

基于 LabVIEW 的单片机数据采集与处理系统

蔡共宣

(郑州工业高等专科学校机械工程系,河南 郑州 450007)

摘要: 虚拟仪器图形化编程语言 LabVIEW 功能强大,简单易学,而以单片机为核心的数据采集小系统结构简单,成本低廉。利用 LabVIEW 提供的串行通信功能将单片机系统与 PC 机结合,既充分利用了 LabVIEW 的强大功能,又降低了系统开发成本,扩展了 LabVIEW 的应用。

关键词: LabVIEW;单片机;串行通信

中图分类号: TP368 **文献标识码:** B

文章编号: 1008 - 7419(2003)03 - 0003 - 02

1 引言

LabVIEW 是美国国家仪器公司(National Instrument)开发的一种虚拟仪器平台。它是一种用图标代码来代替文本式编程语言创建应用程序的开发工具。LabVIEW 功能强大,提供了丰富的数据采集、分析和存储库函数以及包括 DAQ、GPIB、PXI、VXI、RS - 232/485 在内的各种仪器通信总线标准的所有功能函数。因此,采用 LabVIEW 开发虚拟仪器比采用传统的文本式语言更具有优势。但用 LabVIEW 开发的虚拟仪器通常都是建立在 LabVIEW 支持的价格昂贵的数据采集硬件之上的。而以单片机为核心的数据采集与处理系统虽然硬件成本较低,但开发过程较为复杂,编程工作量较大,周期长,效率低。如果将以单片机为核心的小系统作为前端的数据采集系统,通过 LabVIEW 提供的串口 VI 将采集到的数据传送到 PC 主系统,在 LabVIEW 环境下对数据进行处理与分析,既充分利用了 LabVIEW 的强大功能,又降低了系统的开发成本,提高了效率,这不失为扩展 LabVIEW 应用范围的一个途径。

2 LabVIEW 串口 VI

LabVIEW 串口 VI 是通过 RS - 232 实现数据通信的。LabVIEW 串口 VI 共有 5 个串行通信节点,分别实现串口初始化、串口写、串口读、检测串口

缓存、中断等功能。

(1) 串口初始化节点(Serial Port Init. vi) 串口初始化节点用于对串口进行参数设置,包括串口号、波特率、数据位、停止位、奇偶校验、缓存大小和握手信号等。

(2) 串口写节点(Serial Port Write. vi) 将需要传送的数据通过输出缓存发送至指定端口。LabVIEW 的串口子 VI 只允许字符串读写。要读写数字,则要用到字符串与数字转换节点 Sting to Byte Array。

(3) 串口读节点(Serial Port Read. vi) 从串口缓存中读出所传送的数据。

(4) 检测串口输入缓存节点(Bytes at Serial Port. vi) 在使用 Serial Port Read 节点读串口前,可先用该节点检测当前串口输入缓存中已存的字节数,然后由此指定 Serial Port Read 节点从串口输入缓存中读出的字节数,可以保证一次就将串口输入缓存中的数据全部读出。

(5) 串口中断节点(Serial Port Break. vi) 将端口中断一段时间,中断时间可以设定。

3 8031 片内串行接口

8031 单片机片内有一个全双工异步串行通信接口,可以同时发送和接收数据。其主要由两个物理上相互独立的串行数据缓冲寄存器 SBUF、发送控制器、接收控制器、输出控制门和输入移位寄存器组成。CPU 对串行口的读写操作是通过 SBUF 的访问来进行的,写 SBUF 操作是将数据写入发送寄存器,读 SBUF 操作即读出接收寄存器中的内容。

8031 串口有四种工作方式。方式 0 是外接移位寄存器工作方式,用以扩展 I/O 接口。工作时,数据由 RXD 端串行地输入输出,TXD 端输出移位脉冲,使外部移位寄存器移位。方式 0 的波特率固定不变。

方式 1 工作时,串行口是一个 8 位异步通信接

收稿日期:2003 - 07 - 08

作者简介:蔡共宣(1957 -),男,河南洛阳人,讲师,主要从事机械制造、机电一体化教学和研究。

口, TXD 为数据输出端, RXD 为数据输入端, 传送的一帧数据为 10 位, 1 位起始位, 8 位数据位, 1 位停止位。方式 1 的波特率是可变的, 其波特率取决于作为波特率发生器的定时器的溢出率。

串行口工作于方式 2 或方式 3 时, 为 9 位异步通信接口, 由 TXD 发送数据, RXD 接收数据, 传送的一帧数据为 11 位, 1 位起始位, 8 位数据位, 1 位附加位(可编程控制位), 1 位停止位。方式 2 和方式 3 原理相同, 其区别仅为波特率不同。方式 2 的波特率固定不变, 而方式 3 的波特率同方式 1 一样是可变的。

4 系统的组成原理

该系统由 8031 单片机、ADC0809 A/D 转换器组成的小系统作为前端数据采集系统, 并通过 RS - 232 串行总线将采集到的数据传送到 PC 机, 用 LabVIEW 进行数据的接收与处理。其结构组成如图 1 所示。

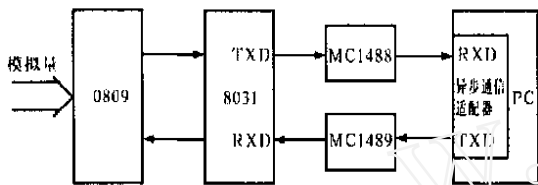


图 1 数据采集系统结构组成

由于 PC 机输出的是标准的 RS - 232 电平, 而 8031 单片机输出的是 TTL 电平, 故须采用 MC1488 和 MC1489 芯片将 TTL 电平与 RS - 232 电平进行转换。

以 8031 为核心的数据采集与通信软件流程如图 2 所示。

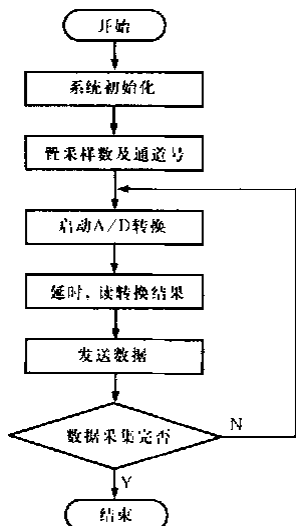


图 2 数据采集与通信软件流程

系统初始化包括串口工作方式的选择、波特率的设定等。工作时, 每采集到一个数据, 便立刻将其发送出去, 直到数据采集完为止。

图 3 为 LabVIEW 数据接收与处理程序流程图, 包括串口初始化和数据接收与处理两部分。

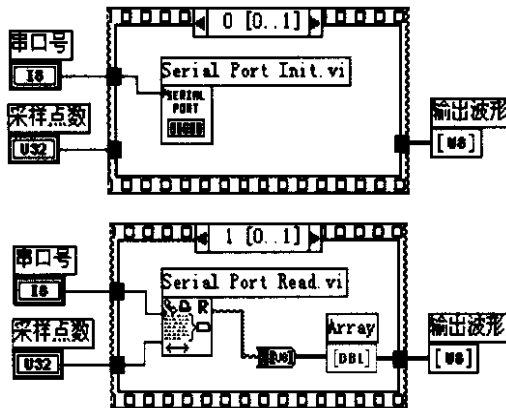


图 3 LabVIEW 数据接收与处理流程

5 结束语

LabVIEW 是一种功能强大的虚拟仪器图形化编程语言, 利用 LabVIEW 进行产品开发可以极大地提高开发效率。尤其是利用其提供的外部接口, 结合以单片机为核心组成的小系统, 可以很方便地完成数据采集及处理等功能。不论是在技术上或是在经济上都能够取得良好的效果。

参考文献:

- [1] 何立民. 单片机应用系统设计[M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 1990.
- [2] 杨乐平, 李海涛, 肖相生. LabVIEW 程序设计与应用[M]. 北京: 电子工业出版社, 2001.

Data Acquisition and Processing System of Microcontroller Based on LabVIEW

Cai Gongxuan

Abstract: LabVIEW is an powerful and popular graphical language for virtual instrument. Data acquisition system based on microcontroller is simple and cheap. The powerfull of LabVIEW is used and the cost of system is lessened and the application of LabVIEW is developed when microcontroller system is combined with PC by using the function of serial communication in LabVIEW.

Key words: LabVIEW; microcontroller; serial communication