

基于 Android 平台的车载防盗追踪系统^①

刘紫燕, 郭国典, 王盈喜, 盛典林, 仝一君

(贵州大学 电子信息学院, 贵阳 550025)

摘要: 目前的车载防盗系统主要有机械式、电子式或网络式, 在现实生活中, 防盗系统的灵活性、人车互动性较差. 利用车载防盗装置和 Android 操作系统客户端软件来实现防盗功能, 车主通过 GPRS 无线网络实现人车互动式操作, 还可以通过车辆追踪软件获取汽车内部图片信息, 实现汽车自动定位、规划最优追捕路径等功能. 该系统具有灵活性好、互动性强、体积小、成本低, 符合车载防盗系统的需求.

关键词: 车载防盗装置; Android 系统; GPRS; 人车互动

Vehicle Anti-theft Tracking System on Android Platform

LIU Zi-Yan, GUO Guo-Dian, WANG Ying-Xi, SHENG Dian-Lin, TONG Yi-Jun

(College of Electronics and Information, Guizhou University, Guiyang 550025, China)

Abstract: There are mechanical, electronic or network vehicle anti-theft systems. But in reality its flexibility and the interaction between the drivers and vehicles are poor. In this paper we designed both the hardware structure and software on Android OS to achieve the theft proof function. The stolen car's owner can implement human-car interaction, receive the car image, locate his car automatically and plan the optimal chasing path. The experimental results show that the system has good flexibility, strong interactivity, small size and low cost, which meets the demands of vehicle anti-theft system.

Key words: vehicle anti-theft system; android system; GPRS; human-car interaction

随着中国经济的发展、人民生活水平的提高, 汽车已进入百姓家庭, 但随之而来的盗窃案也在逐渐增加. 现有的汽车防盗产品虽然具备了高科技、GPS 定位等新功能, 可是大多数并没有达到实时准确的监控效果. 一般的声光报警, 一旦人车距离过远, 很难起到报警作用. 而移动通信技术的迅猛发展以及 Android 操作系统智能终端的广泛普及, 利用 Android 操作系统和移动通信技术来实现车辆防盗有着广泛的应用前景. 本文设计的车载防盗追踪系统结合了 Android 智能终端和移动通信技术, 其区别于一般报警系统的最大优点是能实现双向通信和不受地理范围的限制^[1,2], 车主可以远程遥控车载防盗系统以及通过彩信及时了解车内信息. 此外, 基于 Android 的车辆追踪软件能够与百度地图相互连接, 可实现对汽车定位、

规划当前最佳追捕路径等功能, 这是传统汽车防盗系统所不具备的新功能.

1 Android 的系统架构

Android 采用软件堆层的架构, 自顶向下分别是应用层、应用框架层、运行库层和 Linux 内核层. 其架构如图 1 所示^[3].

(1)应用层. Android 系统核心应用程序包括 E-mail 客户端、SMS(短信)序、日历、地图、网页浏览器、联系簿等, 各种应用程序可以使用 Java 语言编写运行.

(2)应用框架层. 该层是 Android 平台为应用程序开发而提供的 API 框架, 它提供了基本的管理功能和组件重用机制. 每个应用程序有可能会使用到的应用框架包括: 丰富又可扩展的视图集合(Views); 内容提

① 基金项目:贵州省科学技术基金(黔科合 J 字[2011]2193 号)

收稿时间:2014-03-04;收到修改稿时间:2014-03-31

供器 (Content Providers); 资源管理器 (Resource Manager); 通知管理器 (Notification Manager); 活动管理器 (Activity Manager).

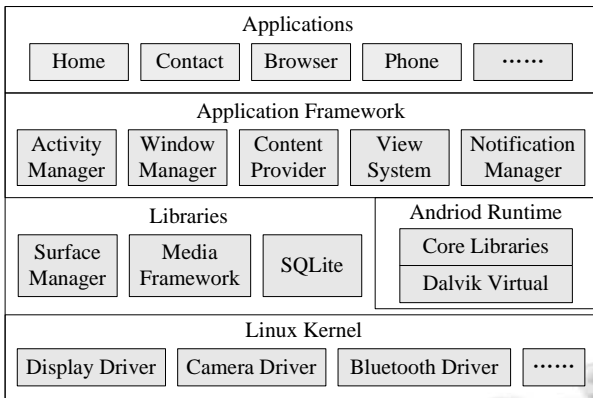


图 1 Android 架构图

(3)运行库层. Android 包含一些 C/C++库, 如: 系统 C 库; 媒体库; Surface Manager; LibWebCore. 这些库可以被不同的组件使用, 通过 Android 应用程序框架为开发者提供服务.

(4)Linux 内核层. Android 系统的底层基于 Linux2.6 内核, 其核心系统服务如安全性、内存管理、进程管理、网络协议及驱动模型都依赖于 Linux 内核. Linux 内核也作为硬件和软件之间的抽象层, 它隐藏具体硬件细节而为上层提供统一的服务.

2 车载防盗追踪系统整体设计

系统主要由两个部分组成: 车载防盗装置和 Android 手持终端软件. 图 2 为该系统的框架, 包括图像采集模块、GPRS 通信模块、GPS 模块、传感器、声光报警器、用户面板、MCU 智能控制平台以及 Android 手持终端等组成^[4-6].

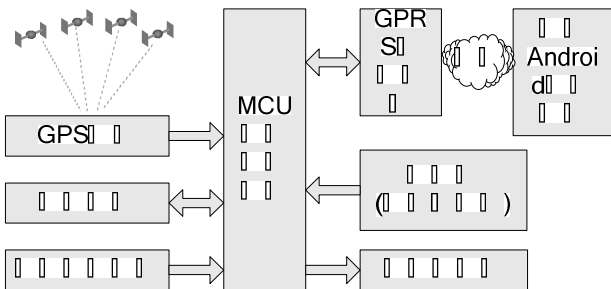


图 2 系统框架

其中, MCU 智能控制平台是整个嵌入式防盗装置的核心, 负责信息交换处理等工作; 传感器模块用于检测汽车的异常信号; 电源模块用于防盗装置提供所需要的电源; GPS 模块用于收集汽车位置信息; 用户面板用于设置车载防盗装置的工作参数及显示相应工作信息; 图像采集模块用于采集汽车内部图像信息; 声光报警器用于在检测到异常信号时发出声光报警; GPRS 通信模块用于实现防盗装置和手持终端的通信; Android 手持终端用于实现人车互动式操作.

该车载防盗追踪系统实现主要功能有:

- (1) 提供传统的声光报警;
- (2) 实现汽车 GPS 数据的采集和处理;
- (3) 实现车内实时图像数据的采集和处理;
- (4) 实现车载防盗追踪装置向车主手机终端自动报警;
- (5) 实现车载防盗追踪装置与车主的实时互动操作, 即可根据车主的指令采集相关数据并通过 GPRS 无线网络反馈至车主手机终端.
- (6) 实现 Android 手持终端车辆追踪软件对汽车进行定位、以及规划当前最佳追捕路径.

3 车载防盗装置硬件实现

3.1 主控电路

车载防盗追踪装置硬件包括 MCU 智能控制平台及其外围电路, MCU 采用 STM32F103 微控制器、GPS 模块采用 REB_1315 和 GPRS 通信模块采用 M10, 如图 3 所示.

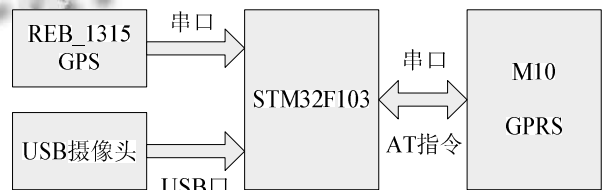


图 3 主控电路组成

STM32F103 通过 AT 命令使用 TCP/IP 协议来控制 GPRS 模块完成各种传输功能. 本车载防盗硬件装置中使用的主要 AT 指令有:

```

AT_QIOPEN[]="AT+QIOPEN="//开始连接;
AT_CIPMUX[]="AT+CIPMUX=0" //使用单路连接;
AT_CIPSTATUS[]="AT+CIPSTATUS" //GPRS 查

```

询;

```
AT_QISEND[]="AT+QISEND" //GPRS 文本发送;
```

```
AT_QFUPL[]="AT+QFUPL="pic.jpg",2644 //图片
```

上传;

```
AT_QFDEL[]="AT+QFDEL=" pic.jpg" // 图片删
```

除;

```
AT_QICSGP[]="AT+QICSGP=1," //彩信发送方
```

式;

```
AT_QMMSSEND[]="AT+QMMSSEND=1" //发送
```

彩信.

3.2 装置控制软件

车载防盗装置控制软件重点在于传感器检测和无线通信部分的编写. 当装置上传感器检测到的异常信号强度和次数达到报警时, 启动声光报警吓阻盗窃发生, 同时通过 GPRS 通信模块发送报警信息至车主 Android 手持终端, 车主通过手持终端上的车辆追踪软件与嵌入式车载防盗装置互动式操作. 控制端软件流程如图 4 所示.

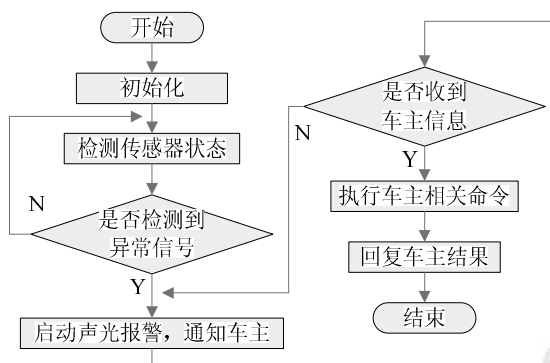


图 4 控制端软件流程图

该部分的实现主要由以下函数构成:

```
void Initialize_Model(char* ptr1_at) //初始化 SIM
```

卡 PIN;

```
uchar CPMS_SM(char* ptr1_at) //阅读接收短信内
```

容;

```
uchar read_sms(char* ptr1_at,char* ptr1_code,char* ptr_tel) //分析短信内容并处理;
```

```
void GPS_READ(char* ptr1_code) //读取 GPS 数
```

据;

```
uchar jpg_read(char* ptr1_at,char* ptr1_code) //
```

摄像头拍照及上传照片;

```
uchar pdu_set(char* ptr1_at,char* ptr1_code1,char* ptr_tel) GPRS //GPRS 模块发送中文短信;
```

```
uchar mms_send(char*ptr1_at,char* ptr1_code, char* ptr_tel) //彩信发送处理.
```

4 手持终端车辆追踪软件的实现

4.1 车辆追踪软件设计

车辆追踪软件是基于百度地图的一款 Android 应用软件^[7-9]. 设计了一个优先级最高的短信接收器, 当有短信到达时, 首先判断是否为车主汽车端的报警短信, 然后根据车主要求做进一步操作, 发送相关请求指令到车载防盗装置以获取车主想要的信息. 此软件可以获取汽车内的图像信息、车辆当前位置信息以及规划最优追踪路径等, 且车辆位置信息和规划的最优追踪路径能显示在百度地图界面中, 具备了传统车辆防盗系统不具备的特殊功能. 车辆追踪软件的主要工作流程如图 5 所示.

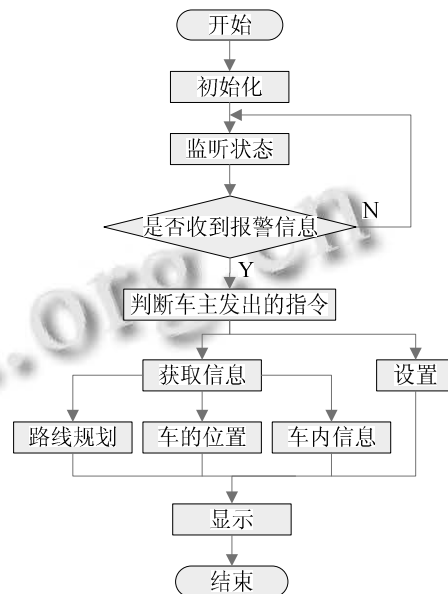


图 5 车辆追踪软件流程图

在该车辆追踪软件实现中, 设计的主要类如下:

CurrentActivity 类: 为系统主业务逻辑类, 重点完成系统功能逻辑;

InCar 类: 为车辆内部信息类, 接收车载装置发回的信息, 解析为文字及图形信息, 并显示该信息;

MySMSMonitor 类: 为短信收发类, 车辆追踪软

件通过该类实现与车载防盗装置进行通信,实现短信收发;

OverItemT 类: 实现地图中标记当前车辆所在位置;

Setting 类: 为设置类,实现软件设置功能.

4.2 路劲规划

“路径规划”用于规划追踪被盗汽车的最短路径,该软件获得防盗装置发送的 GPS 数据后,提交给百度 API 完成追踪路线规划功能.

实现“路径规划”的主要步骤:

第一步: 声明对象.

```
private MyLocationOverlay myLocationOverlay;
```

第二步: 定义并注册相关组件.

```
myLocationOverlay = new MyLocationOverlay(this, mapView);
```

```
myLocationOverlay.enableMyLocation();
```

```
myLocationOverlay.enableCompass();
```

第三步: 注册“路径规划”功能按钮,实现路线规划.

```
queryButton = (ImageButton) findViewById(R.id.button1);
```

```
queryButton.setOnClickListener(new OnClickListener(){
```

```
public void onClick(View v) {
```

```
mapOverlays.clear();
```

```
MKPlanNode start = new MKPlanNode();
```

```
if(myLocationOverlay.getMyLocation()!=null)
```

```
start.pt =myLocationOverlay.getMyLocation();
```

```
else
```

```
start.pt = new GeoPoint((int) (26.449446 * 1E6),
```

```
(int) (106.682949 * 1E6));
```

```
CurLocation=start.pt;
```

```
MKPlanNode end = new MKPlanNode();
```

```
end.pt = CarLocation;//new GeoPoint((int) (26.601771 * 1E6), (int) (106.71968 * 1E6));
```

//设置驾车路线搜索策略,时间优先、费用最少或距离最短

```
mMKSearch = new MKSearch();
```

```
mMKSearch.init(mapManager, CurrentActivity.this);
```

```
mMKSearch.setDrivingPolicy(MKSearch.ECAR_TIME_FIRST);
```

```
mMKSearch.drivingSearch(null, start, null, end);
```

第四步: 在地图控件中显示出规划后的路线.

4.3 汽车定位

该功能用于汽车的快速定位,并在地图上标记出车辆的当前位置.软件通过 MySMSMonitor 类, MKSearch 类以及 OverItemT 类来实现该功能.

MySMSMonitor 类: 实现车辆追踪软件与车载防盗装置的通讯;

MKSearch 类: 该类为百度地图 API 提供的,用于地图信息转换等功能;

OverItemT 类: 实现地图中标记车辆位置.

实现“汽车定位”的主要步骤:

第一步: 声明通讯短信类对象.

```
private MySMSMonitor SMS;
```

第二步: 系统启动,与车载防盗装置进行通讯.

```
SMS=new MySMSMonitor();
```

```
registerReceiver(sendMessage, new IntentFilter(SENT_SMS_ACTION));
```

```
registerReceiver (receiver, new IntentFilter(DELIVERED_SMS_ACTION));
```

第三步: 定位汽车当前位置.

```
MapButton = (ImageButton) findViewById(R.id.button2);
```

```
MapButton.setOnClickListener(new OnClickListener(){
```

```
public void onClick(View v) {
```

```
Drawable marker = CurrentActivity.this.getResources().getDrawable(R.drawable.iconmarka);
```

```
marker.setBounds(0, 0, marker.getIntrinsicWidth(), marker.getIntrinsicHeight());
```

```
OverItemT overlay = new OverItemT (marker, CurrentActivity.this); // 构造一个经纬度点
```

```
GeoPoint point = CarLocation;//new GeoPoint((int) (47.118440 * 1E6), (int) (87.493147 * 1E6)); // 创建标记
```

```
OverlayItem overlayItem = new OverlayItem(point, "车的位置", CarInf); //将标记添加到图层中
```

```
overlay.addOverlay(overlayItem);
```

```
if(OldCarLoc!=CarLocation)
```

```
{ mapOverlays.clear();
```

```
mapOverlays.add(overlay);
```

```

}
OldCarLoc=CarLocation;
Move=false;
MovTo(CarLocation);
Toast.makeText(CurrentActivity.this, "正在定位你的车...", Toast.LENGTH_SHORT).show();
});

```

4.4 车内信息

该功能实现车主对车辆内部相关信息的实时了解,接收车载防盗装置发送的文本短信及图片信息等.实现该功能的类有 MySMSMonitor 类和 InCar 类.

MySMSMonitor 类: 实现短信的收发,即车辆追踪软件通过短信与车载防盗装置进行通讯;

InCar 类: 实现车载防盗装置发回文字及图片信息的解析,显示该信息等.

实现“车内信息”的主要步骤:

第一步: 启动功能以及车载防盗装置登录.

第二步: 获取车内信息.

//主业务逻辑

```

protected void onCreate(Bundle savedInstanceState)
{
    super.onCreate(savedInstanceState);

```

```

    this.requestWindowFeature(Window.FEATURE_NO_TITLE);

```

```

        setContentView(R.layout.scond);
        Intent intent=getIntent();
        Bundle bundle=intent.getExtras();
        String str=bundle.getString("str");

```

```

btmap=(ImageView)findViewById(R.id.imageView1);
    ShowImage();
    TV=(TextView)findViewById(R.id.textView1);
    TV.setText(str);
//获取车内信息

```

```

MapBtn=(ImageButton)findViewById(R.id.Scbutton2);
        MapBtn.setOnClickListener(new
OnClickListener() {
            int i=0;
            public void onClick(View v) {

```

```

                ShowImage();
                if((i++)==5)
                {
                    if(CurrentActivity.showIm)
                    {
                        SmsManager sms =
SmsManager.getDefault();
                        sms.sendTextMessage(CurrentActivity.strNum, null,
"MMS", null, null);

```

```

.....

```

```

}
第三步: 显示车内信息.

```

```

private String getMmsText(String id) {.....} //获取
Text 报警短信

```

```

private Bitmap getMmsImage(String _id) {.....} //
获取车内 Image 彩信

```

```

private String getAddressNumber(int id) {.....} //
获取地址编号

```

```

void ShowImage() //显示图片

```

5 系统测试结果

本系统测试中手持终端选取的是 HTC G1 智能手机,平台搭建完成后,分别向车载防盗装置和 HTC G1 智能手机导入车辆追踪软件代码,车辆追踪软件安装完成后,如图 6(a)所示.车辆追踪软件设置完成后,点击“车的位置”按键,车载防盗装置会将采集的当前汽车 GPS 数据发送至该软件,例如回复给车辆追踪软件的 GPS 信息为 21.6778,106.898,并显示在地图图层上,如图 6(b)所示.



图 6 车辆追踪软件界面及设置

“规划路线”就是根据用户手机终端与汽车所在

GPS 位置规划的一条最优路线,方便用户最快速度找到丢失的车辆.在具体实现过程中,车辆追踪软件根据车载防盗装置采集的 GPS 数据规划最短路径,调用 OverItemT 类将得到的路线结果以地图图层的方式覆盖在 MapView 上,如图 7(a)所示.此外,点击“车内信息”,车辆防盗装置会启动图像采集模块采集车内的图像,并以彩信形式将图像信息通过 GPRS 无线网络传递给用户车辆追踪软件,以方便车主判断当前汽车受损情况及下一步操作,彩信接收如图 7(b)所示.若车无任何异状,用户手机车辆追踪软件不会收到任何消息,避免车载防盗装置对用户的打扰.



图 7 车辆追踪软件路线规划及信息接收

6 结语

本文通过利用 Android 系统及 GPRS 移动通信技术,结合传统的车载报警及 GPS 定位系统,完成了基于 Android 的车载防盗追踪系统设计.经过多次的实

验测试均取得较好的效果,成功克服了传统车载防盗系统实时性弱、人车互动性差、追踪效果不好等缺点.基于 Android 手持终端的车辆追踪软件除了可以通过彩信了解车内图像信息外,还可以自动定位及规划当前最优追捕路径等功能,为用户提供了一种方便实用的车辆安全方案.

参考文献

- 1 石松伟.汽车防盗技术的现状分析和展望.科技资讯,2009,27:195-197.
- 2 梅创社.基于 GSM 手机模块在车载防盗系统中的应用研究.计算机应用与软件,2007,24(5):124-130.
- 3 耿东久,索岳,等.基于 Android 手机的远程访问和控制系统.计算机应用,2011,31(2):559-561.
- 4 舒望.基于 GSM 的双向汽车防盗系统的研究与设计.电子技术应用,2013,39(9):124-125,128.
- 5 李立志,周明建,于忠臣.基于 GPRS&GPS 的防盗追踪系统的设计.国外电子测量技术,2011,30(5):59-62.
- 6 Wu P, Lu SY. Design of an alarm tracking system based on gps and gsm. The 2nd Asia-Pacific Conference on Information Network and Digital Content Security. 2011. 124-126.
- 7 刘胜前,陈立定.基于 Android 平台的车辆导航系统设计与实现.自动化与仪表,2012(4):1-4.
- 8 张元亮.Android 开发应用实战详解.北京:中国铁道出版社,2011.
- 9 曾健平,邵艳洁.Android 系统架构及应用程序开发研究.微计算机信息,2011(9):1-3.