表里标本编号的数据类型是int型,所以实现此功能时做了两次循环。第1个循环实现的功能是检查编号的唯一性(不重复性),编写一个检测编号的函数,每次新增一条记录时调用它检查一遍,判断新增的编号是否与以前的编号重复,当重复时,给用户一个提示,不允许新增,这样可以控制编号的唯一性。第2个循环实现的功能是检查编号的连续性,所谓连续性是指相邻两条记录的编号之间相差不能多于1。此函数也是新增记录时被调用,每新增一条记录时它会做一个循环检查,判断每条记录的编号是否与它上下条记录的编号相差大于1,如果大于1,则保留在ListBox控件里准备用户去选择。这样可以

实现编号的连续性。

4 管理系统主要功能设计介绍

4.1 系统程序结构设计

根据森林植物病害信息管理的具体业务流程,先确定系统的总体结构如图3,包括以下几个部分:标本库管理、信息库管理、用户管理、附加功能等4个部分。

标本库管理:标本库管理模块的功能是管理标本库中的病害标本信息;信息库管理:信息库管理模块主要管理中国所有森林植物病害的信息,包括中国林业科学研究院森林保护研究所标本库里已有的病害标本,所以这一模块包括的森林植物病害内容比标本库管理的内容更全面;用户管理:添加、删除用户以及分配管理员或普通用户类型;附加功能:这些功能都是系统功能,比如:登录、注销、详细搜索相关网站、获取图片名称、使用说明书、功能简介及版本等。

4.2 菜单设计

软件的所有功能都应当可以通过各级菜单选项实现,因此,菜单的设计必须全面合理,否则软件的功能就会受到影响。系统的菜单结构设计见表2。

4.3 用户界面设计

系统的启动界面如图4所示。5s后启动界面自动跳转到主界面,如图6所示。当用户点击登录进入注册用户登录界面后(如图5),输入用户名和密码登录,就可以对数据库进行各种操作。

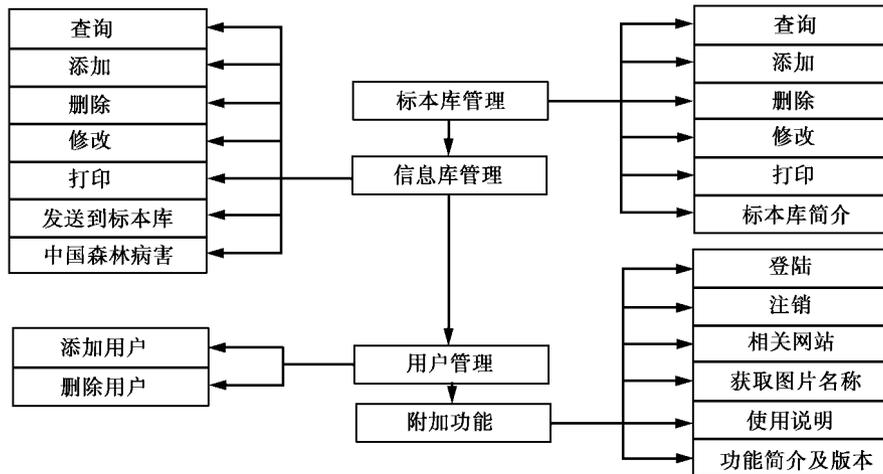


图 3 程序结构图

表 3 系统菜单结构图

主菜单	子菜单	功能	用户级别
文件	登录	登录为管理员用户	高级用户
	注销	返回普通用户界面	高级用户
	用户管理	添加或删除用户	高级用户
	打印	打印查询到的内容	所有用户
	详细搜索	输入病害有关信息进行详细搜索	所有用户
	相关网站	不退出系统登录其它网站	所有用户
	获取图片名称	获取保存图片的名称	高级用户
	退出	关闭系统	所有用户
标本库管理	查询	打开标本库查询界面	所有用户
	添加	添加一个标本记录	高级用户
	修改	修改当前标本记录	高级用户
	移出标本库	从标本库里移出当前标本信息	高级用户
	彻底删除	从标本库和信息库删除当前标本信息	高级用户
	标本库简介	中国林科院森林植物病害标本库简介	所有用户
信息库管理	浏览	打开信息库查询界面	所有用户
	添加	添加一个病害信息记录	高级用户
	删除	删除当前病害信息记录	高级用户
	修改	修改当前病害信息记录	高级用户
	发送到标本库	将病害信息从信息库发送到标本库	高级用户
	中国森林病害	中国森林植物病害现状报告	所有用户
帮助	功能介绍	系统功能介绍	所有用户
	使用说明	使用说明书	所有用户
	版本信息	显示版本信息的同时可以查看系统信息	所有用户

5 结语

通过 VB 6.0 强大的用户界面设计功能和数据库连接功能,以及 Access2000 数据库管理系统提供的数据库支持,开发的森林植物病害信息管理系统不仅具有对数据库的管理功能,而且具有对普通用户的服务功能,实现了管理与服务的相结合;不仅能对中国林业科学研究

院森林植物病害标本库的管理,而且可对全国现有森林植物病害信息进行管理。系统具有良好的服务功能,主要表现在友好界面、精确查询和模糊查询方面。不仅可以针对高级用户,而且普通的林业工作者或行政工作者也可对本系统应用自如。该系统为林业工作者提供了丰富详细的森林植物病害信息和森林植物病害标本信息,浏览查询过程简单,在林业系统内具有广阔的前景。



图 4 系统启动界面



图 5 高级用户登陆界面

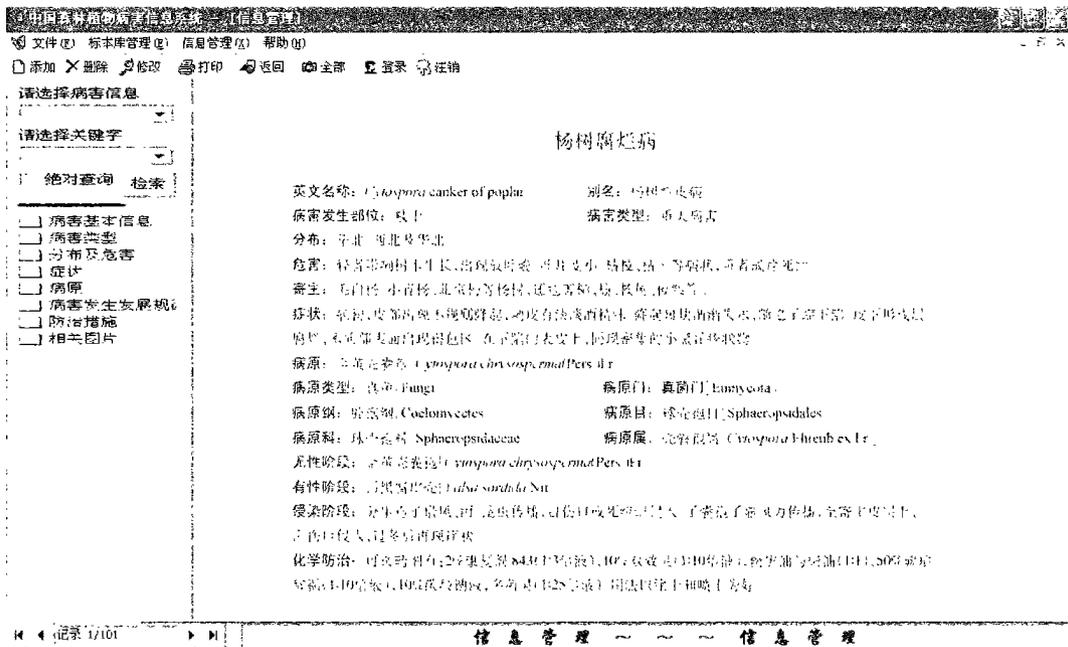


图 6 系统主界面

参考文献:

[1] 张树兵,戴红,陈哲. Visual Basic 6.0 入门与提高[M]. 北京:清华大学出版社,2002

[2] 田文胜,刘阳,学勤. Visual Basic 编程指南[M]. 北京:清华大学出版社,2003

[3] [美] 微软公司. Microsoft SQL Server 7.0 实现数据库设计[M]. 北

京:希望电子出版社,2001

[4] 袁嗣令. 中国乔、灌木病害[M]. 北京:科学出版社,1997

[5] 中国林业科学研究院主编. 中国森林病害[M]. 北京:中国林业出版社,1984

[6] 李光辉,孟遂民,陈清江. 利用 VB6.0 与 Access97 数据库实现链接[J]. 三峡大学学报,2002,24(5):429-432