

GPS 与 PDA 的串口通信研究

何 卫 王保保 西安电子科技大学计算机学院(710071)

Abstract

This paper discusses the technique about serial port communication between GPS and PDA under the embedded operating system of Windows CE. First, the output data format of GPS is presented as well as the hardware and software environment. Then it describes the method for developing serial port communication by Win32 API. The steps of realization and part of codes are also given.

Keywords: GPS, PDA, serial port communication, Windows CE

摘 要

本文阐述了在 Windows CE 嵌入式系统中, 利用串口实现 GPS 和 PDA 通信的方法。首先介绍了 GPS 输出的数据格式, 并对系统的软硬件环境做了描述。接着详细说明了如何使用 Win32 API 函数来开发串口通信程序, 并给出具体步骤和部分实现代码。最后阐述了 GPS 数据在智能交通、GIS 系统等方面的应用。

关键词: GPS, PDA, 串口通信, Windows CE

GPS 通过串口和 PDA 实现数据通信, 利用 GPS 传来的数据, 可以在 PDA 上得到物体的实时位置、速度等参数。通过与 GIS 系统的集成, 可以在 PDA 上实现数字导航, 很直观的在地图上了解所处的位置等信息。下面具体说明如何实现 GPS 与 PDA 的串口通信。

1 GPS 输出的数据格式

GPS 的输出分为两类:

1) 十进制 ASCII 码。易于识别和应用。GPS 的统一标准格式 NMEA-0183 输出就采用这种格式。目前广泛采用的是 Ver2.00 版本。在 NMEA-0183 协议中规定: GPS 信息通过 ASCII 语句输出, 每条语句以一个 '\$' 符号开始, 以一个 '<CR><LF>' 序列结束, 并且每条语句不能超过 80 个字符。每条语句中, 数据域以逗号隔开, 在两个逗号之间, 数据域可以为空。表 1 所示为一条典型的 NMEA-0183 输出语句。

表 1 GPS 输出的 ASCII 格式解析

\$GPRMC,192456.0,A,4306.601,N,01225.974,E,10.8,0.0,030702,1.7,E,S*22<CR><LF>	
\$	语句头标志
GPRMC	GPS 输出 RMC 语句
192456	UTC_TIME24 小时制的时间,按照小时/分钟/秒的格式:19:24:56
A	当前定位状态:A=有效,V=无效
4306.601	LAT 纬度值,精确到小数点前 4 位,后 3 位:43°06.601'
N	N 表示北纬,S 表示南纬
01225.974	LON 表示经度值,精确到小数点前 5 位,后 3 位:12°25.974'
E	W 表示西经,E 表示东经
10.8	对地速度:单位为节,1 节(knot)=182m/h
0.0	方位角:正北方向为,顺时针方向计算,最大,四位输出
030702	日期:2002 年 7 月 3 日
1.7	磁偏角(度),从 000.0 到 180.0 度
E	磁变化方向,为 E 或 W
S*22	校验位

2) 二进制码。虽不直观,但运算方便,在计算机中应用非常普遍。GPS 的原始观测测量、星历以及其他数据都采用了二进制编码。二进制码中每一组数据包含三个部分:字头块、数据块和结束符。字头块包括电文的标志和语句名,数据块包括全部数据,结束符包括校验和与回车换行。

2 系统开发平台介绍

(1) 系统硬件

本文选用 KODEN 公司 GSU-36 系列的 GPS 接收模块。它具有 18 个混合通道,启动时间短,定位迅速,数据输出为 NMEA-0183 格式。当无 SA 噪声时的二维定位精度是 15 米。通信参数为:

- 通信速率 4800 baud
- 停止位 1 位
- 数据为 8 位
- 校验位 无
- 数据更新时间 每秒一次
- PDA 的内存为 31MB、主频为 206MHz

(2) 系统软件

PDA 的操作系统选用 Windows CE 3.0。

为了方便基于 Windows CE 3.0 的嵌入式应用程序的开发,微软公司同时推出了 Microsoft Embedded Visual C++ 3.0 和 Microsoft Embedded Visual Basic 3.0,这两个开发环境和 PC 机上运行的 Visual Basic 和 Visual C++ 类似。本文采用 Microsoft Embedded Visual C++ 3.0 作为开发工具。

(3) GPS 和 PDA 的通信连接

GPS 接收机通过接收卫星信号解算出自身的位置、速度和其他信息,以实现导航定位功能。PDA 和 GPS 通过 RS232 串行通信接口直接连接,如图 1。

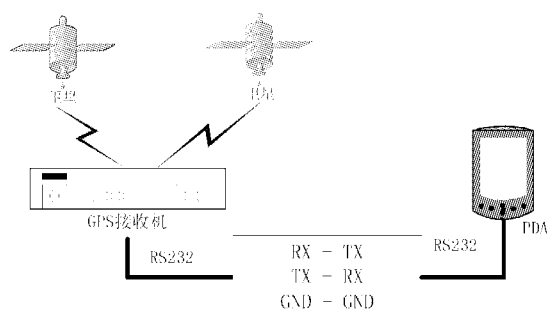


图 1 GPS 和 PDA 通信连接图

3 GPS 与 PDA 串口通信的实现

(1) 打开串口

CreateFile 函数用于打开串口

hPort = CreateFile (" COM1:" , GENERIC_READ | GENERIC_WRITE, 0, NULL, OPEN_EXISTING, 0, NULL), 函数的返回值是已打开串口的句柄值。

(2) 配置串口通信参数

配置串口主要是用 DCB 结构配置端口参数, 包括波特率、停止位、数据位、校验位等。首先打开串口, 用 GetCommState 函数获得当前打开的串口参数, 然后根据需要修改 DCB 成员变量, 然后用 SetCommState 函数设置新的串口参数。

```
DCB PortDCB;
PortDCB.DCBLength = sizeof(DCB);
GetCommState(hPort, &PortDCB); //得到串口配置
PortDCB.BaudRate = 4800; //波特率
PortDCB.Parity = NOPARITY; //校验位
PortDCB.StopBits = ONESTOPBIT; //停止位
PortDCB.ByteSize = 8; //数据位
SetCommState(hPort, &PortDCB); //设置串口配置
```

(3) 设置串口通信事件和超时值

```
COMMTIMEOUTS CommTimeOuts; //定义 COMMTIMEOUTS 结构
GetCommTimeouts(hPort, & CommTimeOuts); //获得当前的超时值
//修改 COMMTIMEOUT 成员
SetCommMask (hPort, EV_RXCHAR ); //添加通信监测中的事件
CommTimeOuts.ReadIntervalTimeout = MAXDWORD ; //接收两连续字节的最大时间间隔
CommTimeOuts.ReadTotalTimeoutMultiplier = 0; //接收每字节的平均允许时间
CommTimeOuts.ReadTotalTimeoutConstant = 0; //接收时间常数
SetCommTimeouts (hPort , & CommTimeOuts) ; //设定超时值
```

(4) 读写串口数据

在成功打开并设置通讯口后, 可采取轮询串口和事件触发两种方式对数据进行接收处理。这里采取效

率比较高的事件触发方式进行接收处理。通过等待 EV_RXCHAR 事件的发生来启动 ReadFile 函数, 完成对 GPS 定位信息的接收:

```
while(true){
    WaitCommEvent (hPort, &dwEvtMask, NULL); //等待串口通信事件的发生
    switch (dwEvtMask){
        //检测返回的 dwEvtMask, 判断发生的串口事件
        case EV_RXCHAR;
            ReadFile(hPort, m_readbuf, 1, &nLength, 0);
            .....//处理定位数据
    }
}
```

(5) 通信结束, 关闭串口

关闭串口使用函数 CloseHandle(hPort)。

现在已将所需信息提取到内存, 即时间、日期以及经纬度等数据分别保存在各个变量中。在实际应用中往往还需要根据需要对其做进一步的运算处理, 比如从 GPS 接收机中获得的时间信息为格林尼治时间, 因此需要在获取时间上加 8 小时才为我国标准时间。GPS 使用的 WGS84 坐标系也与我国采用的 BJ54 大地坐标系不同, 需要对此加以变换。而这些变换运算必须通过数值运算完成, 需要将前面获取的字符型变量转化为数值型变量。需要注意的是 GPS 与 PDA 通信时, 通过串口每秒钟发送 10 条数据。在实际导航应用中, 不必读取 NMEA-0183 通信协议的全部信息, 仅需要从挑选需要的那部分定位数据(如 RMC, GGA, GSV 语句), 其余的信息可以忽略。另外可以采用多线程来处理多个串口操作, 例如用读线程来将串口数据读入内存, 利用其他线程来处理数据以提高系统的并行能力。

4 结束语

同时对串口的程序设计作了简要的分析。通过本文的设计方法可以将 GPS 定位导航信息从 GPS 接收机完整接收。PDA 接收到这些数据后, 可以结合其他应用系统, 如各种 GIS、RS、ITS (Intelligent Transportation System) 等, 实现在车载导航、智能交通、野外勘探、旅游等方面的应用。本文所讲述的例子是在有线串口上实现的。在实际应用过程中, 可以采用其他接口方式来实现 GPS 与 PDA 的互连, 比如红外接口、蓝牙技术等。通过适当地修改, 可以方便地应用到其中。

参考文献

- 1 微软公司. Windows CE 通信指南 [M]. 北京: 希望出版社, 1999
- 2 李洪涛, 许国昌, 等. GPS 应用程序设计 [M]. 北京: 科学出版社, 1999

[收稿日期: 2003.6.7]