

基于 LabVIEW 的环境检测系统设计

刘 斌¹ 高敬格² 张书强³

(1.邯郸市自来水公司 河北 邯郸 056000; 2.河北工程大学信息与电气工程学院 河北 邯郸 056038; 3.西安工业大学机电工程学院 陕西 西安 710032)

【摘 要】本设计采用目前最为先进的虚拟仪器技术,以 LabVIEW 7.1 为虚拟仪器开发平台开发设计环境检测系统的界面,包括对温度、可燃性气体浓度和光照度的数据采集和记录,并对超量的参数进行视觉和听觉报警。

【关键词】虚拟仪器技术;传感器;串行通讯;LabVIEW

The Design Based on LabVIEW of Environment Detection System

Liu Bin¹ Gao Jingge² Zhang Shuqiang³

(1.Drinking water Company of Handan, Handan, 056000; 2. School of Information and Electric Engineering, Hebei University of Engineering, Handan 056038; 3.School of Electrical and Mechanical Engineering, Xi'an Technology University, Xi'an 710032)

【Abstract】This design use the most advanced virtual instrument technology for the design of the detection system's interface in environment, based on LabVIEW 7.1 virtual instrument development platform, including data acquisition and recording of the temperature, combustible gas concentration and illumination and visual and auditory alarm to the parameters of excessive.

【Key words】Virtual Instrument Technology; Sensor; Serial Communication; LabVIEW

0.引言

一套安全生产检测系统或通风安全检测系统在矿井、仓库、厂房等危险或对环境要求较高的场合是非常关键的。但是,由于我国中小型企业居多,考虑到其资金和现有的生产运行现状,重新购置全套自动化监控生产线是不现实的。基于这个问题,根据企业的实际能力,充分利用虚拟仪器技术的灵活性、可扩展性、易维护性、易组建、高可靠性等特点,设计基于 LabVIEW 的环境检测系统,实现对温度、可燃性气体浓度和光照度的数据采集和记录,并对超量的参数进行视觉和听觉报警。

1.硬件设计

基于 LabVIEW 的环境检测系统整体设计结构框图如图 1 所示。

1.1 检测单元 采用数字式温度传感器 DS18B20、光敏电阻、气体传感器 QM-N5 分别实现温度信号、光照度、可燃性气体(CO、CH₄、C₂H₅OH)浓度信号的检测。

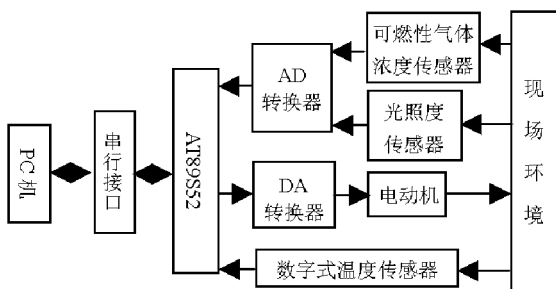


图 1 基于 LabVIEW 的环境检测系统整体设计结构图

1.2 上位机 PC 机做上位机,用来对所有现场数据的记录、分析与运算,进行整体控制,同时将现场实时数据送 CRT 显示,并提供语音提示。同时设置自动/手动控制功能 1.3 下位机单片机作下位机构成参数采集模块的核心,用来控制 AD 转换器采集现场的温度、可燃性气体浓度和光照度等数据,并将这些数据送至 PC 机。同时执行 PC 机下达的命令,驱动电动机,以控制通风设备。

1.4 通信方式 由于现场控制本身速度要求不是很快,单片机的指令执行在微秒级,从数据采集完一轮到 PC 机完成一轮控制判断所用时间仅在毫秒级,在通信速度上,串口通信完全达到,串行接口通信设定波特率:9600、8 位数据位、1 位停止位、无奇偶校验位,PC 机 COM 口设为 200B。

2.软件设计

2.1 编程语言 虚拟仪器技术是当今计算机技术和测控技术相结合、渗透的产物。在拥有计算机及相应的硬件环境下,引入虚拟仪器开发平台,可以以最快的速度设计、调试和开发实际的测控系统,使工业

过程的测量、计量、控制系统更灵活,更经济,更高效,功能更强,技术更新更快。

虚拟仪器最重要、最核心的技术是虚拟仪器软件开发环境,LabVIEW 是国际上应用最广的虚拟仪器开发环境。LabVIEW 采用强大的图形化语言(G 语言)编程,编程界面非常直观形象,都是工程师们熟悉的旋钮、开关、图形等,面向工程师而非专业程序员,编程方便,人机交互界面友好,具有强大的数据可视化分析和仪器控制能力,为用户快速地构造自己的仪器控制系统提供了良好的环境。

2.2 设计方案 本自动监控系统选用美国国家仪器公司 (NI) 的 LabVIEW7.1 虚拟仪器开发平台,充分利用虚拟仪器的串行数据通讯方式,编写应用于矿井、煤矿等环境检测控制系统的可视化的计算机监控软件包,实现工艺参数的采集、分析处理和控制在。软件开发采用多层次、多线程的模块化设计思想,提高应用程序的效率和性能;由于 C 语言的结构化和高效简洁性,汇编语言执行效率高,其单片机程序采用汇编语言和 C 语言混合编程。

2.3 主 VI 的程序设计 主 VI 的程序设计为模块化多线程结构,结构框图如图 2 所示。主要实现的功能: 1) 与串口仪器的通信控制; 2) 采集数据进行识别、分析; 3) 控制相应的电机的转速以达到环境所要求的标准要求; 4) 控制子 VI 的调用,子 VI 分别显示采集的温度、可燃性气体、光照度,并进行声光报警,并且对电动机进行手动和自动调速; 5) 当意外发生时,安全退出正常运行模块,主 VI 的总体设计结构如图 2 所示。

2.4 数据的采集方式

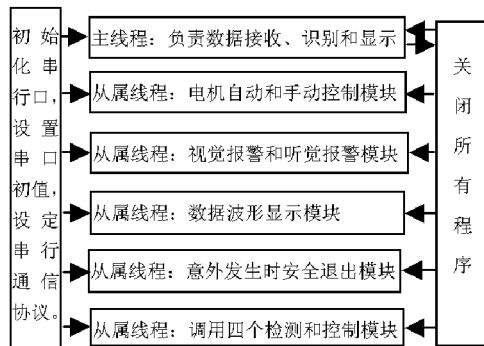
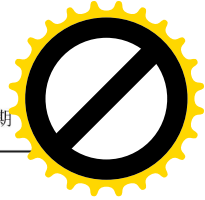
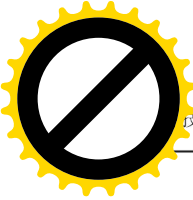


图 2 主 VI 的总体设计结构图

采用串行接口自动循环采集数据,并自动循环传送给上位机。其时间间隔不小于 1ms。每个数据使用 3 个字节,第一个字节为数据的高 8 位,第二个字节为数据的低 8 位,即数据的值为双字节;第三个为数据名。即:首先在初始化时建立一个专用堆栈,接收到的(下转第 412 页)



的网络字节序二进制值,若成功返回 32 位二进制的网络字节序地址,若出错返回 INADDR_NONE。INADDR_NONE 是 32 位均为 1 的值(即 255.255.255.255,它是 INTERNET 的有限广播地址)。

4.2 主机服务器内运行的程序实现方法

服务器主机应当含有处理以下问题的功能:

1. 验证客户机的身份,在局域网内各个计算机的 IP 地址都是固定分配好的,可以通过验证客户机的 IP 地址来确定身份。
2. 确定某个给定的客户机是否被允许访问服务器所提供的服务。
3. 防止对个人的信息进行未授权的访问,主要用来保护系统的安全,确保服务器的安全稳定的运行。

程序设计主要流程,如图 2 所示:

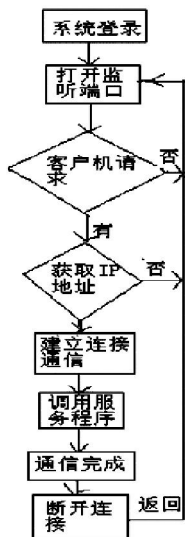


图 2 主机服务流程图

4.3 处理多个连接主要代码:

```
IF ((S= ESTABLISH(PORTNUM)) < 0)
{
    PERROR("ESTABLISH"); EXIT(1);
    SIGNAL(SIGCHLD, FIREMAN);
    FOR (;;)
    {
        IF ((T= GET_CONNECTION(S)) < 0)
        {
            IF (ERRNO == EINIR)
                CONTINUE;
            PERROR("ACCEPT");
            SWITCH(FORK()) {
                CASE -1 :
                    PERROR("FORK");
                    CLOSE(S);
                    CLOSE(T);
                    EXIT(1);
                CASE 0 :
                    CLOSE(S);
                    DO_SOMETHING(T);
                    EXIT(0);
                DEFAULT :
                    CLOSE(T);
                    CONTINUE;
            }
        }
    }
}
```

4.4 客户端程序主要流程:

用户首先要输入连接发送端的 IP 地址,向发送端发送数据请求,当得到发送端的确认消息后,启动服务程序,创建用户界面窗口;建立连接线路后与服务器进行通信。通信完毕后关闭连接线路。分机系统设计的主要流程,如图 3 所示:

4.5 建立连接程序主要代码:

```
memset(&SA, 0, sizeof(struct sockaddr_in));
gethostname(MYNAME, MAXHOSTNAME);
HP= gethostbyname(MYNAME);
if (HP == NULL)
    return(-1);
SA.sin_family= HP->h_addrtype;
SA.sin_port= htons(PORTNUM);
if ((S= socket(AF_INET, SOCK_STREAM, 0)) < 0)
    return(-1);
if (bind(S,&SA,sizeof(struct sockaddr_in)) < 0)
    { close(S); return(-1); }
```

(上接第 510 页)数据依次入栈。从属线程将接收到的数据中的第 3 个字节的数提取出来,按其对应的名称,将它的数值送给其对应的变量。将采集到的数据对应的一个双字节局部变量,进行相应运算后送至对应的一个双字节全局变量。

3. 结束语

本文设计的整个过程是面向实际工程应用,可使矿井、煤矿等环境检测的自动化、智能化成为可能,低廉的价格和可靠的稳定性使得本系统很有研究价值,有助于市场普及化。此外,该系统利用虚拟仪器技术的特点,设计功能比较完备,通用性强的环境检测系统,为计算机测控领域提供了一个新的控制思路。但随着网络控制、远程控制的不断成熟,该系统需要进一步完善。

```
listen(S, 3);
return(S);
```

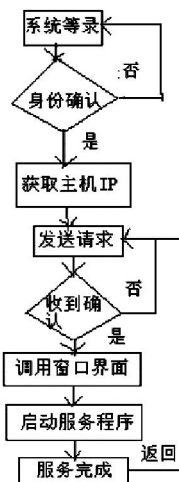


图 3 客户端程序主要流程图

5. 系统的分析

系统采用面向对象的程序设计方式,把系统中的资源封装成对象,使系统更具有稳定性安全性。系统的稳定性,决定着整个实验室的系统稳定,有效的保护实验室的系统资源不被破坏。系统的安全性可以在进入系统的时候,设置登录权限,限制学生使用危险操作,限制对系统文件的访问;同时,系统可以调用,一些服务程序,比如,系统还原精灵,一键 ghost 等系统恢复程序;也可以使用影子系统,对整个系统的安全进行有效的保护。本套管理服务系统,不仅能用在实验室教学管理方面,也适合应用于保密性不是很强的局域网管理。同时也可以根据用户的需要,使用组件技术,增加一些服务功能。

6. 结束语

把网络的远程控制技术,组件技术,运用到实验室的系统管理中,有效的节约人力物力资源,充分的利用实验室的设备,充分发挥实验室的优势,更好的为教育创新人才,提供支持。同时,系统的设计把网络安全,系统稳定,系统维护与恢复,考虑进来,有效的保证,实验室的计算机与网络,稳定长久的运行。易于维护管理。

【参考文献】

- [1] 董国强. 实验室管理模式的研究与探索, 实验室研究与探索, 2006.
- [2] 欧建平, 娄生强. 网络与多媒体通信技术, 人民邮电出版社, 2002.
- [3] Andrew S Tanenbaum, 计算机网络 4 版, 清华大学出版社, 2004.
- [4] 胡谷雨. 网络管理技术教程. 北京希望电子出版社, 2002.
- [5] 尹会滨. 计算机局域网实用技术, 北方交通大学出版社, 2003.

作者介绍: 冯梅(1972.11-), 女, 职称: 讲师, 研究方向: 计算机教育。

[责任编辑: 韩铭]

【参考文献】

- [1] 刘畅生. 传感器简明手册及应用电路[M]. 西安: 西安电子科技大学出版社, 2005.11.
- [2] 张立科. 单片机典型模块设计实例导航[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2004.5.
- [3] 王松武, 于鑫, 武思军. 电子创新设计与实践[M]. 北京: 国防工业出版社出版, 2005.1.
- [4] (美) Gary W. Johnson, Richard Jennings 武嘉澎, 陆劲昆译. LabVIEW 图形编程[M]. 北京: 北京大学出版社, 2002.
- [5] 杨乐平, 李海涛等. LabVIEW 程序设计与应用[M]. 北京: 电子工业出版社, 2002.2.

[责任编辑: 韩铭]