

## 一种改进的LabVIEW串口通信系统的实现

施雅婷, 郭前岗, 周西峰

(南京邮电大学自动化学院, 南京210003)

**摘要:** 本文给出了一种改进的LabVIEW串口通信系统的实现方法, 采用USB-UART转换器来设计计算机通信接口, 并通过LabVIEW调用DLL文件实现了一个能够自动识别串口号的通信系统, 实践证明该系统除了能实现基本的数据收发和实时显示, 还具有支持热插拔和即插即用的特点, 可以给串口设备提供非常容易使用的环境。

**关键词:** 串口通信; CH341; USB-UART; LabVIEW

中图分类号: TP311

文献标识码: A

## Implementation for improved serial communication system based on LabVIEW

Shi Yating, Guo Qiangang, Zhou Xifeng

(Automation College, Nanjing University of Posts and Telecommunications, Nanjing 210003, China)

**ABSTRACT:** By using USB-UART convertor to design computer communication interface and using LabVIEW to call the DLL file, a improved realization method of serial communication system based on LabVIEW is presented, which can identify the number of the serial port. Through experiment, it has proved that the system can not only realise the sending and receiving of datas and display them at real time, but also provide very convenient applying conditions because of the advantage of supporting hot plug in and plug and play.

**Keywords:** serial communication; CH341; USB-UART; LabVIEW

## 0 引言

随着计算机技术,测试系统总线技术的发展,计算机和仪器之间的通信成为必要,串口是常用的计算机与外部串行设备之间的数据传输通道,通过通用异步串行(UART)接口(如RS232、RS485等)与计算机组成的虚拟仪器系统已经越来越多的用于仪器测试等领域<sup>[1]</sup>。由于LabVIEW编写的串口通信程序通常不能自动获得串口号,需要手动选择再打开串口,这就需要使用户事先知道串口号,给用户带来了不便,对此结合USB-UART硬件电路用LabVIEW设计了一个能自动识别串口号的串行通信系统。

## 1 USB-UART硬件电路

### 1.1 CH341的功能特性

USB-UART(USB转异步串行通信接口)采用CH341为核心芯片。在异步串口方式下,CH341可以用于升级原串口外围设备,或者通过USB总线为计算机增加额外串口。通过外加电平转换器件,可以进一步提供RS232、RS485、RS422<sup>[2]</sup>等接口。

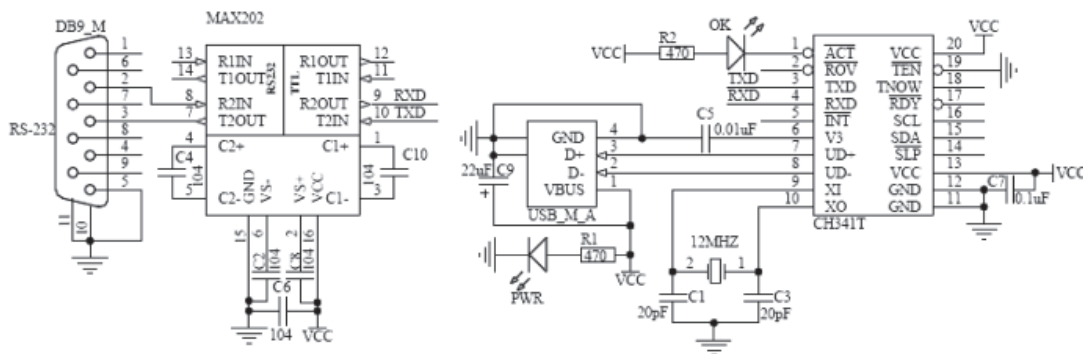
### 1.2 USB-UART电路原理

USB-UART电路的原理如图1所示。TEN#管脚为串口发送使能端,低电平有效。CH341直接用USB口提供+5V电源,当USB\_M\_A直接连到计算机的USB口时,红灯PWR亮,说明电源已接通,当ACT#管脚信号为低电平时,绿灯OK亮,说明USB设备配置完成。此外,在CH341与RS232之间必须加一个TTL-RS232电平转换芯片MAX202,其作用是将TTL电平串行信号转换为RS232电平。

## 2 串口号自动识别的实现方法

### 2.1 LabVIEW中DLL文件的调用

LabVIEW是通过“调用库函数节点”函数来完成对DLL文件调用的<sup>[3]</sup>。“调用库函数节点”位于函数子选板的“互连接口—>库与可执行”函数子选板中。双击“调用库函数节点”函数便可以对其进行配置。首先是函数选项卡的设置,单击“浏览”按钮,找到CH341PT.DLL文件路径,在函数名下拉列表框中找到CH341PtNameIsCH341函数,“线程”选项组中选择“在UI线程中运行”,调用规范中选择“stdcall(WINAPI)”。其次是对参数选项卡的



设置, 在“返回类型”的“当前参数”选项组中进行返回类型的设置, “类型”下拉列表框中选择“数值”, “数据类型”下拉列表框中选择“有符号 32 位整型”, 这样就可以返回一个反映布尔值的 int32 类型的值, 然后单击“+”按钮, 添加参数, 将默认名称“参数 1”改为 iPortName, 类型为字符串类型, 因为在 CH341PtNameIsCH341 函数声明中定义了参数 iPortName。最后是对回调选项卡的设置, 在“保留”下拉列表框选择“CH341PtNameIsCH341”, 单击“确认”后设置完毕。配置好的“调用库函数节点”可以输出一个数值类型的 0 或 1 和查询到的端口名称, 从而判断是否找到了 CH341 端口以及输出获得的端口号。

## 2.2 串口识别子VI

图 2 为串口识别子 VI 的程序框图。该程序的主要功能是通过查询法自动找到 CH341 的串口号。通过一个 while 循环, 并且设置循环停止条件为  $i \geq 255$ , 即输出的 CH341 端口号最大限制为 COM255, 当然, 可以根据实际需要进行修改。“调用库函数节点”函数的返回值为真则表示找到串口, 此时前面板的指示灯亮, 同时若“调用库函数节点”函数的 iPortName 输出端输出查询到的端口号, 则

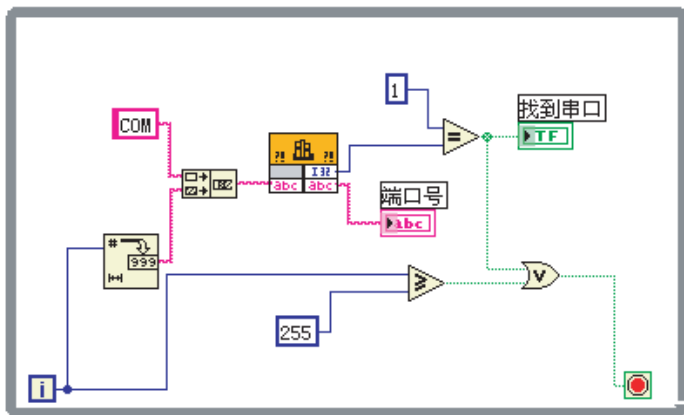


图2 串口识别子VI的程序框图

程序停止, 为假则继续查询。若端口号超过最大串口号限制, 则程序亦停止。

## 3 串口通信系统主程序的实现

LabVIEW 中使用标准的输入/输出应用程序编程接口 (Virtual Instrument Software Architecture, VISA) 完成仪器的控制, VISA 是对其他总线驱动函数进行的一个统一封装的高层 API。使用者可以通过调用相同的 VISA 库函数来控制不同的仪器, 包括串口、GPIB、USB 等。LabVIEW 内置了 8 个串口通信功能函数, 可以分别实现串口初始化、串口写、串口读、检测串口缓存、中断以及关闭串口等功能。LabVIEW 串口通信系统的主程序框图如图 3 所示。该主程序按照功能可分为四个模块: 串口初始化模块, 数据发送模块, 数据接收模块和实时数据显示模块。

### 3.1 串口初始化模块

该模块的核心部分是“VISA 配置串口”函数的调用。VISA 函数是通过 VISA 资源名称来标识仪器的, 在“VISA 配置串口”函数中的 VISA 资源名称端口连接的是串口识别子 VI 中 iPortName, 其它端口还包括波特率、数据位、停止位、校验位的选择等。

### 3.2 数据发送模块

该模块的核心部分是“VISA 写入”函数, 此函数的功能是将写入缓冲区的数据写入 VISA 资源名称指定的设备或接口。

### 3.3 数据接收模块

该模块的核心部分是“VISA 读取”函

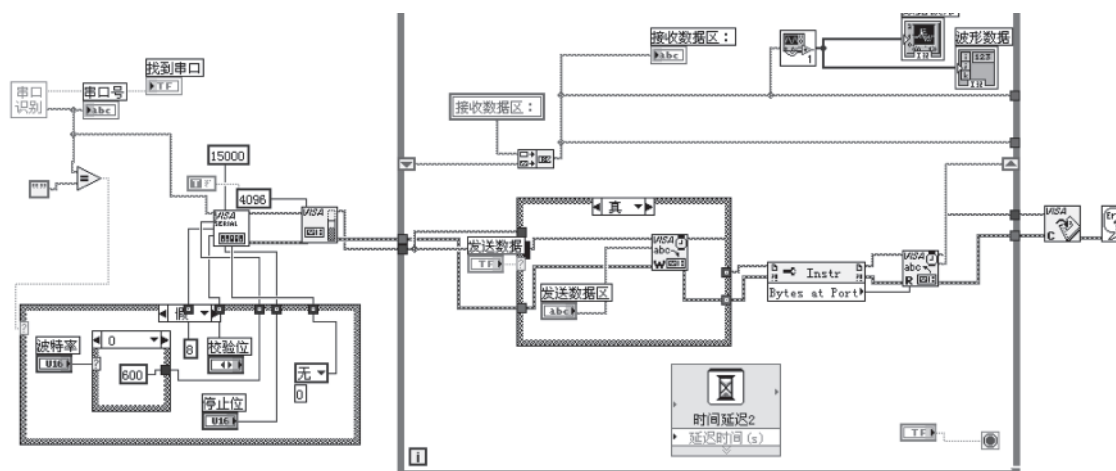


图3 LabVIEW串口通信系统主程序框图

数, 此函数的功能是从 VISA 资源名称指定的设备或接口中读取指定数量的字节, 并将数据返回至读取缓冲区。由于“VISA 读取函数”的读取字节总数端口输入的是属性节点的属性值——Number of Bytes at Serial Port( 串口字节数 ), 读取缓冲区能够将所发送的全部数据准确接收。

### 3.4 实时数据显示模块

由于从“VISA 读取”函数的读取缓冲区中读取的数据类型是字符串, 要实现实时显示发送区所发送的数据, 需要将字符串类型的数据转变为 int32 类型的数组, 然后通过波形图表实时显示接收的数

据。图 4 为字符串转 int32 数组的子 VI 程序框图。

## 4 串口通信系统测试结果

将 USB-UART 转换器插入计算机 USB 接口之前必须先安装 CH341 相关驱动, 安装成功后绿灯亮, 指示串口虚拟成功。将转换器的 TXD、RXD 信号线短接, 使其自发自收, 运行 LabVIEW 串口通信系统程序, 此时前面板灯亮, 并指示串口号为 COM9, 表示已找到插入的 USB-UART 串口号, 将波特率、校验位和停止位设置好后, 往发送区输入一周期的正弦数据, 按下发送数据按钮, 接收数据区便会重复显示刚才发送的正弦数据, 波形图表

上显示正弦波形, 并随着时间的推移缓慢移动, 直到按下停止发送按钮。自发自收时系统测试结果如图 5 所示。

用 DSP 开发板作为下位机, 波特率设置与 DSP 串口的波特率一致, 使 DSP 通过串口发送同样一组数据, 得到的结果如图 6 所示。

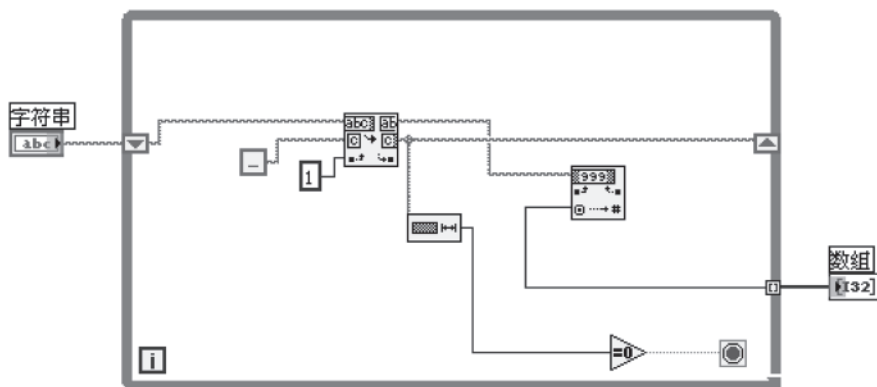


图4 字符串转int32型数组子VI程序框图

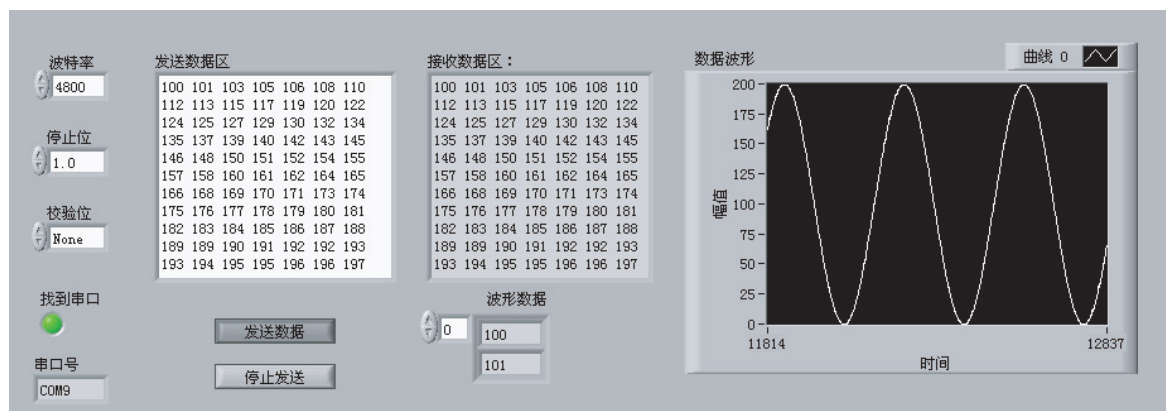


图5 串口通信系统测试结果

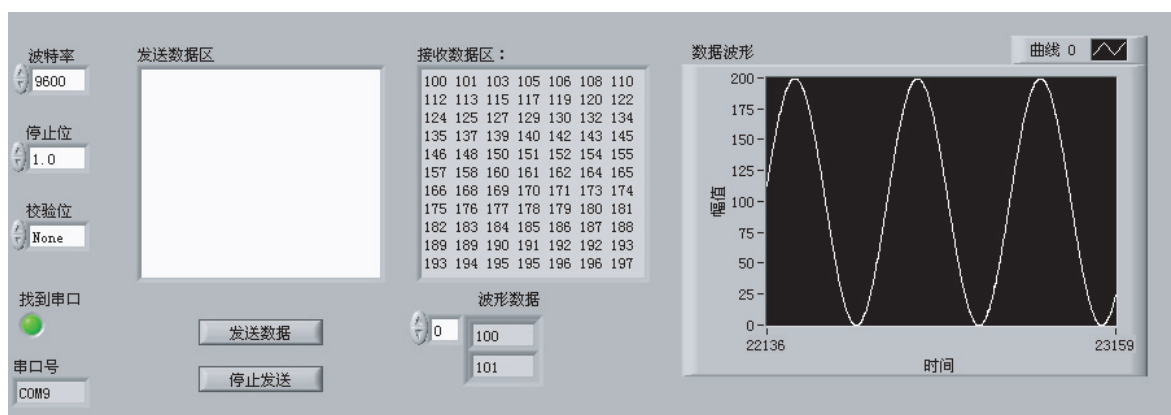


图6 DSP串口发送数据测试结果

## 5 结束语

本系统采用 USB-UART 来设计计算机通信接口, 利用 LabVIEW 调用 DLL 文件实现了一个改进的 LabVIEW 串口通信系统。该系统具有能够自动识别串口号的优点, 使用方便, 通用性强, 适合不具备串口的计算机进行设备的串口调试, 具有良好的可移植性和可扩展性。现在串口号自动识别程序已应用于本实验室现有的探伤仪界面程序中, 通信时只需将探伤仪的串口外连 USB-UART 转换器, 完善了探伤仪与上位机之间的通信, 用户操作起来更加方便。随着 USB 技术的不断发展, USB 端口的普遍使用, USB-UART 也越来越多的运用于诸如监视和工业控制这些仍使用异步串行接口进行通

信的应用领域中。

## 参考文献

- [1] 吕向锋, 高洪林. 基于 LabVIEW 串口通信的研究 [J]. 理论与方法, 2009, 28(12): 27-30.
- [2] 何广军. USB 接口在串行通信中的应用 [J]. 电子技术应用, 2002(7): 58-59.
- [3] 孙晓云. 接口与通信技术原理与应用 [M]. 北京: 中国电力出版社, 2007: 21-27.
- [4] 杨乐平, 李海涛, 杨磊. LabVIEW 程序设计与应用 [M]. 北京: 电子工业出版社, 2005: 431-439.
- [5] 雷振山, 魏丽等. LabVIEW 高级编程与虚拟仪器工程应用 [M]. 北京: 中国铁道出版社, 2009: 82-84.



- [6] 戴鹏飞,王胜开等.测试工程与 LabVIEW 应用 [M]. 北京:电子工业出版社,2006:158-161.
- [7] 戴鹏,刘剑等.基于 TMS320F2812 与 LabVIEW 的串口通信 [J]. 计算机工程,2009,35(4): 94-96.
- [8] 马宏伟,王华玲,李海宁.基于 LabVIEW 的超声检测虚拟仪器开发 [J]. 仪器仪表学报增刊,2006:1785-1787.

## 作者简介:



施雅婷,南京邮电大学自动化学院,控制理论与控制工程专业,在读硕士研究生,主要研究方向为计算机控制与系统集成。

E-mail: kikitutu@163.com

郭前岗,南京邮电大学自动化学院教授,硕士生导师,主要从事自动控制系统、电力电子与电气传动方面的研究工作。

周西峰,南京邮电大学自动化学院副教授,硕士生导师,主要从事计算机控制方面的教学和研究工作。

(上接 36 页)

版社,2006.

- [4] 张朝晖.检测技术及应用 [M]. 北京:中国计量出版社,2005.
- [5] 易灵芝.基于状态观测器的软测量在管道煤气控制系统中的应用研究 [J]. 微计算机信息,2004,20(6): 90-92.
- [6] 易灵芝.状态观测器在软测量中的应用 [J]. 计算机技术与自动化,2003,22(2): 58-60.
- [7] 俞金寿.软测量技术及其应用 [J]. 自动化仪表,2008,28(1): 1-7.
- [8] 李勇 邵诚.软测量技术及其应用与发展 [J]. 工业仪表与自动化装置,2005,(5) 6-11,5.
- [9] 薛耀峰 袁景洪.工业仪表与自动化装置 [J]. 自动化博览,2004,21(6): 5-9.
- [10] 高振海.基于车辆动力学和 Kalman 滤波的汽车状态软测量 [J]. 系统仿真学报,2004,16(1): 22-24.
- [11] 高越.基于自适应 Kalman 滤波的汽车横摆角速度软测量算法 [J]. 江苏大学学报:自然科学版,2005,26(1): 24-27.
- [12] 孔建益.工业生产中软测量建模方法及其应用研究 [J]. 机床与液压,2007,35(6): 149-151,168.

## 作者简介:



谢清来:硕士研究生,主要研究方向为先进控制理论与控制工程。

E-mail: xqlxql125@hqu.edu.cn

李钟慎:硕士生导师,教授,研究方向:先进控制理论与控制工程。

E-mail: lzcycw@hqu.edu.cn