

基于 LabVIEW 的虚拟仪器及串口通信的实现^x

周红霞¹, 张恒杰², 张春芳³

- (1. 北京交通大学 计算机科学学院, 北京 100006;
2. 石家庄职业技术学院 计算机工程系, 河北 石家庄 050081;
3. 河北师范大学 数学与信息科学学院, 河北 石家庄 050016)

摘 要: 论述了虚拟仪器的概念及虚拟仪器开发软件 LabVIEW 的特点和使用方法, 着重介绍了 LabVIEW 串口通信的实现方法及注意事项。

关键词: 虚拟仪器; LabVIEW; 串口通信

中图分类号: TP312 **文献标识码:** A

1 虚拟仪器概述

虚拟仪器的概念是美国 NI 公司(National Instrument)在 20 世纪 80 年代中期提出来的。所谓虚拟仪器(VI)^[1]是以通用计算机作为仪器统一的硬件平台, 充分利用现有计算机的总线、接口、电源及软件资源, 发挥计算机在运算、存储、回放、调用、显示及文件管理等方面的功能, 把传统仪器的专业化功能和面板控件软件化, 是一种充分利用计算机智能资源的全新仪器系统。系统中数据分析和结果输出完全由基于计算机软件的系统来完成, 因此, 只要另外提供一定的数据采集硬件, 就可构成基于计算机的能够满足不同应用要求的新系统。

与传统仪器相比, 虚拟仪器有许多优点: 对采集、测试量的处理和计算可更复杂, 且处理速度更快, 测试结果的表达方式更加丰富多样, 可以方便地存储和交换测试数据, 技术更新更快。它的最大特点是把由仪器生产厂家定义仪器功能的方式转变为由用户自己定义仪器功能, 即用软件实现所需仪器的功能, 以满足多种多样的应用需求, 从而可用软件模拟实验室诸多的实验仪器和实验系统, 大大提高灵活性和降低使用成本, 充分体现了“软件就是仪器”的设计思想。

虚拟仪器技术在测控领域、高校实验室建设方面正发挥越来越多的强大优势: 可实现示波器、逻辑分析仪、频谱仪、信号发生器等多种普通仪器的全部

功能, 若配以专用探头和软件, 还可检测特定系统的参数, 如汽车发动机参数、汽油标号、炉窑温度、血液脉搏波、心电参数等多种数据。它操作灵活, 具有完全图形化的界面, 风格简约, 符合传统设备的使用习惯, 用户不经培训即可迅速掌握操作规程。目前, 高校实验室存在着落后的实验器材与快速发展的新技术之间的矛盾, 落后的传统仪器价格昂贵, 且不能满足教学需要, 因此, 开发物美价廉的实验仪器以满足人才培养的需求, 是许多高校着重研究的课题之一。而虚拟仪器技术的采用, 在降低使用成本的同时, 可满足高校教学需要。

2 图形化编程语言 LabVIEW

虚拟仪器的关键技术是软件, 通过虚拟仪器的软件开发平台, 开发者无需了解过多的仪器专业知识, 就可方便、快捷地开发出满足应用的虚拟仪器。LabVIEW(Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench))实验室虚拟仪器工程平台)是目前多数虚拟仪器系统所采用的开发软件。在这种基于图形化编程语言的开发环境中, LabVIEW 可以高效、快速地编写出相应的应用程序, 完成诸如数据采集、数据处理、数据显示以及仪器控制和通信等多种功能。其主要特点如下^[2]:

(1) 具有强大的软件开发能力, 完全可以满足系统软件开发的需要。

(2) 具有丰富的子函数库(子 VI), 使软件的开

^x 收稿日期: 20060224

作者简介: 周红霞(1962), 女, 山东济宁人, 河北师范大学讲师, 从事单片机及嵌入式系统的研究。

发速度快, 容易实现.

(3)不需要编程者熟悉计算机的编程语言和过多的仪器专业知识, 方便用户在虚拟环境下自行设计实现诸多仪器的功能.

(4)它是一个完全开放的平台, 支持文本语言编译的程序模块, 以满足不同的使用要求.

作为虚拟仪器开发系统的杰出代表, LabVIEW 在我国由于引进时间短, 了解和熟悉它的人不多, 还远远没被认识和推广应用.

3 虚拟仪器的组成

虚拟仪器一般由通用仪器硬件平台(简称硬件平台)和应用软件组成.

构成虚拟仪器的硬件平台有 2 部分: 一台 PC 机或者工作站、I/O 接口设备. PC 机是硬件平台的核心, I/O 接口设备则主要完成被测信号的采集、放大、模/数转换. 根据 I/O 接口设备总线类型的不同, 虚拟仪器的构成方式主要有 5 种: PC- DAQ/ PCI 插卡式虚拟仪器系统、GPIB 虚拟仪器测试系统、VXI 总线虚拟仪器测试系统、串口总线虚拟仪器测试系统、PXI 总线虚拟仪器测试系统.

构成虚拟仪器的软件包括应用软件和 I/O 驱动软件 2 部分. 应用软件包含实现虚拟面板功能的前面板软件程序和定义测试功能的流程图软件程序; I/O 接口仪器驱动程序用来完成特定外部硬件设备的扩展、驱动和通信, 可以由虚拟仪器开发环境提供, 以 LabVIEW 为例, 它能够支持串行接口、GPIB、VXI 等标准总线和多种数据采集板, 以驱动不同仪器公司的仪器, 也可由用户自行设计仪器驱动程序.

4 LabVIEW 的串口编程

由串口总线组成的虚拟仪器测试系统, 其 I/O 接口设备带有 BRS- 232/485 接口的测试仪器. 将带有 RS- 232 总线接口的仪器作为 I/O 接口设备, 通过 RS- 232 串口总线与 PC 计算机组成虚拟仪器系统, 仍是目前虚拟仪器的构成方式之一, 主要适用于速度较低的测试系统, 它具有接口简单, 使用方便的特点.

4.1 LabVIEW 串口 VI 介绍^[3]

LabVIEW 的串口通讯 VI 位于 Instrument I/O Platte 的 Serial 中, 常用的 VI 节点如表 1:

表 1 串行通讯节点功能表

VI 名称	VI 功能
VISA Configure Serial Port	初始化 VISA resource name 指定的串口通讯参数
VISA Write	将输出缓冲区中的数据发送到 VISA resource name 指定的串口
VISA Read	将 VISA resource name 指定的串口接收缓冲区中的数据读取指定字节数的数据到计算机内存中
VISA Serial Break	向 VISA resource name 指定的串口发送一个暂停信号
VISA Bytes at Serial Port	查询 VISA resource name 指定的串口接收缓冲区中的数据字节数
VISA Close	结束与 VISA resource name 指定的串口资源之间的会话
VISA Set I/O Buffer Size	设置 VISA resource name 指定的串口的输入输出缓冲区大小
VISA Flush I/O Buffer	清空 VISA resource name 指定的串口的输入输出缓冲区

4.2 串口通信程序流程

串口的通讯流程如图 1:

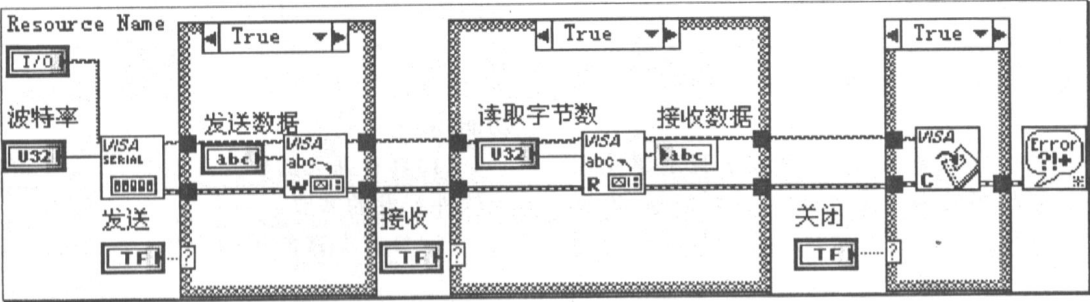


图 1 串口操作程序流程图

(1) 调用 VISA Configure Serial Port 完成串口参数的设置, 包括串口资源分配、波特率、数据位、停止位、校验位和流控等。

(2) 使用 VISA Write 发送数据, 使用 VISA Read 接收数据。在接收数据之前需要使用 VISA Bytes at Serial Port 查询当前串口接收缓冲区中的数据字节数, 如果 VISA Read 要读取的字节数大于缓冲区中的数据字节数, VISA Read 操作将一直等待, 直至 Timeout 或者缓冲区中的数据字节数达到要求的字节数。当然也可以分批读取接收缓冲区的数据或者只从中读取一定字节的数据。

(3) 串口使用结束后, 用 VISA Close 结束与 VISA resource name 指定的串口之间的会话。

4.3 串口编程注意事项

(1) 串口通讯的波特率设置要精确, 比如要求

9 600 的波特率, 则晶振应选择 11. 059 3 MHz 或其倍数。

(2) 由于通常情况下 LabVIEW 串口 VI 接收或发送的都是字符串(Normal), 所以, 如果需要发送或接收十六进制数值, 要在发送或接收之前进行必要的转换。例如传输动态产生和变化的数值型数据时, 在发送之前要先将这些数据构成一个数组, 用 Byte Array To String 进行转换, 转换的结果就是数组数值对应 16 进制的字符串, 然后提交 VISA Write 发送。

5 结束语

使用串口通信方式对仪器进行控制具有简单易行、成本低的优点, 希望本文对串口节点的分析可作为串口通信程序设计的参考。

参考文献:

[1] 杨乐平, 李海涛, 肖凯, 等. 虚拟仪器技术概念 [M]. 北京: 电子工业出版社, 2003: 102 105.

[2] 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: 78282.

[3] 雷振山. LabVIEW 7 Express 实用技术教程 [M]. 北京: 中国铁道出版社, 2004: 1672170.

责任编辑: 金 欣

The virtual instrument of LabVIEW and the serial communications

ZHOU Hongxia¹, ZHANG Hengjie², ZHANG Chunfang³

(1. Computer Science Department, Beijing Jiaotong University, Beijing 10006, China;
2. Computer Engineering Department, Shijiazhuang Vocational Technology Institute, Shijiazhuang, Hebei 050081, China;
3. Mathematics and Information Department, Hebei Normal University, Shijiazhuang, Hebei 050016, China)

Abstract: This paper discusses the basic concept and methods of the virtual instrument and LabVIEW, and analyses the serial communications and realizing instructions of the LabVIEW in detail.

Key words: virtual instrument; LabVIEW; serial communications