

汽车行驶记录仪卫星定位数据准确性的研究

谭 敏, 谭家兴

(武汉烽火技术服务有限公司, 湖北 武汉 437300)

摘 要: 汽车行驶记录仪的软件设计采用 Strategy 模式, 使得汽车行驶记录仪在定位状态下依据卫星时钟完成定位数据的采集, 提高了其上报到监控平台的定位数据的准确性。通过汽车行驶记录仪的盲区补报功能、偏移路线功能、进出区域功能的测试, 验证了在新的定位数据采集方式下得到的定位精度完全满足国家标准。

关键词: 汽车行驶记录仪; 卫星定位; 定位精度

中图分类号: U463.6

文献标识码: A

文章编号: 1671-931X (2017) 01-0079-04

一、前言

随着社会经济的发展, 货车和客车的数量急剧增加, 不安全的驾驶行为也随之增多。对车辆的运动轨迹、行驶速度进行实时监控是加强道路交通安全的有效手段^[1]。

汽车行驶记录仪是一种用于记录车辆行驶速度、运动轨迹等状态信息, 并将数据信息传送给监控中心的电子装备^[2]。监控中心利用汽车行驶记录仪, 可以实时检测车辆在地球上的位置变化、行驶速度等, 进而对车辆进行全方位的约束和控制。同时为遇险的车辆提供紧急援助, 并为交通事故处理过程中的事故鉴定与分析提供数据支撑^[3]。因此, 汽车行驶记录仪的定位准确性显得尤为重要。

中华人民共和国交通运输行业标准 JT/T794-2011 要求行车记录仪的水平定位误差不大于 15m, 高程定位误差不大于 30m, 速度定位误差不大于 2m/s^[4]。因此, 定位数据的准确性直接影响着行驶记录仪在实际交通运输中的应用。目前, 大多数的汽车行驶记录仪都采用系统内部时钟对汽车行驶记录仪的定位数据进行计数, 由于系统时钟和定位时钟的

时间间隙, 这样会出现定位信息重复上报的错误, 而导致定位数据的漂移。本文提出一种采用 GPS 时钟对定位数据计数的方法, 解决了汽车行驶记录仪上报的定位数据不准确的问题。

二、汽车行驶记录仪定位数据采集

(一) 定位数据采集系统

定位数据采集系统包括三大部分: 卫星定位系统、汽车行驶记录仪、监控管理平台。如图 1 所示。

如图 1 所示, 汽车行驶记录仪通过卫星定位接口从北斗/GPS 模块获取到卫星定位数据, 然后经过软件解析出车辆的经纬度、高程以及速度, 最后通过无线传输系统将数据上报到监控管理平台。监控管理平台利用汽车行驶记录仪上报的信息实时监控车辆的实时位置, 运行轨迹。

(二) 软件设计

对于大多数的软件程序来说, 其中的定时等功能采用的是系统的内部时钟。在上报卫星定位数据这个过程中, 由于系统内部时钟与卫星定位时钟的间隙, 定位数据会出现重复上报的情况。如图 2 所示。

收稿日期: 2016-10-28

作者简介: 谭敏(1985-), 男, 硕士, 武汉烽火技术服务有限公司工作人员, 研究方向: 通信、汽车行驶记录仪及相关嵌入式产品开发; 谭家兴(1958-), 男, 武汉烽火技术服务有限公司工作人员, 副教授, 研究方向: 计算机应用、汽车行驶记录仪及相关嵌入式产品开发。

为了解决定位数据重复上报的问题, 本行驶记录仪的软件设计采用 Strategy 模式。Strategy 模式是将每一个算法封装到具有共同接口的独立类中, 从而使得它们可以相互替换。该方式将系统定时、北斗定时、GPS 定时、以及北斗和 GPS 双模定时四种方式进行统一管理, 从而解决由于系统时钟和定位时钟的时间间隙所引发的定位数据不一致的问题。汽车行驶记录仪在定位并校时之后, 将系统的时钟切换为卫星的时钟, 系统软件的定时触发时间由系统时间触发转变为卫星定位时钟触发, 此时上报的数据如图 3 所示。

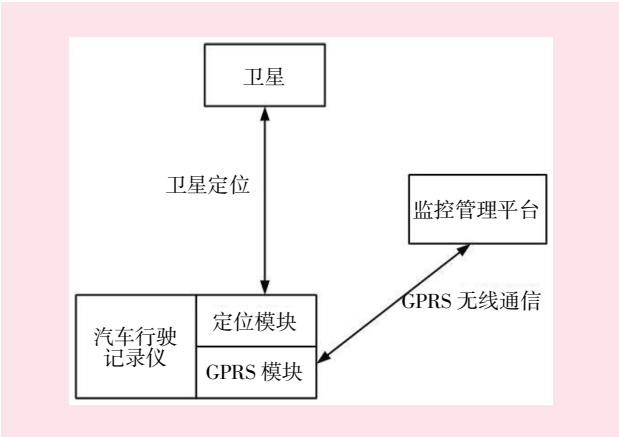


图 1 定位数据采集系统框图

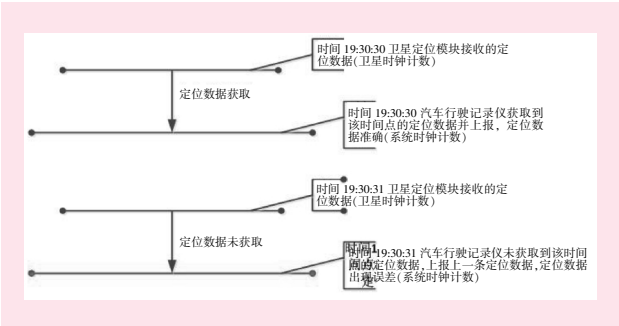


图 2 系统时钟计数的定位数据上报图

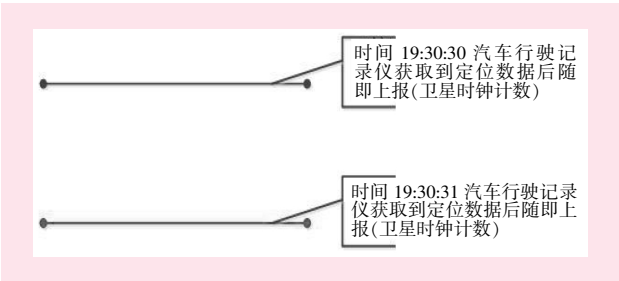


图 3 卫星时钟计数的定位数据上报图

此时成功地解决了由于系统时钟和定位时钟的时间间隙所引发的定位数据不一致的问题。

三、测试结果

汽车行驶记录仪的定位模块可支持单 GPS、单北斗以及 GPS 和北斗双模定位三种定位方式。在以

下的测试实验室中, 汽车行驶记录仪统一采用北斗、GPS 的双模定位方式。卫星定位模拟器选用的是华力创通公司生产的 HWA-RNSS-7200 双频点卫星导航信号模拟器。

(一)盲区补报功能测试

盲区测试时, 汽车行驶记录仪断开通信系统, 并对这段时间内的定位信息进行存储。用卫星定位模拟信号发生器连续测试 3 小时, 并且每秒记录一条定位数据。汽车行驶记录仪恢复通信之后, 将 10800 条数据上传到监控平台。选择其中四组的测试数据如表 1 所示。

由表 1 知, 汽车行驶记录仪采用新的校时方法, 进行模拟测试时, 水平定位精度小于 1m, 满足中华人民共和国交通运输行业标准 JT/T808-2011 中水平定位精度的要求。

(二)偏离路线功能测试

汽车行驶记录仪在检测到车辆发生路线偏移时, 就会报路线偏移报警, 提醒驾驶员更正路线。测试时, 要求车辆在检测到偏离原来的行驶路线时马上上报路线偏离报警。卫星定位模拟器的路线图 4 所示。

测试系统下发给车辆的路线拐点的经纬度如表 2 所示。

汽车行驶记录仪在纬度 39.979659, 经度 116.000425 上报路线偏离报警, 满足中华人民共和国交通运输行业标准 JT/T808-2011 偏离路线功能的测试要求。

(三)进出区域功能测试

测试系统给车辆设定一个固定的电子围栏, 当汽车驶进和驶出该区域时都要进行报警。在测试进

表 1 汽车行驶记录仪与卫星模拟信号发生器的定位数据对比

模拟经度	模拟纬度	终端经度	终端纬度	定位误差(m)
116.0	38.639465	115.999996	38.639465	0.4
116.0	38.589469	115.999995	38.589469	0.5
116.0	38.572173	115.999997	38.572173	0.3
116.0	38.552444	115.999997	38.552444	0.3

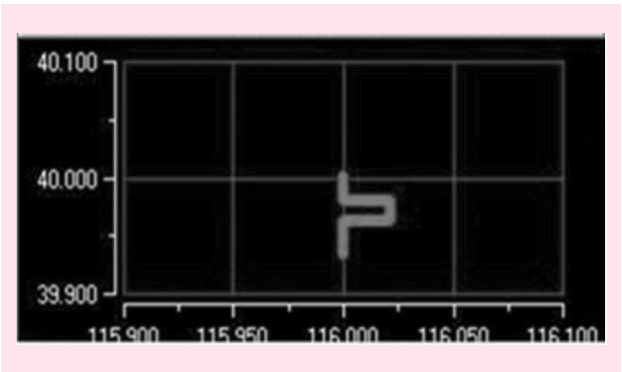


图 4 模拟路线图

出区域报警功能时, 车辆必须刚驶进和驶出设定的区域时必须立刻上报出区域报警。汽车行驶记录仪沿着电子围栏的中轴线行驶。卫星定位模拟器的区域中的汽车行驶轨迹图如图 5 所示。

测试平台下发的电子围栏经纬度如表 3 所示。

汽车行驶记录仪在纬度 39.97555, 经度 115.999993 上报进区域报警; 在纬度 39.955288, 经度 115.999992 上报出区域报警。满足中华人民共和国交通运输行业标准 JT/T808-2011 中进出区域的测试要求。

相关代码实现如下:

(1)回调指针结构体

```
typedef struct
{
```

表 2 路线上拐点的经纬度

拐点数	纬度	经度
1	39.880831	116.000005
2	39.897384	116.000005
3	39.913937	116.000005
4	39.930489	116.000005
5	39.947042	116.000010
6	39.963595	116.000005
7	39.966775	116.000004
8	39.969954	116.000004
9	39.973134	116.000002
10	39.976313	116.000010
11	39.979493	116.000000
12	39.983594	116.000000
13	39.987696	116.000005
14	39.991792	116.000000
15	39.995899	116.000005
16	40.000000	116.000000

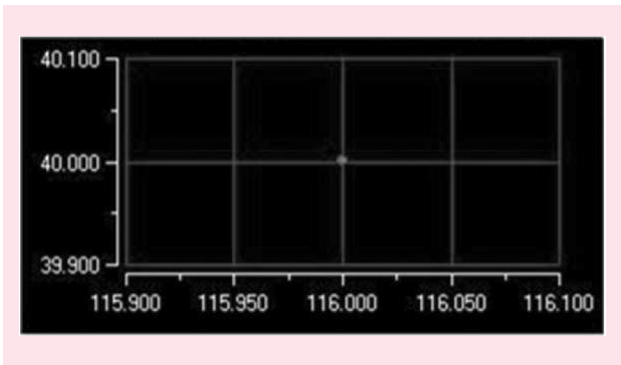


图 5 汽车行驶轨迹图

表 3 电子围栏经纬度

左上点位置信息	纬度 39.975683	经度 113.000000
右下点位置信息	纬度 39.955419	经度 119.000000

```
int(*timer_init)(void*);
int(*timer_start)(void*);
int(*timer_stop)(void*);
int(*timer_delete)(void*);
...
```

}timer_ptr_t;

(2)各组件接口

(2.1)系统定时访问接口

```
int sys_timer_init(void *context){...}
int sys_timer_start(void *context){...}
int sys_timer_stop(void *context){...}
int sys_timer_delete(void *context){...}
...
```

(2.2)北斗定时访问接口

```
int beidou_timer_init(void *context){...}
int beidou_timer_start(void *context){...}
int beidou_timer_stop(void *context){...}
int beidou_timer_delete(void *context){...}
...
```

(2.3)GPS 定时访问接口

```
int gps_timer_init(void *context){...}
int gps_timer_start(void *context){...}
int gps_timer_stop(void *context){...}
int gps_timer_delete(void *context){...}
...
```

(2.4)北斗和 GPS 双模定时访问接口

```
int both_timer_init(void *context){...}
int both_timer_start(void *context){...}
int both_timer_stop(void *context){...}
int both_timer_delete(void *context){...}
...
```

(3)设置回调函数

//定义 & 声明回调对象

```
timer_ptr_t g_timer_ptr;
//定时器初始化
int timer_init(timer_type_t timertype)
{
    switch(timertype)
    {
        case SYS_TYPE_TIMER:
        {
            //设置系统定时回调
```

```
g_timer_ptr.init=sys_timer_init;g_timer_ptr.start=
sys_timer_start;
g_timer_ptr.stop=sys_timer_stop;
g_timer_ptr.delete=sys_timer_delete;
...
break;
}
```

```
case BEIDOU_TYPE_TIMER:
{
    //设置北斗定时回调 g_timer_ptr.init=beidou_
timer_init;g_timer_ptr.start =beidou_timer_start;g_timer_
ptr.stop =beidou_timer_stop;g_timer_ptr.delete =beidou_
timer_delete;
    ...
    break;
}
case SYS_TYPE_TIMER:
{
    //设置 GPS 定时回调 g_timer_ptr.init =gps_
timer_init;
    g_timer_ptr.start =gps_timer_start;g_timer_ptr.stop =
gps_timer_stop;
    g_timer_ptr.delete=gps_timer_delete;
    ...
    break;
}
case BOTH_TYPE_TIMER:
{
    //设置双模定时回调
    g_timer_ptr.init=both_timer_init;
    g_timer_ptr.start=both_timer_start;
    g_timer_ptr.stop=both_timer_stop;g_timer_ptr.delete=
both_timer_delete;
    ...
    break;
}
case...:
{
    ...
    break;
}
```

```
}
return 0;
}
(4)Strategy 接口的使用
Int timer_event_handle
(timer_type_t timertype)
{
    ...
    timer_init(timertype);
    ...
    return 0;
}
```

四、结束语

定位精度是汽车行驶记录仪一个十分重要的指标要求。因此,行驶记录仪存储并上传到监控中心的定位数据的准确性对于其在交通运输业中的应用及其重要。本行驶记录仪主机模块采用的方案成功的解决了由于系统时钟和定位时钟的时间间隙所引发的定位数据不一致的问题。避免了由于该误差引起的定位数据上报错误,使得汽车行驶记录仪能够更加准确的完成定位信息的采集和上报。

参考文献:

- [1] 徐志跃,文招金.汽车行驶记录仪中的U盘设计与研究[J].2007,(27):385-387.
- [2] 邹益惠,耿相铭.GPS/GPRS在汽车行驶记录仪中的应用[J].自动化仪表,2007,(6):17-19.
- [3] 孟谦,王志良,张东.基于GPS/北斗卫星技术的无盲区车辆调度系统[J].微计算机信息,2005,21(1):160-161.
- [4] 中华人民共和国交通运输行业标准JT/T 794-2011[S].北京:交通出版社,2011:8.

[责任编辑:胡大威]

Research on Accuracy of Satellite Positioning Data of Automobile Driving Recorder

TAN Min TAN Jia-xing

(Wuhan Fiberhome Technology Service Co. Ltd., Wuhan437300, China)

Abstract: The software design of vehicle driving recorder adopts the strategy design pattern which makes the vehicle driving recorder collect the positioning data based on the satellite clock. In this way, the accuracy of positioning data reported to the monitoring platform is improved. Through blind spot function test, migration route test, import regional function test of vehicle driving data recorder, to verify the accuracy of positioning data in new data acquisition method fully meets the national standard.

Key words: vehicle driving data recorder; satellite positioning; positioning accuracy