

基于单片机技术的温室实现 web 管理的研究

张海峰

(黑龙江省农业科学院信息中心, 哈尔滨 150086)

**摘要:** 提出了一套 web 远程管理基于单片机技术的温室监控系统; 同时介绍了系统总体拓扑结构, 通过 c 语言接口程序和 asp 程序共享数据库, 以较小的成本实现了温室监控数据的网络访问。  
**关键词:** web 管理; 单片机技术; 数据库  
**中图分类号:** TP393      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1002-2767(2008)04-0096-03

Study on Web Administration of Greenhouse Controlled by Single Chip Technology

ZHANG Hai-feng

(Information Center of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086)

**Abstract:** A set of web long-distance administration to the greenhouse monitor system based on single chip technology was put forward. Meanwhile, structure of the system was mentioned. It used the database which shared with cinterface and asp. The system could access the remote data of greenhouse with less cost.  
**Key words:** web administration; single chip technology; database

智能温室在培养花卉和反季节蔬菜, 以及一些经济作物等方面有着广泛的应用, 其温度调节功能主要是靠单片机技术来实现的<sup>[1]</sup>, 单片机以其低廉的价格和编程灵活性已基本上取代了大型机在这个领域的地位, 本文的研究主要是扩展单片机的温控功能, 使其与 internet 互联, 这样温室管理者可以在任何能上网的地方远程监管温室的温度。

1 试验设备及连接图

Ds18b20 是美国 dallas 公司生产的温度传感器, 测量范围为 - 55 ~ 125 ℃, 集温度测量、A/D 转换于一体<sup>[2]</sup>。每片 ds18b20 都有唯一的 64 位产品序号, 便于在单总线模式下实现多点监测, ds18b20 中的温度传感器对温度的测量值用 16 位符号扩展的二进制补码读数形式提供。  
视温室规模准备 Ds18b20 温控芯片若干, 信号放大器, 带串口且能够上网的 pc 机一台, 操作系统: Windows2000 或者 windows xp, 要求安装 iis (internet information service) 进行 web 发布, 数据库采用 access, web 程序的编制选用 asp 技术, 单片机

接口程序使用 vc<sup>++</sup> 来制作。  
系统工作示意图:

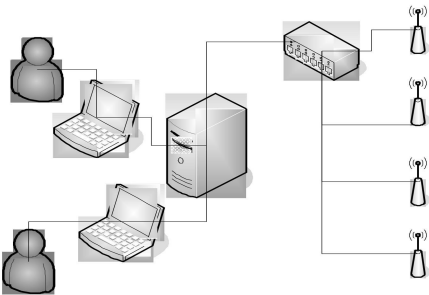


图 1 设备连结示意图

符号	计数	说明
	2	用户
	1	服务器
	2	个人电脑
	4	温控芯片
	1	信号放大器

图 2 图例说明

## 2 搭建环境

### 2.1 物理环境

根据温室的温控需要布置 ds18b20 芯片, 把其接口通过 rs-232 转 rs-485 通传协议转换器连接到 pc 机上, 值得注意的是一定要接地线, 因为 rs-485 通信要求通信双方的地电位差小于 1 V。Rs232 串口传输数据一般不超过 15 m, 所以采用增加 rs-232 转 rs-485 通传协议转换器的办法延长距离, 理论上 rs-485 信号可以传 1 200 m, 如果需要更远的距离则需要增加信号放大器。

### 2.2 软件环境

把作为温控服务器的 pc 安装上 iis(互联网信息服务), 打开防火墙的指定端口用来做数据通讯。数据接口采用微软的 vc++ 6.0, 利用它自带的 mfc 类库, 编写代码读取和写入串口数据。Visual c++ 6.0 集成开发环境功能强大, 可内嵌汇编语言, 程序执行效率较高, 生成可执行文件体积较小, 编译程序快。单片机的程序可由 keil 仿真环境来实现。pc 机上如果装有防火墙, 则应该开放本程序使用的端口, 否则将造成网络无法访问。数据库的连接方式从安全考虑上尽量使用 odbc(开放式数据连接)进行连接。

## 3 原理及实施方法

通过带有温控芯片的单片机把温度数据传送到 pc 机的 rs-232 串口, pc 机可根据具体情况完全实时监控数据或者分时间片扫描串口数据, 把接收时间和温控芯片的序号以及温度数据通过 vc 程序接口存储入数据库。

再由 pc 机的网关程序读取该数据库, 把温度参数发送到 web 页面上去, 当管理者请求该页面时就可以读到温度, 管理者还可以通过 web 管理页面的表单输入温度数据, 通过 web 页面把温度数据输入到 access 数据库, 由 vc++ 编制的接口程序把数据再传送给温控芯片, 使其设定温室温度。

### 3.1 单片机数据读取

根据要读取的温控芯片的 64 位序列号来指定要读取的对象, 该序列号也被称作地址序列码<sup>[3]</sup>, 该序列码的排列是: 前 8 位是产品类型标号, 接下来的 48 位是自身的序列号, 最后 8 位是前面 56 位的循环冗余校验码, 这些序列号信息都存储在光刻 rom 中, 使每片 ds18b20 都独一无二, 用以实现多路温控芯片的挂接。

程序设计遵循面向对象的设计原则, 通过封装对象来实现, 这样做便于与网关程序连接。

建立温度控制芯片类, 通过调用 readtemperature()方法进行温度的读取, 调用 settemperature()

方法进行温度的设定, 变量 interval 用来设定串口数据的轮询周期。

晶振采用的是 11.0592M, 初始化 com 口程序, 设定端口为读模式, 发送读温度命令,

```
Writeonechar(0xBE);
Temp1=ReadOneChar();//读取温度
Temp2=ReadOneChar();
result=temp2;
result<<=8;
leg=result*0.0625;//0.0625为温度精度
return result;//返回温度值
}在 keil 环境下编译。
```

### 3.2 设计 web 服务器程序

3.2.1 建立数据库并按照需求建立温度控制 温度数值查询可以用表 1 结合 sql 语句“Select temperature from temp\_inspect where chipseriano=1”来实现从第一块测温芯片处获取温度数据。

表 1 温度监测

字段名	数据类型	说明	是否主键
Ip	Varchar	Ip 地址	否
Level	int	权限	否
time	date	日期	否
chipserialno	int	温控芯片序号	否
temperature	float	温度值	否
search id	long	查询批次	是

温度的设置可以由表 2 结合 sql 语句“Insert into temp\_configbuffer(Ctrlno, cipseriano, Temperature, time)values(v1,c1,t1,t1)”来实现。

表 2 温度设置缓冲

字段名	数据类型	说明	是否主键
Ctrlno	Varchar	指令序号	是
Chipserialno	Int	温控芯片序号	否
Temperature	Float	温度值	否
Time	date	日期	否

3.2.2 网关程序设计 网关程序的设计是基于“浏览器/服务器”3 层体系结构的, 即接口层、数据层和应用层<sup>[4]</sup>。

接口层建立: 接口层是整个程序的外观表现, 负责与用户进行交互, 这一部分基本上可以只用 html 来实现, 可以通过使用网页编辑工具制作带有查询和确定等按钮的表单, 将其 form method 设置为 post, action 则指向应用层的处理页面, 以达到查询或者设置温度的目的。

这一过程并不只是外观设计, 具体涉及到数据的操作将在应用层中加以说明。

应用层建立: 应用层把从接口层收到的数据通

过设定的业务逻辑进行处理加工,并把结果输送到数据层,这一层由 windows2000server+iis5 作为应用平台。当应用层的程序接收到用户对温度的 request 等 http 请求后,就可以由表 1 所附的 sql 语句进行查询。根据前期 vc 接口程序设定的数据轮询周期,查询会延迟一个轮询周期的时间,轮询周期的时间可以通过设定 tempchip 类的 interval 变量来改变。应用层的处理页面要能够实现实时更新数据的功能,使用一般的 refresh 方法将会因为一条数据的更改而刷新整个页面,这将加大服务器的负担并且造成网页的闪烁,故此这里使用 xmlhttp 实现无刷新实时更新数据,让网页定时向服务器取数据,设定的关键代码为 timer=window.setinterval(时间),该时间是以毫秒为单位的。

数据层建立:数据层主要涉及数据库的内外模式和存储过程,将应用逻辑与数据库隔离开来。数据层把经过应用层处理过的数据保存到相应的数据表中。这里通过 buffer.asp 程序来实现,它根据从应用层发来的数据请求,从 temp\_inspect 和 temp\_configbuffer 中提取数据或者向它们写入数据。

```
连接 access 数据库的代码:

connectStr="DSN=temp;UID=admin;PWD=secret"

set conn=server.createobject("adodb.connection")

conn.open connectStr;
```

(上接第 60 页)

表 1 药效速度及促进生长程度调查			
区号	药 品 名 称	药效速度	促进生长程度
1	赤霉素	++++	++++
2	高效硼	+++	+
3	猎毒威+黄金动力	+	+
4	绿野	++	++
5	多微磷酸二氢钾+硫酸锌	++	
6	联邦金水	+	++
7	猎毒威+精华素胶囊	+	+
8	倍达	+	+
9	清水	-	-

由表 1 可知,本试验所选的药剂,对缓解辣椒因玉米田除草剂漂移所引起的药害,均起到一定作用,其作用速度赤霉素> 高效硼> 绿野> 其它,赤霉素处理区在喷洒第 2 天开始即可见生长点叶色转绿,快速长出浅绿色新叶,部分原已发生的僵皱小叶也

4 安全性

由于该程序可以远程操作温室的温度控制芯片,如果被黑客控制将会造成意外的损失,所以系统的安全性很重要。首先温控服务器要保证文件缓冲区不被破坏和下载,防止数据库被注射攻击。Access 数据库为了防止被下载,可以把 mdb 文件放到 web 目录以外的空间,采用 odbc 直接连接的方式,即在控制面板的数据源功能里指定数据源。

5 结语

本文的主要思想就是通过“单片机的 pc 端接口程序”与 asp 程序共享同一个数据库来实现单片机温控芯片数据的 web 监测,为了实现同步,单片机的延时和前台用户交互页面的取数据周期需要进行细微调整。通过 web 对温室的温度进行远程管理只是个简单的应用,通过同样的原理可以实现定时灌溉,视频监控等功能,结合在一起就是个综合性的基于 web 的温室管理系统,利用现有材料设施,通过常用技术的结合,就可以增强我们的信息化管理水平。

参考文献:

[ 1 ] 刘士光,王建.温室大棚多功能测试仪的智能化自校方法[ J ]. 农业工程学报,2002,16(3):135-137.

[ 2 ] 李朝青.单片机原理及接口技术[ M ].北京:北京航空航天大学出版社,2000.

[ 3 ] 求是科技.单片机应用系统开发实例导航[ M ].北京:人民邮电出版社,2003.

[ 4 ] 刘三星.ASP 开发 B/S 模式的 web 数据库网上教学系统[ J ]. 微计算机信息,2006(3):181-183.

有展开生长迹象,旺盛长势持续 10 d 左右。缓解药害、促进生长效果,赤霉素> 绿野=联邦金水> 高效硼> 其它,清水无效。

另外,试验发现,用 50 mg·kg<sup>-1</sup> 浓度赤霉素处理,有叶片变大、变薄,叶色浅、节间长的现象,似乎浓度过大,宜降低浓度,可用 10~20 mg·kg<sup>-1</sup> 浓度进行试验。在进行赤霉素处理的同时喷洒叶面肥,可以得到缓解药害、补充营养、促进生长的效果。

