

# 基于 LabView 的 GPS 信号处理与分析

吴亚楠, 王梅, 吴杏月, 杜树伟  
(河北科技大学 信息科学与工程学院, 河北 石家庄 050000)

**摘要:** 通过虚拟仪器技术, 介绍了 LabView 的图形化编程语言技术, 并分析 GPS 接收的数据通过使用 LabView 软件进行实时的分析与显示, 利用 LabView 环境下串口通信的具体实现方法更加形象化地展示出分析的结果和接收状态。

**关键词:** GPS 数据接收模块; 虚拟仪器; LabView; 数据采集; 串口通信

## GPS Signal Processing and Analysis based on LabView

WU Ya-nan, WANG Mei, WU Xing-yue, DU Shu-wei  
(Hebei university of science and technology, Shijiazhuang Hebei 050000)

**Abstract:** By adopting the virtual instrument technique, this article introduces the technology of LabView graphical programming language, and analyze the data of GPS receiving by using LabView software, which according to the real-time analysis and concrete .So it can more specific image show the results of the analysis and the receive date through the serial port communication of LabView.

**Key words:** GPS data receiving module; Visualinsoument; LabView; Data Acquisition; serial port communication

### 1 研究背景

随着现在卫星通信技术领域的飞速发展, 对卫星信号的采集与处理的精确性和实时性要求比较高, 因此我们选用智能化的虚拟仪器技术实现对信号的处理与分析。面对现代日益复杂的测试测量应用, 虚拟仪器技术利用正确的软件工具并通过设计或者调用特定的程序模块, 建立友好的人机交互界面, 完成各种软硬件的连接并且提供强大的后续处理能力。本论文在研究基于 Labview 的卫星信号的处理分析的前提下, 利用图形化的编程语言, 通过直观形象的界面显示与强大的数据可视化分析和一起控制, 提出了一种可以通过虚拟仪器进行信号分析的方案, 以此实现对卫星天线信号进行实时监测与控制。

### 2 卫星天线信号数据采集系统的设计

本设计利用串口调试助手对 GPS 数据进行接收查看, 数据采集系统是由 GPS 模块 SIRF2e/LP 芯片、电平

转换电路 MAX232、PC 机串口调试助手部分组成。GPS 接收模块对卫星信号进行定位信息接收, 通过串口调试助手显示出来。系统模块工作流程图如图 1 所示。

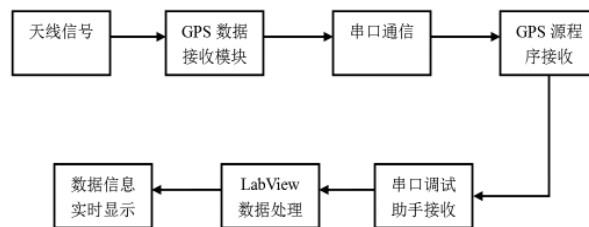


图 1 系统模块工作流程图

在此需要注意两点:

(1) 由于 LabView 软件对 GPS 采集的数据不能进行直接的访问, 因此在 GPS 源数据接收后, 我们首先用串口接收软件对数据进行采集、解包和存储之后再 LabView 进行数据的实时显示。

(2) GPS 接收模块的输出信号为 TTL 电平, PC 机串口电平为 RS-232 电平, 因此串口调试助手在接收数据信号时应通过 MAX232 电平转换电路转换之后才

能保证 PC 机与 GPS 模块之间的正常通信。

## 2.1 GPS 数据的采集

本设计所用串口通讯协议的波特率为 4800，8 位数据位，1 位停止位，无奇偶校验，禁止硬件握手，整个系统采用的 RS-232 总线标准进行数据传输，根据 NMEA0183 数据协议对信号解析。PC 机与 Labview 接口设置为 TTL 电平匹配，用 RS-232 总线传输。

串口调试助手接收到的 GPS 数据如图 2 所示。

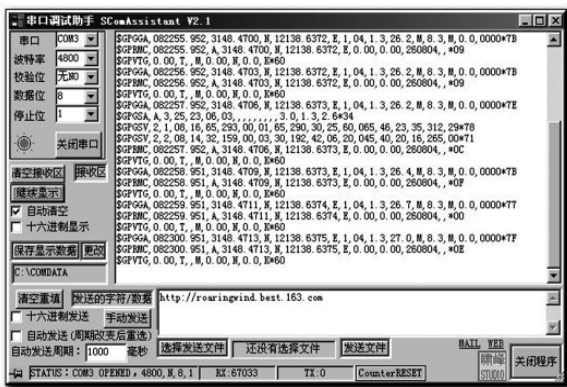


图 2 GPS 数据的接收

## 2.2 GPS 数据的分析

GPS 数据采集程序流程图如图 3 所示。

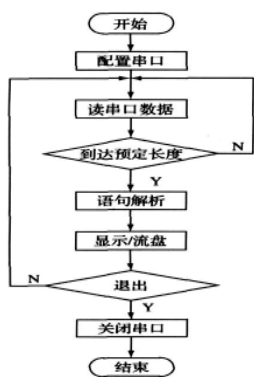


图 3 GPS 数据采集流程图

GPS 数据接收模块支持的是 NMEA0183 数据协议，NMEA0183 协议定义的语句非常多，但是常用的或者说兼容性最广的语句只有 \$GPGGA、\$GPGSA、\$GPGSV、\$GPRMC、\$GPVTG、\$GPGLL 等。

NMEA0183 的语句标准协议如图 4 所示。

序号	命令	说明	最大帧长
1	\$GPGGA	全球定位数据	72
2	\$GPGSA	卫星 PRN 数据	65
3	\$GPGSV	卫星状态信息	210
4	\$GPRMC	运输定位数据	70
5	\$GPVTG	地面速度信息	34
6	\$GPGLL	大地坐标信息	
7	\$GPZDA	UTC 时间和日期	

图 4 NMEA 标准协议

GPS 模块可以输出多种数据格式输出语句，这样，在源程序中，我们通过对这些输出语句进行解析，就可以得到 GPS 的定位数据。

## 3 LabView 在 GPS 接收模块系统中的实现

### 3.1 LabView 与单片机串口的通讯

在 LabView 中，首先对 VISA 的串行通信子 VI 进行初始设置，设置内容有三项：Configuration、TCP/IP Access、Exported VIs；接着利用 LabView 定义好的 Application 类和 VI 类的属性和方法进行编程来控制应用程序和 VI。VISA 共有 5 个控件：VISA Configure Serial Port, VISA Read, VISA Write, VISA Bytes of Serial Port 和 VISA Close。通过对这几个功能模块进行配置和连接，就能开发出符合要求的 LabView 的串口通信软件。

通过 LabView 进行串口通讯的基本步骤包括：

- (1) 第一步是对串口初始化的设置以及 VI 端的初始化设置。
- (2) 串口读写，串口中读入数据是利用 VISA Read 进行数据读入，利用 VISA Write 从串口中写出数据。首先进行串口读写初始化设置，为了保证数字之间的正确转换要进行 LabView 的串行通信子 VI 必须进行字符串与数字之间的正确转换。如果要读入当前串中的所有字符，则先执行 VISA Bytes of Serial Port 以确定将要读入的字节数，将其输出作为 VISA Read 节点的输入。
- (3) 将 VISA 关闭，并关闭串口。

### 3.2 LabView 主程序设计

按照图 1 系统模块工作原理所示：

第一步是对第一步是对串口初始化的设置：波特率为 4800，数据位 8 位。在串口接收软件中设置串口号为 CMOS1，这些设置根据下拉菜单进行选择设置。

第二步是发送读取数据命令，由 VISA Write 发出来，读取单片机分析出的具体地理信息，通过字符串送给 VISA Write 节点的 Write Butter。节点反映出具体 GPS 接收模块的经度、纬度的具体信息。

第三步是通过 VISA Read 将 GPS 接收模块所接收的数据在主界面上有个直观的显示，直接显示 GPS 模块数据的源代码。

通过主程序接收数据，可以实现由单片机数据的串口传送，并在 LabView 中实时的体现数据的接收状态和分析结果，整体效果可以直观地看出来。

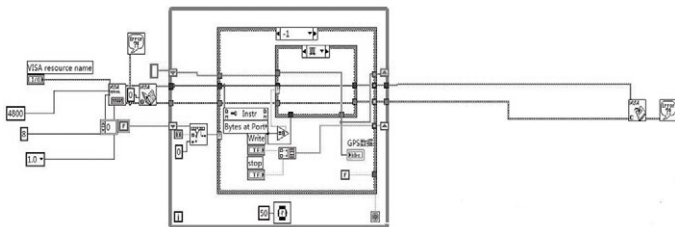


图 5 Labview 对 GPS 模块进行数据采集和实时显示操作的部分代码

### 3.3 在 LabView 中进行用户界面设计

在 LabView 中进行用户界面设计，能够直观快捷地看出数据接收以及分析状况，方便进行实时监控。再根据要求设计出经度纬度等按钮，进行各个功能的实时分析和显示。

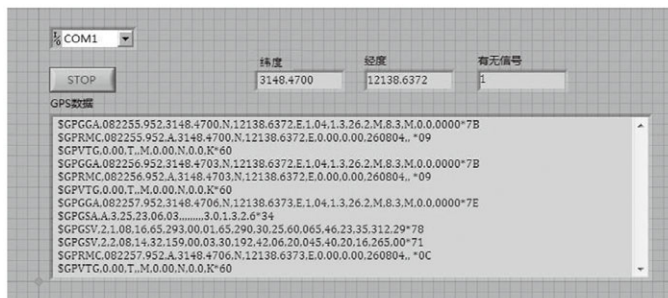


图 6 Labview 数据实时显示界面

### 4 结论

虚拟仪器技术就是利用高性能的模块化硬件，结合高效灵活的软件来完成各种测试、测量和自动化的应用。灵活高效的软件能帮助您创建完全自定义的用户界面，模块化的硬件能方便地提供全方位的系统集成，标准的软硬件平台能满足对同步和定时应用的需求。本设计有效地运用 LabView 对 GPS 数据接收模块接收的卫星天线信号进行系统的接收与分析，从而更加直观化地显示出来，减少系统的开发与测试时间，提高了运行效率。

### 参考文献

- [1] 刘君华, 丁晖, 贾惠芹等. 虚拟仪器图形化编程语言 LabVIEW 教程. 西安: 西安电子科技大学出版社, 2001.
- [2] 毛建东. 基于 LabView 的单片机数据采集系统的设计 [J], 微计算机信息, 2006, 22: 41-42.
- [3] 张锦, 胡平. LabView 在单片机数据采集系统的应用 [J], 微计算机信息, 2008, 24: 93-94.
- [4] 顾雨辉, 赵亮. 基于虚拟仪器软件 LabView 设计的数据采集系统 [J], 中国交通信息化, 2012, 6: 72-73.
- [5] 高丽珍. 基于 LabView 的 GPS 数据可视化软件设计 [J], 机械工程与自动化, 2013, 4: 39-41.

作者简介：吴亚楠（1988—），女，河北邢台人，河北科技大学硕士研究生，研究方向为数字交换与传输；王梅（1962—），女，河北石家庄人，河北科技大学副教授，研究方向为数字交换与传输；吴杏月（1983—），女，河北正定人，河北科技大学硕士研究生，研究方向为数字交换与传输；杜树伟（1987—），男，河北沧州人，河北科技大学硕士研究生，研究方向为数字交换与传输。

收稿日期：2013-11-26