

计算机与 GPS 接收机之间的串口通讯

马玲玲, 杨嘉祥, 戴丽莉, 姜狄, 韩波

(哈尔滨理工大学 电气与电子工程学院, 黑龙江 哈尔滨 150080)

摘要:实时监测公路路面,特别是高速铁路的平整度是确保行车安全的必备条件,而要达到这一条件,车载动态振动测量是其首选技术之一。而在这一技术中,路面故障点位置的确定是技术关键。通过对 GPS 数据传输模式以及 NMEA-0183 协议的分析,利用 VB6.0 中的 MSComm 控件实现 PC 机与 GPS 接收机之间的串行通讯,可实现对运载工具的行驶时间、高度、经度和纬度等信息在计算机显示器上的实时显示,以达到对故障点的实时监测。该项技术不仅为路面的平整度动态检测提供了技术支撑,而且也为此项技术的进一步研究提供了参考。

关键词:振动监测;串行通讯;MSComm 控件;NMEA-0183 数据格式

中图分类号:P228.4

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2011)03-0225-04

Serial Communication Between Computer and GPS Receiver

MA Ling-ling, YANG Jia-xiang, DAI Li-li, JIANG Di, HAN Bo

(School of Electrical and Electronic Engineering, Harbin University of Science and Technology, Harbin 150080, China)

Abstract: Real-time monitoring of highway pavement, especially roughness of the high-speed railway is to ensure that the safety degree of prerequisite, in order to achieve this condition, vehicle's dynamic measurement is one of preferred technologies. In this technique, the fault location of road is the key technology. Through analyzing GPS data transfer mode and NMEA-0183 agreement, the serial communication is implemented by using the communication control MSComm in VB 6.0. After the commissioning of the program, MSComm control can realize real-time information displays on the monitor such as time, height, latitude and longitude of running vehicles, achieve real-time monitoring of the fault. The technology not only provides technical support for the pavement roughness dynamic test, but also provides a reference for the technology.

Key words: vibration monitoring; serial communication; MSComm ActiveX; NMEA-0183 data format

0 引言

路面平整度是评定路面质量的主要技术指标之一,不平整的路面会使车辆产生振动,增大行车阻力,影响行车平稳度和速度,以及乘客的安全度和舒适度^[1]。同时,产生的振动还会对路面施加冲击力,加剧对路面的破坏^[2],而且会使汽车轮胎的磨损加剧,并增大油料的消耗^[3]。因此需要对路面的平整度进行测量并对不平整路面的位置进行定位。

利用车载振动传感器可对路面的状况实时检测,并将亟待修复的路面信息以电流方式被采集,并被储存在计算机内。为此,在 PC 机与 GPS 接收机之间采用串行通讯技术可对路面故障信号发生区间进行定位标定^[4]。

文中采用 RS-232 通信接口实现 PC 机与 GPS 接

收机之间的数据传输。利用 Visual Basic 编程语言中提供的专门用于串口通信的 MSComm 控件,实现 GPS 接收机与 PC 机间的串行通信^[5],车载终端设备接收 GPS 信息,完成定位功能^[6]。这对于实施以车载振动传感器为主要检测元件的公路和高速铁路平整度,甚至船舶振动的检测,提供了技术参考。

1 GPS 数据采集与通讯协议

全球定位系统(GPS)是二十世纪七十年代由美国研制的空间卫星导航定位系统^[7],随着 GPS 的迅速普及,GPS 数据库识别在近些年来受到很大关注,其中包括重要位置信息的提取^[7,8]和显示。GPS 数据传送分为同步串行传送和异步串行传送^[9]。在计算机与 GPS 进行数据传送时,采用异步串行传送方式^[10]。要实现定位信息的提取和显示,首先要进行定位信息的传输,即通过相应的接口实现 GPS 接收机与 PC 机之间的串口通信。文中采用的是台湾长天公司 GPS 接收芯片,通过外置接收天线接收 GPS 卫星信号,并对数据进行

收稿日期:2010-07-07;修回日期:2010-10-13

作者简介:马玲玲(1985-),女,硕士研究生,研究方向为单片机控制;杨嘉祥,教授,研究方向为电工理论与新技术。

相应处理产生定位信息,再通过串口输出。GPS 与 PC 机串口之间的通信连接如图 1 所示。

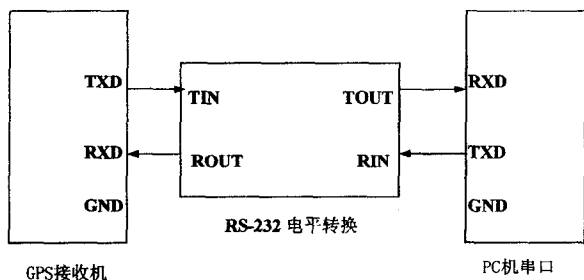


图 1 GPS 接收机与 PC 机的串口通信

文中首先介绍一些关于 GPS 数据的初步知识,然后会给出 GPS 数据的提取方法^[11]。GPS 接收机与 PC 机进行实时通讯采用的通讯协议通常是 NMEA-0183 协议,GPS 接收机选用 NMEA-0183 格式,输出的信息符合 NMEA-0183 串行码格式^[12],数据代码为 ASCII 码。该 GPS 接收机串口格式只输出 \$GPRMC 一种代码。波特率为 9600b/s,无校验位,8 位数据位,1 位停止位,数据是以语句的形式来发送,每条语句都相对独立并且有完整意义。每个语句都是以“\$”开头,一个完整的数据信息以<CR><LF>结束,每行语句包括 70 个字符(包括回车换行符和“\$”符号)。

以下是定位信息说明:

\$GPRMC,<1>,<2>,<3>,<4>,<5>,<6>,<7>,<8>,<9>,<10>,<11>,<12>*hh

其中:GP 是信息来源;RMC 是句型识别符;

<1> UTC 时间:hhmmss(时分秒)格式;

<2> 定位状态:A=有效定位,V=无效定位;

<3> 纬度 ddmm. mmmm(度分)格式(前面的 0 也将被传输);

<4> 纬度半球 N(北半球)或 S(南半球);

<5> 经度 dddmm. mmmm(度分)格式;

<6> 经度半球 E(东经)或 W(西经);

<7> 地面速率(000.0~999.9 节);

<8> 地面航向(000.0~359.9 度,以正北为参考基准);

<9> UTC 日期,ddmmyy(日月年)格式;

<10> 磁偏角(000.0~180.0 度);

<11> 磁偏角方向,E(东)或 W(西);

<12> 模式指示(仅 NMEA0183 3.00 版本输出,A=自主定位,D=差分,E=估算,N=数据无效)。

2 GPS 接收机与 PC 机之间的串行通讯

2.1 MSComm 控件介绍

文中将使用 VB 自身带的 MSComm 控件将 GPS 的

数据采集到 PC 机中,下面介绍串行通信控件的几个常用属性。

(1)设置 commport 属性。

这个属性主要是指与 GPS 连接的 PC 机的端口号。一般的计算机通信端口都不超过 4 个。如设成 2,表示与 COM2 进行通信。

(2)设置 setting 属性。

setting 属性表示以字符串形式设置或返回串口通信参数。包括波特率、奇偶校验、数据位长度、停止位参数等。

文中 MSComm.settings = “9600,N,8,1”表示设置 GPS 的波特率是 9600,无奇偶校验位,8 位数据位,1 位停止位。

(3)InputMode 属性。

InputMode 属性表示设置或返回的接收数据类型。

MSComm1.InputMode=0 表示以文本格式(ASCII)取回数据,若值为 1 表示以二进制格式取回数据。文中 MSComm1.InputMode = 0

(4)设置 InBufSize 属性。

InBufSize 属性表示设置或返回接收缓冲区的大小。默认为 1024 字节。

(5)设置 PortOpen 属性。

PortOpen 属性表示打开或者关闭串口。PortOpen 为 boolean 类型。值为 True 则表示打开串口,值为 False 则表示关闭串口。

(6)RThreshold 属性。

RThreshold 属性为一阈值,表示接收缓冲区中的字符数达到这个阈值时,MSComm 控件设置 ComEvent 属性为 ComEvReceive,并产生 OnComm 事件。若 RThreshold 属性设置为 0,则不产生 OnComm 事件。文中设置 RThreshold 为 1,接收缓冲区收到每一个字符都会产生 OnComm 事件。

(7)SThreshold 属性。

设置并返回传输缓冲区中所需的最小字符数;类型:Integer。

2.2 窗体界面设计

窗体界面设计步骤如下:

(1)在 VB6.0 中新建一个工程文件,在工程中放入一个窗体 Form 并取名为 Form1。

(2)在窗体中添加一个 Microsoft Comm Control 6.0 组件,打开方法是打开“Project -> Add To Project -> Components and Controls -> Registered Activex Controls”(工程/部件/控件),然后选择控件:Microsoft Communication Control,version 6.0(Microsoft Comm Control 6.0)插入到当前的工程中,MSComm 控件取名为 MSComm1。加入两个 Command 命令按钮分别取名为

“开始”和“停止”,再添加六个 TextBox 和六个 label。分别记录 GPS 的原始数据、GPS 有效性、纬度、经度、日期和时间。MSComm 控件的各个属性代码设置为以下内容:

```
Private Sub Form_Load()
    MSComm1.CommPort = 2 '使用串口 2
    MSComm1.Settings = "9600,n,8,1"
    '设置 GPS 的波特率为 9600bit/s,无奇偶校验,8
    位数据位,1 位停止位
    MSComm1.InputLen = 0
    '接收缓冲区收到每一个字符都会使 MSComm 控
    件产生 OnComm 事件
    MSComm1.InputMode = 0
    '表示以文本格式(ASCII)取回数据
    MSComm1.InBufferSize = 1024
    '接收缓冲区的大小为 1024
    MSComm1.InBufferCount = 0
    '清空接收缓冲区
    MSComm1.OutBufferCount = 0
    '清空发送缓冲区
    MSComm1.RThreshold = 280
    '接收缓冲区收每 280 个字符就会产生 OnComm
    事件
    MSComm1.PortOpen = True
    '打开串口
    inbuff = MSComm1.Input
End Sub
```

2.3 提取 GPS 数据的软件流程图及代码

GPS 定位信息的数据截取包括两部分:

(1)从“\$GPRMC”字符串中提取经度、纬度等信息;

(2)将这些信息显示在文本框中。这部分工作可以在 VB 软件的 MSComm 控件的 OnComm 事件中通过软件编程实现。下面给出用事件驱动方式读取 GPS 数据的软件流程图以及源代码,软件流程图如图 2 所示。

```
'从第 i 节开始提取 70 个字节为一段输出 a =
Mid $(inbuff, i, 70)
If Mid $(a, 2, 5) = "GPRMC" Then
    Text2.Text = "GPS Valid"
    '显示 GPS 的有效性
    Data = Mid $(a, 60, 2) + "年" + Mid $(a, 58,
    2) + "月" + Mid $(a, 56, 2)
    Text3.Text = Data '提取日期
    Latitude = Mid $(a, 21, 2) + "度" + Mid $(a,
    23, 2) + "分" + Mid $(a, 31, 1)
```

Text4.Text = Latitude

‘提取纬度

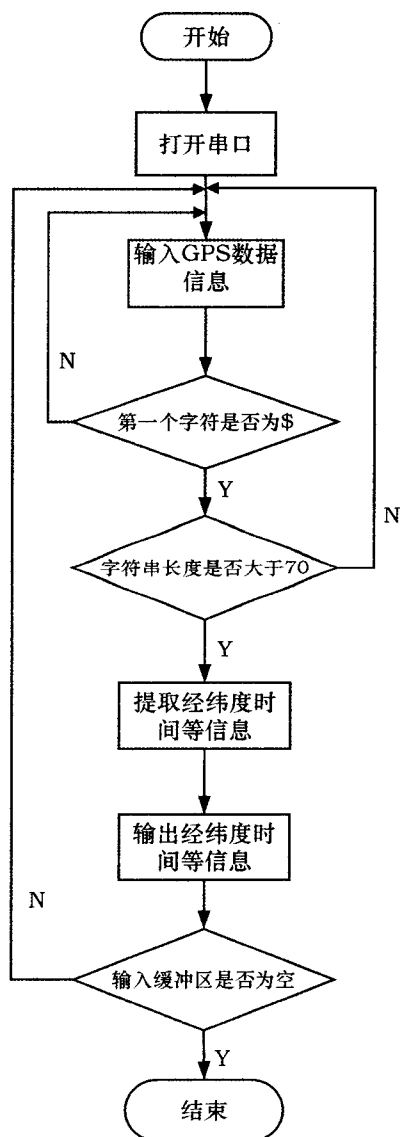


图2 软件流程图

```
Longitude = Mid $(a, 33, 2) + "度" + Mid
$(a, 35, 2) + "分" + Mid $(a, 44, 1)
Text5.Text = Longitude '提取经度
Time = Mid $(a, 8, 2) + 8 + "时" + Mid $(a,
10, 2) + "分" + Mid $(a, 12, 2) + "秒"
Text7.Text = Time '提取时间
Else
    Text2.Text = "GPS not Valid"
    '显示 GPS 的无效性
```

2.4 现场调试及运行结果

当点击开始按钮时,界面的原始数据框里会出现 280 个字符串,此时对经度、纬度、时间、日期、速度截取的信息也出现在界面上,并且每 4 秒更新一次。通过这个界面可以实时地观察到列车的位置信息。运行结果界面如图 3 所示。

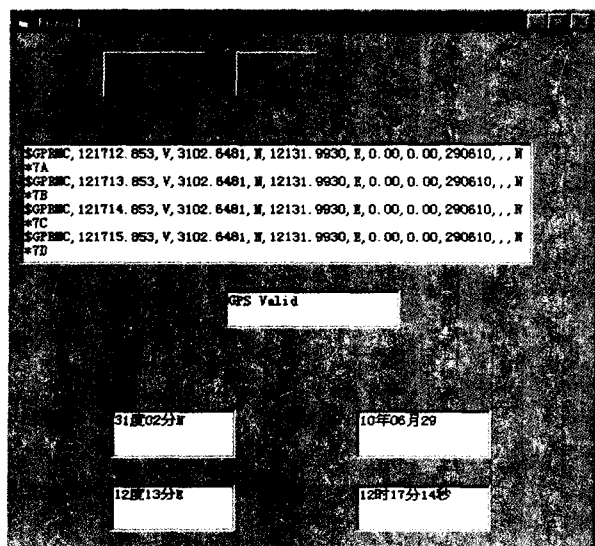


图 3 运行结果

3 结束语

文中介绍了如何利用 VB 的 MSComm 控件对 GPS 定位信息进行提取,并将提取的定位信息通过 GPS 接收机和 PC 机之间的数据通信实时地显示在计算机上,达到了监测公路路面、提高路面的平整度、实现列车安全行驶的目的。这项技术为路面平整度的动态检测提供了必要的技术支持,具有一定的实用价值。

参考文献:

- [1] 盛安连,戴经樑.高等级公路路面平整度传递理论及其应

(上接第 224 页)

(6)用户界面把操作结果显示给用户。至此完成了对异构数据的查询。

6 结束语

通过综合利用 XML 技术、Web Services 技术及 Java 技术,设计出了信息工程异构数据集成平台,经实际应用验证,达到了预期的共享性、透明性、自治性、可扩展性目标,为信息工程监理的异构数据管理发挥了极大的便利性。

参考文献:

- [1] 刘宏志,葛迺康.信息化工程监理[M].北京:中国电力出版社,2009.
[2] 李文正.电子政务与城市应急管理[M].北京:中国水利水电出版社,2008.
[3] 史哗翎,黎建辉.关系数据库模式到 XML Schema 的通用映射模型[J].计算机工程,2009,35(7):35-38.
[4] 袁梅冷,黄烟波,黄家林,等.J2EE 应用模型中 MVC 软件

用[J].中国公路学报,1992,5(4):8-16.

- [2] 吴景海,王德群,商耀祥.高速公路路堤和路面软基病害检测及加固处理[J].中国公路学报,2003,16(2):13-17.
[3] 周 键.基于 GPS/GIS/GSM 的公路隧道运营管理系统研究[J].中国公路学报,2004,17(3):112-116.
[4] 陈欣林.车载 GPS 接收机与 PC 机间串行通讯的实现[J].技术与创新管理,2009,30(1):99-101.
[5] 胡 静.Windows 环境下计算机与 GPS 串行通信程序的开发[J].计算机应用研究,2002(3):89-93.
[6] 李华贵,项志华,何 伟,等.基于 GPS 和 GPRS 车载导航定位系统的实现[J].计算机技术与发展,2006,16(11):241-245.
[7] 王 忠,许凡草,任苏萍.多功能接口 GPS 接收系统研究[J].电子测量技术,2007(12):112-115.
[8] Liao L, Patterson D J, Fox D, et al. Building Personal Maps from GPS Data[M]. [s. l.]: Springer Press, 2005: 249-265.
[9] Ashbrook D, Starmer T. Using GPS to learn significant locations and predict movement across multiple users[J]. Personal and Ubiquitous Computing, 2003, 7(5): 275-286.
[10] 何香玲,郑 刚. GPS 通信的 NEMA 协议及定位数据的提取[J].计算机应用软件,2001,21(12):121-122.
[11] Zheng Y, Liu L, Wang L, et al. Learning transportation mode from raw GPS data for geographic applications on the Web [C]// In: Proc. WWW 2008. [s. l.]: ACM Press, 2008: 247-256.
[12] 于志刚,卢秀山,张莉娜,等. NMEA-0183 协议及基于 VB 数据提取的实现[J].山东科技大学学报:自然科学版,2006,25(4):82-86.

体系结构的研究与应用[J].计算机应用研究,2003(3):88-89.

- [5] 赵 艳,李 钧.异构数据源分布式事务处理研究[J].计算机工程,2009,35(4):69-71.
[6] 邹晓静,刘 伟,卢贤玲.基于 XML 的异构数据库系统的研究[J].微计算机信息,2007(8):160-162.
[7] 邵 敏,李力鸿.XML 编程实践[M].北京:清华大学出版社,2002:49-71.
[8] 陶以政.基于 Java 和 XML 技术的异构信息系统数据集成框架应用研究[J].计算机应用研究,2004(5):38-40.
[9] 王 理,陈 皓,夏 辉,等.在异构数据库环境中实现数据集成[J].现代电子技术,2006(6):83-84.
[10] Tansalarak N, Claypool K T. QMatch - Using paths to match XML Schema[J]. Data & Knowledge Engineering, 2007, 60: 260-282.
[11] Madria S, Passi K, Bhowmick S. An XML Schema integration and query mechanism system[J]. Data & Knowledge Engineering, 2007, 65: 266-303.
[12] Ronald B. XML and Database[EB/OL]. 2003-02-01[2007-10-12]. http://www.rpbouret.com/xml-d-bms.