

# 基于 LabVIEW 的监控界面设计与单片机的串行通信

楚现知 吴吉祥 李锦忠 上海交通大学电气工程系(200030)

### Abstract

This paper introduces the basic function and application of LabVIEW, and especially presents the usage of serial communication function in this software and the communication process between PC and ATmega8 singlechip based on practical example.

Keywords: LabVIEW, RS-485 communication, ATmega8 singlechip

### 摘要

介绍了 LabVIEW 图形化软件系统的基本功能和用途,在实例的基础上重点介绍了 LabVIEW 中串口通信函数的应用以及 PC 机与 ATmega8 单片机之间的通信过程。

关键词 LabVIEW RS-485 通信 ATmega8 单片机

对于普通硬件设计工程师来说,用 Visual Basic 或 Visual C 编写控制界面存在一定的难度,图形化软件 LabVIEW 的推出为界面的设计提供了一个更好的选择。

## 1 LabVIEW 界面设计

本文以房间空气品质远程控制为例,介绍 LabVIEW 7 Express 版本在界面设计中的应用以及与单片机的通信。用 LabVIEW 7 Express 设计一个界面,实现的功能包括:显示单片机传送上来的温度、湿度数据;点击界面上的空调开关等 4 个按键,可以发送动作命令到单片机。接收和发送数据是设计的重点和难点,其中要用到 LabVIEW 7 Express 库中的通信功能模块,下面介绍 LabVIEW 7 Express 提供的 I/O 函数库。

### 1.1 VISA 库中的串口通讯函数

LabVIEW 7 Express 提供的基于 VISA 的 I/O 函数库适合于各种仪器类型和各种硬件接口类型,对串口的读写同样提供了许多专用的函数。

串口通讯函数调用路径为:Function>>Instrument I/O >> Serial。VISA 库中的串口通讯函数:

#### (1) Serial Port Init.vi 节点

该节点主要用于串口的初始化。在进行串口通信前,首先要配置好串口,即先初始化串口,使计算机串口的各种参数设置与仪器设备的串口保持一致,这样才能够正确地通信。主要参数意义如下:

VISA resource: 端口号,可选的值为 0~8,分别对应 COM1~COM9,默认值为 0。(注:其他节点的 port number 端口的设置与此相同),本文中接普通计算机串口,可选 COM1、COM2。

baud rate: 波特率,可选波特率:110bps、200bps、1200bps、4800bps、9600bps、19200bps、38400bps、57600bps、115200bps,默认为 9600bps,最高为 115200bps。本设计中选择波特率为 9600bps。

data bites: 一帧信息中的有效数据的位数,LabVIEW 中允许 5~8 位数据,默认值为 8 位。

stop bits: 一帧信息中的停止位的位数,可选的值为 0~2,分别对应 1 位、1 位半或 2 位,默认值为 0。

parity: 奇偶校验设置。可选的值为 0~4, 0 no parity(无校验,默认值) 1 odd parity(奇校验) 2 even parity(偶校验) 3 mark parity(标记) 4 space parity(空) 默认值为 0 即无校验。

Timeout: 设置串口读写的时间。

#### (2) Serial Port Read.vi 节点

该节点为串口读子 VI,读出串口中的数据,为后续的数据处理提供条件。主要参数意义:

VISA resource: 端口号,同上。

Byte count: 用于设置要读出的字节数,本设计中设为 2。

Read buffer: 输出串口读取的数据。

dup VISA resource: 读完后可接下一个端口继续操作。

Error out: 错误输出端。

Error in: 前面发生错误输入端。

#### (3) Serial Port Write.vi 节点

该节点为串口写子 VI,将需要送出的数据发送至串口的输入缓存,送至仪器端,只有一个主要参数:

Write buffer: 发送至串口的数据接入端。

#### (4) Close Serial Drivers.vi 节点

该节点用于将打开的串口资源关闭,只有一个主要参数:

VISA resource: 端口号,同上。

## 1.2 LabVIEW 界面设计

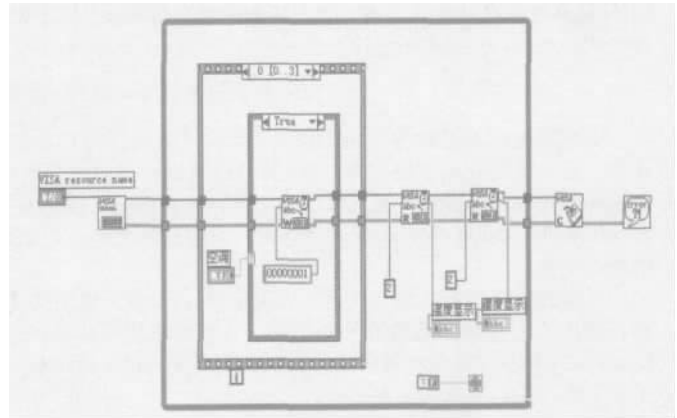


图 1 部分程序框图

### 编程流程:

首先进行串口初始化,一般的计算机上有 2 个 COM 口,所以 VISA resource 端口号选择为 COM1 或者 COM2,整个程序放在一个无限循环的 While 语句中,在循环中按照从 0~3 的顺序依次检测空调开关、排风开关、加湿开关、消毒开关的状态。如图所示。按照通信协议,当开关按下或弹开时发送对应的指令代码给单片机。同时接收单片机发送的温度、湿度数据并显示在 LabVIEW 界面的温度计、湿度计上。

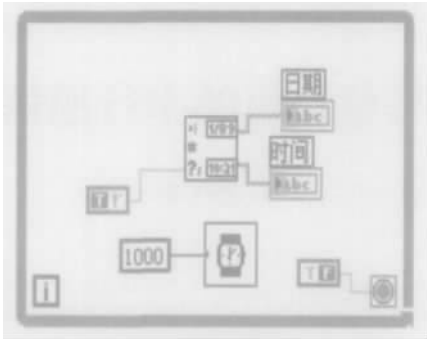


图 2 时间程序框图

另外,还做了一个时间和日期的小程序,其原理如下。LabVIEW 7 Express 中有自带的读取日期和时间的函数,在面板上创建两个对象分别显示时间和日期,每一秒做一次更新。

## 2 单片机通信

LabVIEW 界面中接收或发送的数据经 PC 机 RS232 串口与收发器芯片连接。根据通信距离的需要,采用 MAXIM 公司生产的 MAX485 收发器芯片进行通信。单片机选用 ATmega8, ATmega8 单片机带有一个全双工通用同/异步串行收发模块 USART,该接口是一个高度灵活的串行通信设备。主要特点为:全双工操作,相互独立的接收数据寄存器和发送数据寄存器;独立的高精度波特率发生器,不占用定时/计数器;3 个完全独立的中断,TX 发送完成、TX 发送寄存器空、RX 接收完成;支持倍速异步通信模式。

USART 支持四种时钟工作模式:普通异步模式、两倍速异步模式、主机同步模式和从机同步模式,本系统采用两倍速异步模式,通过设定 UCSRA 寄存器中的 U2X 位实现,设置该位把波特率分频器的分频值有 16 降为 8,使异步通信的传输速率加倍。USART 接口在通信前必须首先对其进行初始化。初始化过程包括波特率设定,帧结构的设定和根据需要的接收器或发送器的使能。波特率设为 9600,数据帧格式为 8 位数据位;1 个停止位。数据发送采用轮询方式,程序循环检测数据寄存器空标志位 UDRE,一旦该标志位置位,就将数据写入发送数据寄存器 UDR 后有硬件自动将其发送。数据接收采用中断驱动,UCSRB

寄存器中的接收完成中断允许位 RXCIE 设为“1”,接收器接收一个完整的数据帧后,USART 的接收器中一个状态标志位 RXC 会置“1”产生数据接收完成中断申请。在接收完成中断服务程序中读取数据寄存器 UDR,以清零 RXC,否则,一旦该中断程序结束后,一个新的中断将再次产生。

MAX485 的 RXD、TXD 管脚直接与 ATmega8 单片机的 RXD、TXD 相连,输出通过 9 针端口与 RS485/232 转换器连接。通信协议采用 RS-485 标准,而 PC 机采用的是 RS-232 标准,并且单片机 I/O 端口输入输出的是 TTL 电平,与 RS-485 标准的电平不一致,工作方式和控制机理也有不同。因此要实现通信功能,设计了电平转换电路。其工作过程为:ATmega8 单片机将数据以 TTL 电平的数据信号送到 RS-485 接口芯片,而 RS-485 接口芯片将 TTL 电平的数据转换成差模信号输出,通过 RS-485 传输线送到 RS-485/RS-232 转换器,差模信号转换成共模信号,并通过电平转换送到 PC 机串行口 COM 中,在 PC 显示器中显示出来。同理,PC 机发出信号经 COM 口输出一串共模信号,经 RS-485/RS-232 转换器后变成 TTL 电平的差模信号输出,并通过 RS-485 传输线送到 RS-485 接口,经 RS-485 接口芯片将 TTL 差模信号转换成 TTL 电平的数据信号送到单片机 ATmega8 中,由单片机完成相应的操作。这样就完成了单片机与 PC 机的远程通信。

## 3 结束语

LabVIEW 图形软件具有数据流编程方式,灵活方便的仪表图形显示接口和丰富的库函数,可以方便地应用于界面设计,同时用户可以根据自己的硬件需要自己设计专业的库函数。

## 参考文献

- 1 National Instruments Corporation. Getting Started with LabVIEW, April 2003 Edition.
- 2 雷振山编著. LabVIEW 7 Express 实用技术教程. 中国铁道出版社, 2004.4
- 3 石东海编著. 单片机数据通信技术有入门到精通. 西安电子科技大学出版社, 2002

[收稿日期 2005.3.8]

## 风河网络设备软件版本升级,市场地位更加巩固

全球领先的设备软件优化(DSO)厂商风河系统公司日前宣布推出最新版本的 Wind River Platform for Network Equipment, 作为一套全集成化的解决方案,该产品将使网络设备制造商能够开发更具创新性的安全可靠的网络产品方案,同时降低投资成本,加快产品投入市场速度,进而改变整个网络设备软件行业的现状。此外,风河还同时推出了网络设备软件开发咨询服务(Network Equipment Device Services Practice),为从设备设计到开发的全套流程提供服务,这也是目前业界内唯一的此类综合性全球范围的服务实体。

风河公司中国业务首席代表韩青表示:风河公司一直致力于为网络设备市场提供易用的、基于标准的解决方案,包括对从 Linux 到各种主流专有操作系统的无缝集成。市场需求的变化使网络设备制造商更迫切地需要经济高效的开发解决方案,轻松实现对 Linux 和各种专有操作环境的支持。风河公司尖端的 Linux 和 VxWorks 操作环境真正适应了这种需求变化,为网络设备制造商提供了完全满足他们要求的开发平台。

关于 Wind River Platform for Network Equipment

经济状况的复苏对新产品投放市场的速度提出了更严格的要求。然而,新产品的复杂性将不可避免地增加开发的时间,特别是软件工程师要花费更多的时间用于集成大量不兼容的软件、工具和处理程序。风河公司网络设备软件开发平台产品将 VxWorks、Carrier Grade Linux (CGL)与 Wind River Workbench、电信级中间件产品、专业培训和咨询服务等紧密集成起来,使软件工程师能够更快地为市场开发新的可靠的产品。Wind River Workbench 基于 Eclipse 架构,全面提供从硬件调试到产品测试及制造整个开发生命周期的强大功能。Workbench 通过一个通用开发套件支持各种跨组织标准,并且具有良好的扩展能力,能够充分满足客户特殊项目的需求。此外,Workbench 还内置集成大量的第三方插件。其它重要相关产品包括:

Wind River Platform for Network Equipment, Linux Edition  
Wind River Platform for Network Equipment, VxWorks Edition  
Wind River Network Equipment Device Services Practice

(由美国风河系统公司北京办事处供稿)