

手机行车记录仪的开发^①

苏维嘉, 殷志富

(辽宁工程技术大学 研究生学院, 阜新 123000)

摘要: 设计了一种新型的手机式汽车行驶记录仪。在数据处理、信息显示以及数据存储方面, 利用手机本身的处理器、LCD 和 SD 卡替代了传统行车记录仪的相应功能部件。在数据传输方面, 采用手机蓝牙与数据采集装置进行信息交换、命令传递, 实现无线通讯。蓝牙具有特殊、普通两组服务, 区分了系统用户和普通用户的访问权限。整个系统具有显示、车辆行驶参数记录与分析、数据保存与回放功能, 实现了行车系统的便携化和无线化。

关键词: J2ME; 行车记录仪; 蓝牙; 手机

Development of Cell-Phone-Type Vehicle Traveling Data Recorder

SU Wei-Jia, YIN Zhi-Fu

(Liaoning Technical University, Fuxin 123000, China)

Abstract: A new cell-phone-type vehicle traveling data recorder is designed. In the aspect of data processing, information display and data storage, it uses cell phone's processor, LCD and SD card instead of traditional vehicle traveling data recorder's corresponding components. In the aspect of data transmission, it uses Bluetooth to exchange information and order with the data acquisition equipment. It achieves wireless communication. Bluetooth has a special service and an ordinary service. It distinguishes accessing power between system user and guest user. The system could display, record and analyze parameters of vehicles, save and playback data of acquisition. It realizes. It makes the vehicle traveling data recorder portable and wireless.

Keywords: J2ME; vehicle traveling data recorder; bluetooth; cell phone

1 引言

随着手机的发展, 手机的处理速度与显示效果已经远远超过了很多嵌入式仪器的性能。手机美轮美奂的人机界面、广泛应用的蓝牙模块至今很少与其它嵌入式设备相结合。作为制约行车记录仪成本的瓶颈, 仪器中的处理、显示、存储部件是造成高成本的主要原因。用手机替代传统行车记录仪的终端部件, 这样无论对成本的降低还是对处理速度的提高都有着极大的帮助。存储器采用 SD 卡后, 计算机分析行车数据无需设计额外接口, 仅需一块随处可见的读卡器。整个系统数据通信采用蓝牙方式, 实现了系统数据无线传输。

2 实现方案

系统硬件框图如图 1 所示。

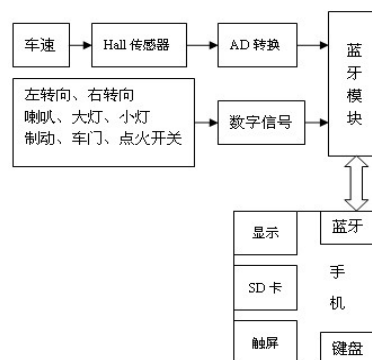


图 1 系统硬件框图

^① 收稿时间:2010-09-15;收到修改稿时间:2010-11-04

2.1 信号采集

对于开关量信号需要进行抗干扰处理，但由于记录仪对开关量信号的读取区别于脉冲信号，并且对开关量信号每秒读取一次，因此高频干扰不会引起误判，所以相应的抗干扰相对简单^[1]。因此，本文不再介绍开关信号预处理^[2]。

车速脉冲信号的采集使用霍尔车速传感器。

假设霍尔车速传感器齿圈旋转 1 周输出为 8 个脉冲，车轮半径为 R，传感器半径为 r，则车轮旋转一周速度传感器输出的脉冲数为 n，计算公式为：

$$n=8R/r \tag{1}$$

采样率为 0.5 秒，0.5 秒内测量得的频率（脉冲数）为 f，车轮旋转圈数为 N，计算公式为：

$$N=f/n \tag{2}$$

在 0.5 秒内汽车行驶的距离 S 为

$$S=2\pi RN \tag{3}$$

汽车时速 V 为

$$V=3600 \times 2 \times 2\pi RN \tag{4}$$

由于车轮的直径不同，由上面公式计算出的速度会有与实际速度有偏差，为此，设定一个校正系数 α 来校正偏差。最终得到速度公式为

$$V=\alpha \times 3600 \times 2 \times 2\pi Rf/(8R/r) \tag{5}$$

该公式用于手机终端计算汽车速度^[3,4]。

2.2 蓝牙模块

由于蓝牙具有高速、TTD 分时双工、调频、信道加密、短距离无线连接功能，因此被广泛的用到各种电子设备当中。本设计采用广州汇承公司生产的 HC-06 蓝牙模块。模块集成 CSR 主流蓝牙芯片，兼容蓝牙 V2.0 协议标准。芯片具有向前纠错编码功能，能够自动跳频，抗干扰能力强。

HC-06 蓝牙参数可以通过 AT 命令修改，在通行认证前，可以使用 AT 命令修改参数，AT 命令有测试通讯、更改蓝牙串口通讯波特率、更改蓝牙名称、更改蓝牙配对密码等几类。

3 程序设计

程序的设计完全按照结构化的程序设计思想，将整个程序按照功能分为若干个功能程式，以方便调试和检查。编程语言采用手机上通用性最强的 J2ME，开发 J2ME 程序一般不需要特别的开发工具，开发者只需要装上 Java SDK 及下载免费的 Sun Java Wireless

Toolkit 就可以开始编写、编译及测试 J2ME 程式。本设计采用 Eclipse 3.6.0 WTK 2.5.2 开发环境。

系统需要手机支持 JSR82、JSR75、MIDP 2.0 以上版本。因此设计使用 MOTO Q8 手机，该手机支持 mobile 6.0 操作系统。

系统主要包括蓝牙通讯模块、数据接收显示模块、数据存储模块。各模块分线程独立设计保证了软件良好的稳定性、可移植性。

下位机蓝牙模块上电后，先进入特殊用户初始化，在初始化中加载认证密码，并等待手机连接，手机输入通行认证密码匹配成功后，便可享有特殊服务功能^[5]。使用特殊服务可以修改下位机系统各个参数（如采集频率，数据传输速率，修改通行密码等）。如果通行认证密码匹配失败，下位机蓝牙模块重新初始化，重新初始化时不设置通行密码，任何安装行车记录仪软件手机都可通过验证，但此时用户只可以使用普通服务（串口服务），普通服务只允许接收行车数据，不允许修改下位机系统参数。系统采用系统用户和普通用户相分离的方式，既保障了特殊用户的权利，又保证了普通用户的基本访问权限^[6]。软件流程如图 2 所示。

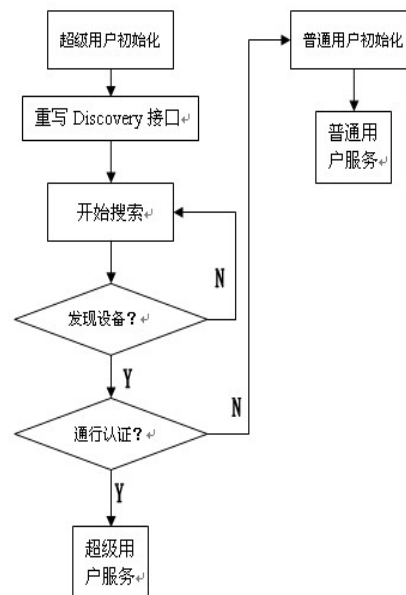


图 2 蓝牙模块流程图

3.1 蓝牙模块

部分程序如下：

```

    /*****搜索设备*****/
  
```

```

try {
    discoveryAgent.startInquiry(DiscoveryAgent.GIAC,
this);} //设置搜索模式
    catch (BluetoothStateException e) //处理蓝牙状态异常
    {}
try {
    wait();}
    catch (InterruptedException e1) { //处理同步块异常
e1.printStackTrace();}
    discoveryAgent.startInquiry(DiscoveryAgent.GIAC,this
);

    wait(); //等待 synchronized 块
    transIDs[i] = discoveryAgent.searchServices(attr
        Set, uuids, rd, this); //保存服务
    UUID
    wait();
    /*****功能函数*****/
private void showInfo(String s) { //显示信息函数
StringBuffer sb=new StringBuffer(info.getText());
    if(sb.length()>0){
        sb.append("\n"); }
    sb.append(s);
    info.setText(sb.toString()); }
public void changeInterface(String interfaceName){
        //界面切换函数
    if(interfaceName.equals("BT_Main")){
        Display.getDisplay(this).setCurrent(frm); }
    else if(interfaceName.equals("SendMessage")){
        sendMessage=new SendMessage(this);
        Display.getDisplay(this).setCurrent(sendMessage); } }
    public String transferBtAddress(){
        return device_address; }
    public String transferBtName(){
        return deviceName;}

```

3.2 数据接收显示模块

手机蓝牙与下位机蓝牙建立连接后, 系统采集到的转向、喇叭、车灯、点火、制动等开关状态量以及车辆速度信息就可以通过蓝牙直接加载到手机上。系统为每一种信号分配一定的内存空间, 空间的大小由信号本身的信息量大小决定。对于每种状态开关量各自拥有 1.5K 的内存, 而速度信号量拥有

4K 的内存空间。

当用户需要查看某个信号量历史数据时, 首先在屏幕上选中该信号量, 然后点击“查看”即可显示对应信号的数据记录。当需要查看某一时间的数据时, 用户只需点击“时间”, 然后选择中列表内的时间记录即可。当用户以系统身份登录系统后, 用户就享有了特殊服务, 这时可以通过“下位机参数”来修改系统参数。图 3 为手机 Java 界面图。



图 3 手机界面图

该模块部分程序如下:

```

/*****读数据*****/
class ReadBTdata extends Thread{
    public void run()//重写线程 run 函数
    { while(run){
        if(saveFlag1){
            for(int i=0;i<2400;i++){
                try {
                    if(dis.available() == 0){
                        sleep(1); //延时 1 秒
                        continue;}
                    if(dis.readUnsignedByte()==0xFF) //以无符号整型读取
                    数据, 0xFF 定义为数据开始标志
                    { MSB=dis.readUnsignedByte(); //高四位
                    LSB=dis.readUnsignedByte(); //低四位
                    if(MSB==1||LSB==1||dis.available() == 0) //判断是否读
                    到末尾
                    { sleep(1); //延时 1 秒

```

```

        continue;}
    MSB=MSB<<8;
    Data1[i]=MSB|LSB;数据高低位组合
}
}catch (Exception e) //处理异常, 并在屏幕上显示异常
值
{
    e.printStackTrace();
    str=e.toString();
    repaint();
    str="";
    continue; }}
    readFlag1=true;
    saveFlag1=false;//启动另一个线程, 关闭此线程
    }}}
    
```

3.3 数据存储模块

数据经蓝牙传输后仅仅驻留在手机内存当中, 系统掉电数据不能恢复, 因此需要把数据拷贝到 flash 中。数据存储模块采用手机通用性很强的 SD 卡, 其大容量和便携性的优点成为存储器的最佳选择。

当接收数据填满自身的内存时, 立刻启动数据存储程序。内存数据随即被搬运到 SD 卡中。由于采样间隔以秒为量级, 所以不会因为搬运时间问题造成数据的丢失。搬运完成后数据存储线程进入等待状态, 等待下一次的数据搬运^[7,8]。程序流程如图 4。

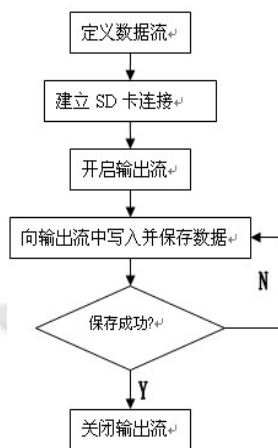


图 4 数据存储流程图

部分程序如下:

```

public void run()
{
    try {
        fc = (FileConnection)Connector.open("file://lo-
    
```

```

calhost/PhoneDisk:/ECG/Data.txt");//打开文件连接
        if (!fc.exists()){//判断 data 文件是否存在, 不存在则创建
            fc.create(); }
        fdos=fc.openDataOutputStream();//创建数据流
    }catch (IOException e) {
        e.printStackTrace();
        while(run){
            if(saveFlag){
                try {
                    fdos.writeShort((short)data); //向数据流中写数据
                    fdos.flush(); //强制刷新, 保证数据及时写入
                } catch (IOException e){
                    e.printStackTrace();
                    saveFlag=false;}}
            try {
                fdos.close(); //关闭输出流
                fc.close(); //关闭
            } catch (IOException e) //捕获异常
            { e.printStackTrace();}
    
```

4 结论

手机行车记录仪成本低廉, 易于推广。并能实现了仪表显示、车辆行驶参数记录与分析、数据保存与回放等功能。数据 SD 卡存储可随时查看, 与电脑通讯无需额外接口设计。优越的性价比优势使其具有极大的应用前景。

参考文献

- 周浩敏.信号处理技术.北京:北京航空航天大学出版社,2009.
- 王潇,等.基于嵌入式系统的新一代汽车行驶记录仪.江南大学学报,2004,(10):356-360.
- GB/T 19056 - 2003,汽车行驶记录仪. 2003-09-01.
- 黄艳玲,李立伟.多功能汽车行驶状态记录仪的设计.电子技术应用,2006,(3):102-104.
- Ericsson Microelectronics.Bluetooth Module ROK101 007 Data Sheet, 2000,1-16.
- 苏雪莲.蓝牙产品及蓝牙芯片模块的特性与应用.电子技术, 2002,6(9):40-42.
- Kim ToPley. J2ME 技术手册.张伶,林琪.北京:中国电力出版社, 2004.
- Donnelly BR, Galganski RA, Lawrence RD, et al Crash reconstruction and injury-mechanism analysis using event data recorder technology. Annu Proc. Assoc Adv Automot Med, 2001,(45):331-351.