

基于 LabVIEW 与单片机串口的数据采集系统

罗光坤, 杨 昊, 黄惟公

(四川工业学院 机械工程与自动化系, 四川 成都 610039)

摘要: 介绍一种利用单片机采集数据, LabVIEW 作为开发平台, 二者之间通过串口实现数据通讯的数据采集系统, 详细介绍了软、硬件设计方案。

关键词: LabVIEW; 虚拟仪器; 单片机; 串口; 数据采集

DAQ System Based on LabVIEW and Microcontroller Serial Port

LUO Guang-kun, YANG Hao, HUANG Wei-gong

(Dept. of Mechanical Engineering and Automation, Sichuan Institute of Technology, Chengdu 610039, China)

Abstract: The article introduces an economical and practical data acquisition system based on LabVIEW and Microcontroller. The data communication between LabVIEW and Microcontroller is executed via serial port. The software and hardware are also given in detail.

Key words: LabVIEW; virtual instrument; microcontroller; serial port; data acquisition

1 LabVIEW 部分设计

1.1 VISA 简介

LabVIEW 提供了功能强大的 VISA 库。VISA (Virtual Instrument Software Architecture)——虚拟仪器软件规范, 是用于仪器编程的标准 I/O 函数库及其相关规范的总称。VISA 库驻留于计算机系统中, 完成计算机与仪器之间的连接, 用以实现对仪器的程序控制, 其实质是用于虚拟仪器系统的标准的 API。VISA 本身不具备编程能力, 它是一个高层 API, 通过调用底层驱动程序来实现对仪器的编程, 其层次如图 1 所示。VISA 是采用 VPP 标准的 I/O 接口软件, 其软件结构包含三部分, 如图 2 所示。

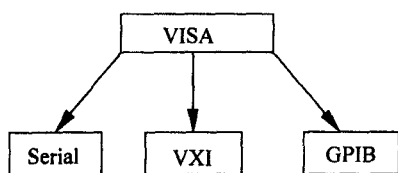


图 1

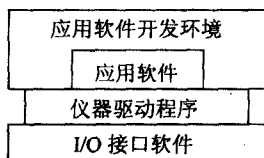


图 2

与其他现存的 I/O 接口软件相比, VISA 的 I/O 控制功能具有如下几个特点: 适用于各种仪器类型 (如 VXI 仪器、GPIB 仪器、RS-232 串行仪器、消息基器件、

寄存器器件、存储器器件等仪器); 适用于各种硬件接口类型; 适用于单、多处理器结构或分布式网络结构; 适用于多种网络机制。

VISA 的 I/O 软件库的源程序是唯一的, 其与操作系统及编程语言无关, 只是提供了标准形式的 API 文件作为系统的输出。

1.2 VISA 库中的串口通讯函数

本文用到的主要的串口通讯函数调用路径为: Functions >> Instrument I/O >> VISA >> VISA Advanced >> Interface Specific >> Serial 中。

(1) VISA Configure Serial Port 节点 (图 3 所示)

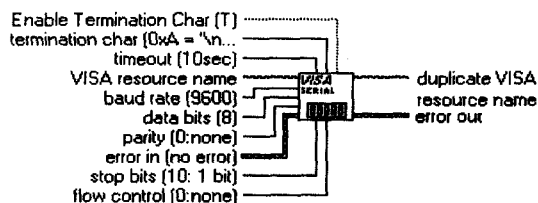


图 3

该节点主要用于串口的初始化。主要参数意义如下:

VISA resource name: VISA 资源名称, 本文指串口号。baud rate: 波特率, 默认为 9600。

data bits: 一帧信息中的位数, 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, 可为 1 位、1 位半或 2 位。

Parity: 奇偶校验设置。可为无校验、奇校验或偶校验。

收稿日期: 2002-10

作者简介: 罗光坤 (1978—), 男, 硕士研究生, 主要从事智能化测控仪器及机器视觉方面的开发与研究。

flow control: 该参数数据类型为簇, 用于串行通讯中的握手方式。

(2) VISA Read 节点(图 4 所示)

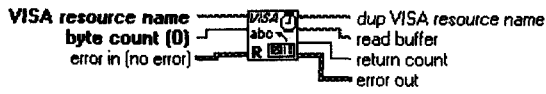


图 4

该节点为串口读子 VI, 为本文中的主要节点, 将串口中的数据读出, 然后利用 LabVIEW 的强大数据处理功能对其进行分析处理。主要参数意义如下:

VISA resource name: 同上。

byte count: 用于设置所要读的字符数。由于 LabVIEW 的串行通讯子 VI 只允许对字符串的读写, 因此本文中在进行数据处理时, 必须要实现字符串与数字之间的正确转换。此外, 若要读入当前串口中的所有字符, 则要执行“VISA Bytes at Serial Port”子 VI, 用以确定将要读入的确实的字节数, 然后将其输出作为 VISA Read 节点的输入即可。

(3) VISA Close 节点(图 5 所示)

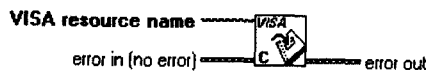


图 5

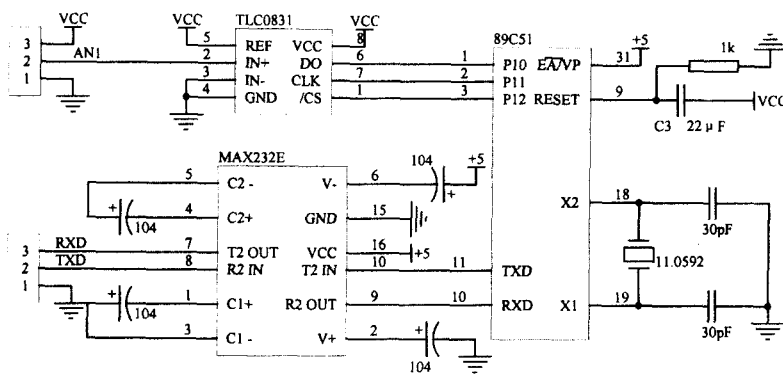


图 6

该节点用于将打开的 VISA 资源关闭。只有一个主要参数:

VISA resource name: 意义同上。

本文所用 LabVIEW 串口通讯程序的波特率为 9600, 无奇偶校验, 8 位数据位, 1 位停止位, 禁止软、硬件握手。

2 单片机部分设计

2.1 硬件部分

MCS-51 单片机内部有一个功能很强的全双工串行口, 该串行口有 4 种工作方式, 波特率可用软件设置, 由片内的定时器/计数器产生, 接收、发送均可触发中断系统, 使用十分方便。有 2 个物理上独立的接收、发送缓冲器 SBUF, 对外也有两条独立的收、发信号线

RXD(P3.0)和 TXD(P3.1)。

本文采用 RS232 串行接口标准, 在电气特性上, RS-232 采用负逻辑, 要求高低两信号间有较大的幅度, 标准为: 逻辑“1”在 -5V ~ -15V 之间, 逻辑“0”在 +5V ~ +15V 之间, 通常采用 -10V 左右为逻辑 1, +10V 左右为逻辑 0。由于 MCS-51 系统的信号输入输出为 TTL 电平, 逻辑 1 为 3.8V 左右, 逻辑 0 为 0.4V 左右, 因此, 必须外接电路实现 TTL 电平到 RS-232 电平的转换。本文采用 MAX232E 实现此转换。

采用 TLC0831 芯片进行数据的采集。TLC0831 芯片为 8 位逐次逼近电压型 A/D 转换器, 支持单信道输入串口输出, 极性设置固定, 不需寻址。其主要特点为: 8 位分辨率; 5V 的电源提供 0 ~ 5V 的可调基准电压; 输入输出可与 TTL 和 MOS 兼容。

若要提高信号的采样频率, 只需选择转换速度较快的 A/D 芯片即可。硬件部分原理图如图 6。

2.2 软件部分

下面给出单片机软件部分的主要程序。波特率设置为 9600, 用定时器 1 产生波特率, 串口工作在方式 1, 无奇偶校验。定时器 0 设定采样的时间间隔。TLC0831 为 A/D 转换器数据采样子程序, SEND 为单片机发送子程序。

```

DO EQU P1.0 ;TLC0831 数据输出端
CK EQU P1.1 ;TLC0831 脉冲信号端
CS EQU P1.2 ;TLC0831 片选端
ORG 0000H ;主程序入口
LJMP MAIN ;主程序入口
ORG 000BH ;T0 中断程序入口
LJMP INTO ;T0 中断程序入口
ORG 0030H ;T0 定时器
MAIN: MOV TMOD, # 21H ;T0 定时器
MOV TH1, # 0FDH ;T1 波特率 9600
MOV T1, # 0FDH ;串口工作方式 1
MOV SCON, # 50H ;开启 T1
SETB TR1 ;T0 赋初值
MOV TH0, # 0F8H ;开启 T0
MOV T0, # 0D7H ;允许 T0 中断
SETB ET0 ;允许总中断
SETB EA ;等待中断产生
AJMP $ ;T0 中断服务程序
INT0: MOV TH0, # 0F8H ;T0 重新赋初值
MOV T0, # 0D7H ;读取 TLC0831 数据
ACALL TLC0831 ;通过串口向 PC 机输出数据
RETI
SEND: MOV A, R5 ;取 AD 转换数据
MOV SBUF, A ;判断是否发送完毕
INB TI, L2 ;发送中断标志位清零
CLR TI ;循环读取 8 位的数据
TLC0831: MOV R7, # 8
    
```

```

CLR CS      ;芯片有效
CLR CK      ;产生时钟脉冲使 0831 通道稳定
NOP
SETB CK     ;产生第一个时钟脉
NOP
NOP
CLR CK
NOP
NOP
SETB CK     ;产生第二个时钟脉冲
NOP
NOP

```

TLC0831A:

```

CLR CK      ;时钟脉冲下降沿开始读取数据
MOV C, DO   ;数据端数据赋予进位标志位
RLC A       ;进位标志位左循环进累加器中
SETB CK     ;产生下一个时钟脉冲
NOP
NOP
DJNZ R7, TLC0831A ;循环 8 次
SETB CS     ;取消片选
MOV R5, A   ;保存数据于 R5 中
RET
END

```

3 结论

本文利用单片机进行前端数据采集,通过串口实现与 LabVIEW 的数据通讯,利用 LabVIEW 的强大信号分析处理功能,开发了一套投资少、操作简便的数据采

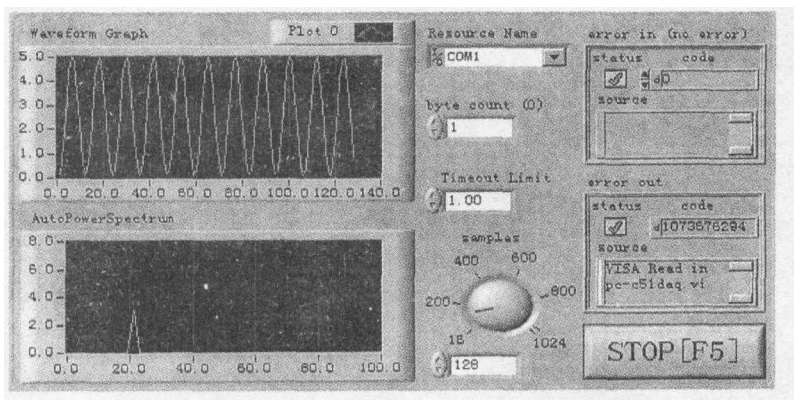


图 7

集与信息分析系统(其虚拟面板如图 7 所示)。实验证明,该系统运行良好。

参考文献:

- [1] LabVIEW User Manual[M]. USA: National Instruments Corporation, 1998.
- [2] 杨乐平,等. LabVIEW 程序设计与应用[M]. 电子工业出版社, 2001.
- [3] 刘君华,等. 虚拟仪器图形化编程语言 LabVIEW 教程[M]. 西安电子科技大学出版社, 2001.
- [4] 张毅刚,等. MCS-51 单片机应用设计[M]. 哈尔滨工业大学出版社, 1997.

(许雪军编发)

(上接第 13 页)

```

STACK SEGMENT PARA STACK 'STACK'
DB 256 DUP(0)
STACK ENDS
DATA SEGMENT PARA PUBLIC 'DATA'
X DB?
DATA ENDS
CODE SEGMENT PARA PUBLIC 'CODE'
START PROC FAR
ASSUME CS:CODE, DS:DATA
PUSH DS ;在堆栈中设置返回 DOS 的地址
MOV AX, 0
PUSH AX
MOV AX, DATA ;数据段地址送 DS
MOV DS, AX
MOV DX, 37AH ;EPP 初始化(仅让选通信号有效)
MOV AL, 01H
OUT DX, AL
MOV AL, 01H ;ADC0809 通道号(如 01H)送 AL
CALL ADC ;调 A/D 转换子程序
RET ;返回 DOS
;A/D 转换子程序
ADC PROC NEAR
;选择 ADC0809 模拟通道,且使 ADC0809 开始转换

```

```

MOV DX, 37BH ;EPP 地址口地址 37BH 送 DX
OUT DX, AL ;ADC0809 通道号经 EPP 地址口发送
;到 ADC0809,且使 ADC0809 开始转换
;判断 ADC0809 是否转换完
MOV DX, 379H ;EPP 状态口地址 379H 送 DX
ADC1: IN AL, DX ;EPP 状态口寄存器的内容读入 AL
TEST AL, 40H ;测试 D6 位(对应 EOC)是否为 1,若
JZ ADC1 ;不为 1, ADC0809 没转换完继续读测
;读入 ADC0809 的转换结果
MOV DX, 37CH ;EPP 数据口地址 37CH 送 DX
IN AL, DX ;转换结果读入 AL
MOV X, AL ;存入 X
RET
ADC ENDP
CODE ENDS
END START

```

参考文献:

- [1] 徐君毅,等. 单片微型计算机原理与应用[M]. 上海科学技术出版社, 1990.
- [2] 朱传乃,等. 微型计算机系统原理分析与维修[M]. 科学出版社, 1990.

(许雪军编发)