

虚拟信号发生器基于声卡的设计与实现

向英¹ 吴先球²

(1. 广东技术师范学院 广州 510665; 2. 华南师范大学 广州 510631)

摘要:本文介绍了虚拟仪器的特点与组成,虚拟仪器软件开发工具 Labview。介绍了用普通 PC 机的声卡代替价格昂贵的商用数据卡,设计的一款虚拟信号发生器,该系统利用软件产生波形信号,利用声卡的 A/D 功能进行音频范围内的信号输出

关键字:声卡;虚拟仪器;Labview;信号发生器

中图分类号:TB 311.52

文献标识码:A

文章编号:1672-402X(2006)06-0015-03

1、引言

根据实现技术不同,可以把电子测量仪器分为传统仪器、智能仪器、虚拟仪器三类。传统电子测量仪器以电子线路作为信号测试手段;智能电子测量仪器采用嵌入式微处理器作为测试信号的核心,既能进行自动测试,又有比较强的数据处理能力;近年来出现的虚拟仪器是随着计算机技术、电子测量技术和通信技术而发展起来的一种新型仪器,是在美国国家仪器公司(National Instruments Corp. 简称 NI)于 1986 年提出的“软件就是仪器”这一口号的基础上发展起来的,完全利用计算机软件进行数据分析处理和显示。虚拟仪器的出现是测量仪器领域的一个突破,标志着二十一世纪自动测试与电子测量仪器领域技术发展的一个重要方向。

虚拟仪器系统中,硬件解决信号的输入和输出,软件可以很方便的修改、改变仪器系统的功能,以适应不同使用者的需要。其中信号的输入输出部分一般使用数据采集卡实现,如 NI 公司的 Lab-PCI-6221 数据采集卡等。商用的数据采集卡具有较大的通用性,但其价格昂贵。在对采样频率要求不高的情况下,可以利用计算机的声卡进行数据的输入和输出。声卡是一个非常优秀的音频信号采集系统,具有 16 位的量化精度、数据采集频率可以达到 44.1KHz。由于声卡已成为多媒体计算机的一个标准配置,利用声卡进行采样和输出,就不需要购买专门的数据采集卡,可以大大降低虚拟仪器的成本,且在音频范围内完全可以满足实验要

求。

2、虚拟信号发生器的设计与实现

2.1 虚拟信号发生器用户界面

该虚拟信号发生器主要由普通的声卡和相应的软件组成。其操作与显示前面板如图 1 所示。

打开电源,通过声卡的 LINE OUT 接口(或 SPEAKER 接口)输出信号,并在显示屏上显示输出的波形。电源开关“LEFT”和“RIGHT”按钮分别控制左、右声道信号的输出。可产生正弦波、方波、三角波和锯齿波等四种波形,并可以调节其幅度、频率、相位。对于方波,可改变其占空比。

2.2 虚拟信号发生器软件设计

2.2.1 软件设计总体结构

虚拟信号发生器采用 WHILE 循环结构,电源开关状态作为循环的控制条件。布尔控件“LEFT”和“RIGHT”按钮作为 CASE 结构的条件,分别控制左、右声道的输出。Case “Fase”放置值为 0 的数组。关闭电源,信号发生器的程序停止运行。程序的总体框图如图 2 所示:

2.2.2 软件各个组成部分的设计

整个程序分为声卡初始化、设置采样信息、左声道信号发生、右声道信号发生、声卡输出信号以及关闭系统资源等六个部分。

首先用 SO Config 和 SO Start 节点声卡进行初始化,设置声卡的参数和数字声音格式,并驱动声卡输出数据。本文所研制的虚拟信号发生器采用双通道输出,

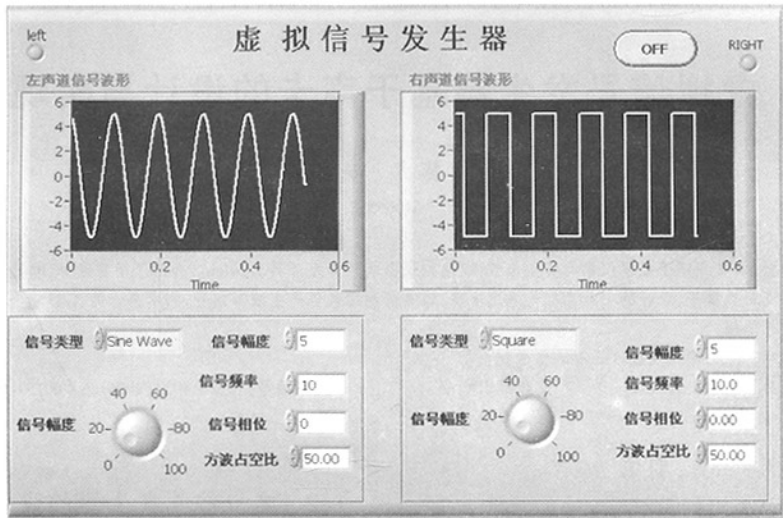


图 1 虚拟信号发生器的用户界面

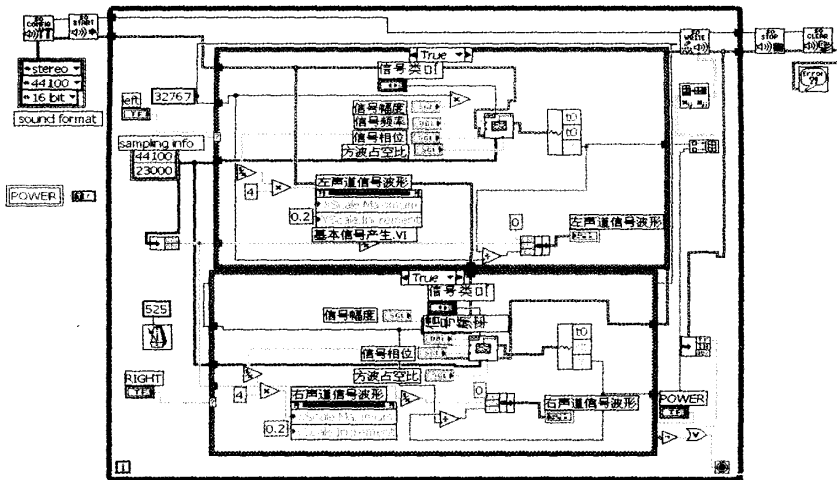


图 2 虚拟信号发生器框图程序

转换速率为 44.1KHZ, 样本位数为 16bits。样本位数经调试设置为 23000, 为了和输出信号真实值一致, 采样信息中的采样频率也设置为 44.1KHZ。

左声道信号发生和右声道信号发生调用了系统函数 Basic Function Generator.vi, 此基本函数发生器可以产生正弦波、锯齿波、方波和三角波四种波形。并可以设定波形的幅度、频率和相位。产生的波形数据可以直接用 Waveform Graph 或 Waveform Chart 观察。

左右声道产生的数据经 Build Array 函数构成 2 行 X 23000 列数组。声卡立体声格式输出数据按列进行, 数组经 Transpose 2D Array 函数转置成 23000 X 2 列数组, 送到 SO Write 节点的“stereo 16bits”端口, 其中第一

列对应左声道信号, 第二列对应右声道信号。其中一路输出显示在用户面板上, 以使用户观察。

在信号输出之后, 使用 SO Stop 节点和 SO Clear, 由数据流程控制, 在程序停止时释放声卡占用的资源。

2.2.3 虚拟信号发生器的使用设置

使用前, 可自行将一根音频立体声信号线的一端剪开, 分别接三个鳄鱼夹, 经测试, 分别对应左声道输出、右声道输出、地线。为防止输入计算机的信号干扰输出信号, 播放属性中“线路输入”一项应选择“静音”。虚拟信号发生器安装在计算机上时, 将左、右声道分别接示波器, 通过调节声卡“音量控制”和“波形”两

项,使得虚拟信号发生器的输出电压幅值与示波器测得的值相一致。以后在使用中,就不在调节音量大小,所输出的电压值与实际电压值大小一致。

受声卡性能的限制,输出电压值大约在 $-1\text{v} - +1\text{v}$ 左右,如果需要输出更大范围的信号,电路中需要加有放大电路。

3、小结

总之,本文用普通廉价的声卡代替昂贵的商用数据采集卡,降低了虚拟仪器成本,增加了虚拟仪器的灵活性。在 Labview 编程语言环境下,通过软件方式产生波形信号,利用计算机声卡的 A/D 转换功能进行信号

输出,实现了一种方便的、灵活性强的虚拟信号发生器。

参考文献:

- [1] 杨乐平,李海涛,杨磊 [M]. LABVIEW 程序设计与应用 (第二版). 北京:电子工业出版社.2004.10.
- [2] 邓焱,王磊,等. LABVIEW7.1 测试技术与仪器应用 [M]. 北京:机械工业出版社.2004.8
- [3] 宋莉 [J]. 虚拟仪器技术基础及其应用研究,2003.3
- [4] Scott F. Owen, David S. Hall. Fast Line - based experiment timing system for Labview. Review of Scientific Instruments, Volume 75 Number 1

Virtual Signal Generator Based On Sound Card Was Designed And Developed

Xiang Ying¹, Wu Xian Qiu²

(1. Guangdong Polytechnic Normal University, Guangzhou, 510665;

2. South China Normal University, Guangzhou, 510631)

Abstract: With the introduction of the characteristics of virtual instrument and based on the development tool of Labview. A virtual signal generator is designed replacing the high - cost commercial data card with the low - cost PC sound card. The system applies waveform signal by software and A/ D function of sound card to conduct signal output within the scope of audio frequency.

Key words: sound card; virtual instrument; Labview; signal generator

(上接第 14 页)

Research of the campus information manage system Basing on GIS

Su Yun zhong

(Guangdong vocational Collgeg of Zedustry and Commerce Guangzhou 510510, China)

Abstract: This text at research GIS technique the manage system into the campus information system, the campus information manage system's design method with develop the way of thinking. And combinative campus management information the system apply actual, and bring up according to the GIS campus manage the design project ——of the information system the C/S to configuring with B/S admixture. It distributes to flick the C/S with the applied advantage that configuring of B/S. This is an application of Web GIS.

Key word: Geography Information System; space data; database