

# 基于 LabVIEW 实现 PC 与 PLC 的实时监控<sup>①</sup>

## Implementation of PC and PLC Real - Time Control Based on LabVIEW

梁永湖 孙 宁 ( 桂林电子科技大学 机电工程学院 广西 桂林 541004 )

**摘 要:** 应用图形化编程语言 LabVIEW,根据台湾永宏 FATEK FBs 系列可编程控制器通信协议,开发出 FBsPLC 与 LabVIEW 串口通信程序,并以 LabVIEW 为平台实现 PC 与 PLC 的实时监控系统;还介绍了 LRC 校验码的实现方法。

**关键词:** 串口通信 PLC LabVIEW 实时监控 LRC 校验码

在工业生产和实验研究中,像电力、化工、机械制造、航空航天等领域内,温度都是表征对象和过程状态的重要参数之一。因此,开发了温度监测系统。它是基于 LabVIEW 8.2 的,以台湾永宏生产的 FATEK FBs 系列微型 PLC 硬件核心具有温度采集,状态显示和保存等功能。LabVIEW 是美国 NI (NationalInstrument) 公司的软件产品,是虚拟仪器编程语言的典型。LabVIEW 编程高效、灵活、面向对象,其强大的图形编程能力及可视化编程环境得到很多软件开发人员的青睐。本文基于 LabVIEW8.2 平台上开发 PC 机和 PLC 的实时监控系统,并对其设计与实现进行了研究。

### 1 LabVIEW 与串口通信

在台湾永宏生产的 FATEK FBs 系列微型 PLC 的通信架构上,永宏 PLC 被定位了从系统,而任何与其连线的周边设备为主系统,也就是与永宏 PLC 通信,均由主系统发出命令参数,然后永宏 PLC 收到命令参数后才回复对应信息给主系统。永宏的通信格式如图 1 所示。

PC	起始	站号	命令	数据	校验	结尾							
PLC							起始	站号	命令	错误码	数据	校验	结尾

图 1 永宏的通信格式

要实现 PLC 对虚拟对象的控制,问题的关键是要

根据永宏 PLC 通信协议,利用 LabVIEW 开发出 PLC 与 LabVIEW 的通信驱动程序。现结合监控系统,分别读命令及写命令为例加以说明。在 LabVIEW 中进行串口通信的基本步骤如下:

(1)初始化串口。利用 VISA ConfigureSerialPort. vi 设置进行串口通信的串口号、波特率、数据位、校验、停止位。

(2)读写串口。利用 VISARead. vi 和 VISAWrite. vi,从串口中读人或输出数据。由于 LabVIEW 的串行通信子 vi 只允许对字符串的读写,因此在数据处理时,必须进行字符串与数字之间的正确转换。此外,若要读人当前串口中的所有字符,则要执行 VISABytesofSerialPort. vi,用以确定将要读人的确切的字节数,后将其输出作为 VISARead 节点的输入即可。

(3)关闭串口。

### 2 PLC 与 LabVIEW 串口通信程序的实现

在 LabVIEW 串行通信编程中,按照永宏 PLC 协议设计了模块化的通信程序。具体程序设计包括串口初始化、LRC (纵向冗余错误校验码) 和实时监控等模块。

#### 2.1 初始化

初始化模块主要事针对串口初始化,因为如果参数设置不正确将产生通信故障,甚至不能通信。在 LabVIEW8.2 中串口号是在 VISA Serial. vi 中设置的,其他各个参数均要与永宏 PLC 设定的通信参数相一致,具体 VISA Serial 初始化,如图 2 所示:

① 基金项目:国家自然科学基金项目(50365003)

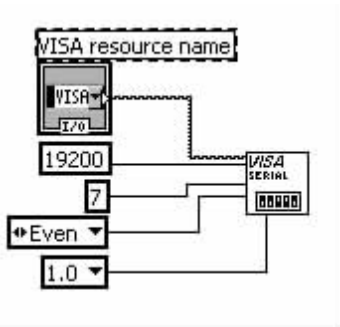


图 2 初始化串口

### 2.2 LRC (纵向冗余错误校验)

永宏 PLC 通信协议的校验码是采用 LRC (纵向冗余错误校验码)。LRC 错误校验码用于 ASCII 模式。

这个错误校验码是一个 8 位二进制数,可作为 2 个 ASCII 十六进制字节传送。计算 LRC 码时,仅要求协议的前四栏起始、站号、命令码、数据块字节参加运算。具体计算 LRC 码的方法为:将各需运算 ASCII 字元的 16 进制数值(8 位元长度),从头至尾依序相加,但是不考虑进位,因此最终结果仍为 8 位二进制数,即为 LRC 码。

接收端判断接收到的信息是否正确的简单方法是:将前四栏起始、站号、命令、数据块字节,包括 LRC 码相加并丢弃进位,若结果为 0,则表明信息传送正确,否则出错。

遵照上面所述,计算 LRC 码框图程序,如图 3 所示:

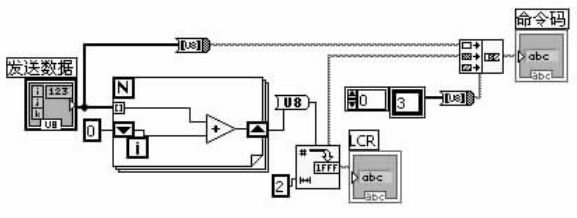


图 3 LRC 码的实现方法

### 2.3 实时监控

PC 与 PLC 组成的实时监控系统,必须按照永宏协议格式进行程序设计。

主程序是通过一个 While 循环来控制整个程序的运行,停止和采集等功能,STOP 按钮即是控制程序停止。然后按照选择结构,即下位机 PLC 的运行,运行和实时交换数据功能,要完成前两个功能需要 LabVIEW 向 PLC 发送正确的命令参数。但需要监测采集到的温度,也就是实现实时交换数据功能,LabVIEW 必须周期

性地向 PLC 发送读取寄存器的命令,然后通过 VISARead.Vi 获得的寄存器数值,转化为十进制数并为每一时刻的采样点加上时间参数(以便可主测量系统的浮力参数相对应,才能进行数据处理,具体数据处理在本文未做表述),实时显示、保存。另外这些功能实现,都要先计算出 LRC 码,而后向 PLC 发送命令参数。

下面具体阐述第三功能实现过程:主机(PC)发命令参数之后,PLC 收到命令参数则回应,主机通过 VISARead 节点读 PLC 的应答,命令参数与应答格式如图 4 所示。



图 4 命令参数与应答格式

若从机没有回应,则即刻重发读取数据命令码;若收到回应,则等待下一个采集周期完成,然后再发读取数据的命令参数。当 PC 读出回应数据后,先利用“字符串提取节点”将应答中的“错误码”字符提取出来,判断是否等于“0”,若相等再分别将应答信息中的 DR 寄存器的通道内容提取出来,利用“十六进制字符串转换成十进制数节点”分别将它们转换成十进制数后,再进行工程转换为有效量程,保留一位小数,以便在界面显示。最后在输出控件“温度值”显示。如果错误码不等于“0”,则表示通信命令未能正常执行。其实现过程,如图 5 所示:

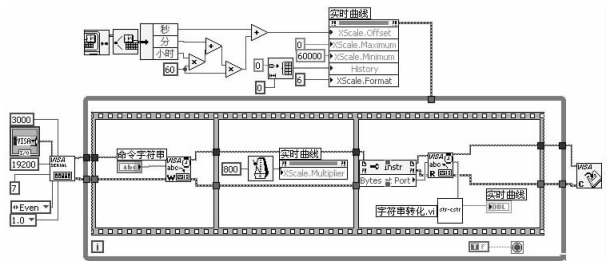


图 5 实时监控程序框图

### 3 系统实现

“浮力测量的三维实体非接触自动测量”系统是精密的测量系统,需要良好的测量环境,温度就是其中一个重要因素。因而,实时监测测量环境的温度,并根据经验对温度引起测量误差进行补偿,从而提高测量精度。因此,在测量系统中,加入了温度监测子系统。

本监测子系统是基于 LabVIEW8.2 开发的,通过

串口,对 PLC 发出控制命令,PLC 接收到 PC 机上的控制命令后对控制系统进行浮力测量,并实时获取和存储各种传感器的信号,本系统的重点是实时读去下位机 PLC 采集的温度,并通过串口传给 PC 机,然后通过 LabVIEW 开发的监控子系统进行数据处理后,在界面上显示出来,实现系统的实时监控。该系统可靠,有效的实现了 PC 与 PLC 的通信,界面简单美观,扩展性强,易于维护。系统结构主要段框图程序,如图 6 所示:

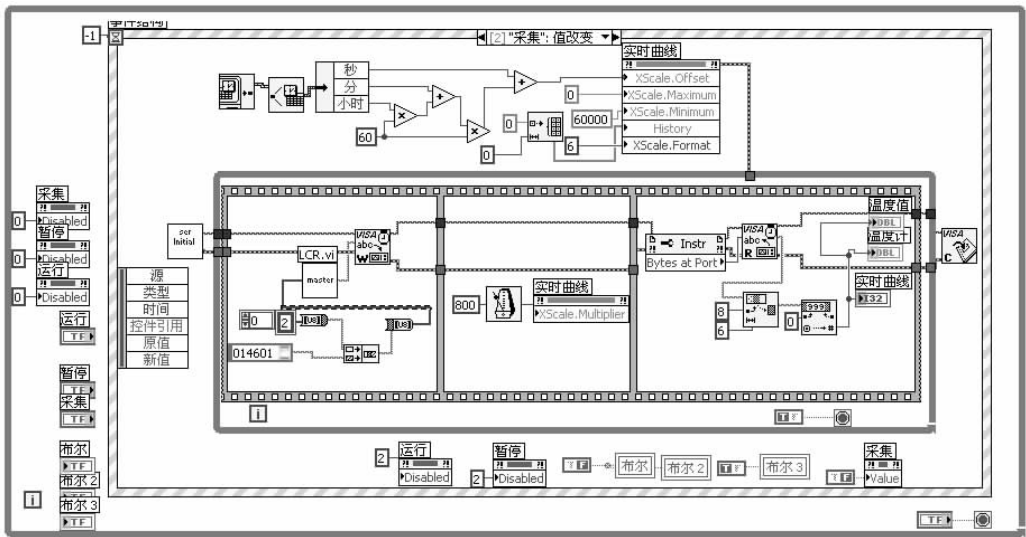


图 6 系统结构主要段框图程序

### 4 结论

本文以 LabVIEW 为平台构建了以温度虚拟监测对象。基于 LabVIEW 串口通信函数,开发出 LabVIEW 与 PLC 通信驱动程序,最后实现了 PLC 对测量系统虚拟对象的实时监控,实时效果良好,并且界面精美、友好。此系统,可开发出适应面更为广泛的虚拟工业控制对象,实现以 PLC 为核心的工业控制系统的虚拟设计、调试,为机电一体化产品的虚拟样机开发提供技术基础。

### 参考文献

- 1 陈锡辉,张银鸿. LabVIEW 8.20 程序设计入门到精通. 北京:清华大学出版社,2007.
- 2 永宏电器股份有限公司. FBs 系列使用手册.2004.
- 3 符强. 基于 LabVIEW 的虚拟机器人机界面模式设计. 计算机系统应用,2007,16(9):117-119.
- 4 钟绍俊,许素安,赵子恺. 可编程控制器与 LabVIEW 的通讯实现. 微计算机信息,2003,19(3):19-20.