

文章编号: 1002-6673 (2010) 03-132-02

一种基于 LabVIEW 的数据分析处理系统的设计

娄天祥¹, 龚丽农²

(1.徐州工业职业技术学院, 江苏 徐州 221140; 2.青岛农业大学, 山东 青岛 266109)

摘要: 采用 LabVIEW 语言, 设计了一套能够接收串口信号, 并分析处理数据的系统。整个系统分为三大部分: 数据采集部分、数据拆分显示部分和数据处理分析部分。本系统既可以实时处理分析数据, 也可以先采集并保存数据后期再调用数据并分析处理。以虚拟仪器代替传统仪器, 既提高了工作效率, 又节省了成本。

关键词: LabVIEW; 数据采集; 实时分析

中图分类号: TP311.51 **文献标识码:** A **doi:**10.3969/j.issn.1002-6673.2010.03.053

Design of a Data Processing and Analysis System in Real-time with LabVIEW

LOU Tian-Xiang¹, GONG Li-Nong²

(1.Xuzhou College of Industry Technology, Xuzhou Jiangsu 221140, China;

2.Qingdao Agricultural University, Qingdao Shandong 266109, China)

Abstract: The system was designed with LabVIEW that can receive the signal from Serial Port, and can analyze and process the data. The system include three part: the part of data collecting, the part of data splitting and displaying, the part of data processing and analysis. The system can process and analyze the data in real-time. And it also can conserve the collecting data, and process and analyze the data later. The virtual instruments can replace the traditional instruments, and it also can make up work rate and cut down the cost.

Key words: LabVIEW; data collecting; real_time analysis

0 引言

测试技术对现代工业非常重要, 对测试得到的数据进行分析处理是测试技术的一个重要组成部分^[1]。而实时的数据分析可以显示出工作机的实时状况, 便于及时的发现问题; 对累积的数据分析, 能对工作机的改进提供更可靠的数据依据。随着计算机技术的发展, 使用虚拟仪器对数据分析处理不仅高效准确, 而且很大程度的降低了成本。虚拟仪器技术已经成了现代测试技术的一个重要发展趋势^[2]。本文中设计了一套基于 LabVIEW 的可以对数据实时分析处理的系统。本处理系统是针对于青岛农业大学校级课题——农机无线遥测系统的研究而设计。由传感器采集的农机信号, 经过外接电路转换成数字信号, 然后通过 RS232 串口输入计算机, 在计

算机内, 调用本系统对数据进行相应的处理。

1 数据采集模块的设计

程序结构如图 1 所示。把外接采集电路采集来的数据通过 RS232 串口输入计算机后, 数据采集程序首先调用“VISA Configure Serial Port. VI”模块, 并定义该模块的各接口, 完成对串口的波特率、奇偶位、停止位等各个参数的定义, 即可接收来自串口的数据; 然后通过调用“VISA Read. VI”模块读取所接收的数据, 实现采集功能^[3]。

为了使主程序能够方便的调用数据采集程序, 把这部分程序做成一个模块。可以对这个模块进行参数设置, 直接调用模块完成数据的采集工作, 这样可减少主程序的复杂程度。

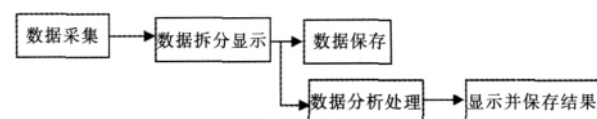


图 1 程序结构图

Fig.1 Structure of the program

收稿日期: 2010-04-07

作者简介: 娄天祥 (1981-), 男, 硕士研究生。研究方向: 机械设计与性能测试; 龚丽农, 女, 教授, 研究生导师。目前从事电子信息技术在农业上的应用及智能检测与控制领域。发表论文二十余篇。

2 数据拆分和显示模块的设计

本系统是用于采集来自 6 个传感器的数据。数据接收模块接收到的数据为原始数据组,根据接收到的数据的协议,把数据转换成为 LabVIEW 可以处理的格式,每组由 6 个数字组成,这 6 个数字分别按顺序表示不同传感器的值,而我们要采集的是同一传感器的系列值,因此要处理这些数据首先要把这些数据拆分。要把 6 个数字分开显示,主要用到“Array Subset. VI”和“Decimate 1D Array. VI”两个模块。“Array Subset. VI”的作用是从数据流把每 6 个数字作为一组提取,并把所提取的这组数据转换成一维数组格式,而“Decimate 1D Array. VI”的作用是把一维数组中的 6 个数据分割,并由分 6 个通道的通道输出,然后显示或保存。完成一组数据的拆分后,下一组数据继续进入拆分单模块,并追加到显示器或者保存文件中,这样就可以得到每个传感器的系列值。

拆分后的数据需要根据传感器的标定协议,把电量的变化转换为目标参量,然后把转换后的数据进行显示或者保存。在显示数据时,每个通道连接一个虚拟显示器,即可实现同一传感器的系列数据显示。在 LabVIEW 中,虚拟显示器有两种:表格显示器和波形显示器。表格显示器可以直接显示数据的值,但是只能显示最新的数值,对数据分析意义不大。而波形显示器能够连续显示传感器在某一时段内的数据变化状况,操作者可以实时观察数据。数据显示模块的面板如图 2 所示。

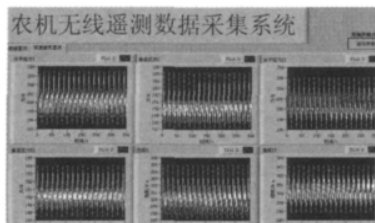


图 2 数据显示模块面板

Fig.2 Face of data display module

在显示数据后,必须把数据保存下来,并进行分析处理。保存数据需要调用模块“Write To Spreadsheet File. VI”,把数据保存为电子表格格式。在保存数据时,来自 6 个传感器的数据都被保存在同一电子表格文件里,电子表格的每一行表示同一时刻的 6 个数据;每一列表示来自同一传感器的不同时刻的数据。

3 数据分析模块设计

可以数据分析模块首先通过调用“Read from spreadsheet file. VI”读取被保存的数据,并调用 Index Array. VI 选择电子表格文件中的某一列,然后对数据进行频域分析和时域分析^[4]。

对数据的频域分析包括频谱分析和功率谱分析。通过调用子模块“spectral measurements. VI”对波形进行 FFT (快速傅立叶变换) 分析,把分析的结果显示在指

示器上。对于随机信号可进行功率谱分析,包括自功率谱分析和互功率谱分析。通过调用“FFT Power Spectrum. VI”对信号进行自功率谱分析;通过调用“Cross Spectrum (Real-Im). VI”和“Cross Spectrum (Mag-Phase). VI”分析数据互功率谱的大小和相位。

对数据进行时域分析主要包括特征值分析和相关分析。特征值包括平均值、均方值、均方根值、峰值和方差等参数。通过对特征值的分析,可以判断工作机性能或者说运行状态的优劣。通过调用“Amplitude and Level Measurements”模块,分析信号的各项特征值,并把这些值通过显示器显示。相关性分析包括自相关分析和互相关分析。相关性分析对检测外界干扰信号和工作机的设备故障有重要作用。通过调用模块“Convolution and Correlation”实现对数据的相关

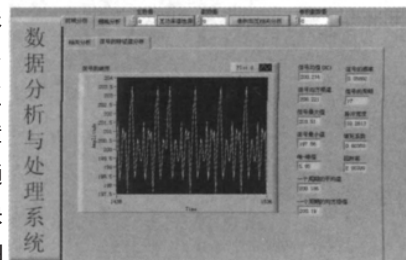


图 3 数据分析模块面板

Fig.3 Face of data analysis module

分析,并通过显示器显示。数据分析模块如图 3 所示。

4 程序面板设计

程序的前面板是操作者直接面对的界面,面板的设计既要简洁大方又要内容清晰。

根据程序分为三大部分,面板也设计为三层面板:采集系统、显示系统和分析系统,与程序分别对应。当需要使用任何一部分程序时,就可以直接选中相应的面板,然后操作面板就可以。最后把整个程序设计成可执行文件,即可以脱离 LabVIEW 语言使用该系统。

5 结论

本系统充分利用了虚拟仪器的优点,只使用一台计算机即可实现对采集数据的显示和分析处理操作。既可以整套程序同时运行,实现对采集数据的动态显示和实时处理;也把采集显示与数据处理部分分项使用,先把采集的数据保存下来,后期再进行数据处理。使用者可以根据实际操作情况决定实时处理数据还是后期处理数据。

参考文献:

- [1] 李成华,栗震霄,等.现代测试技术[M].中国农业大学出版社,2004.
- [2] 熊楠,李世平,管京周,陈世伟.现代测试技术的发展方向——虚拟仪器的开发和利用[J].中国仪器仪表,2005.
- [3] 邓焱,等.LabVIEW 7.1 测试技术与仪器应用[M].机械工业出版社,2005.
- [4] 吴正毅.测试技术与测试信号处理[M].清华大学出版社,1991.