Solar项目

开发手册

目**录**

[目录 0](#_Toc2080442557)

[前言 1](#_Toc1861089084)

[术语解释 1](#_Toc293855337)

[需求概况 1](#_Toc1354452735)

[业务架构 2](#_Toc2064937393)

[软件总体流程： 3](#_Toc1720320831)

[数据模型 4](#_Toc1880092157)

[详细设计 6](#_Toc758884671)

[公共组件（common）： 6](#_Toc1304613240)

[驱动模块　： 6](#_Toc2046005658)

[解析模块　： 6](#_Toc910445336)

[车辆轨迹　： 6](#_Toc1482736841)

[套牌判定： 6](#_Toc1826128399)

[实时布控 7](#_Toc1739256355)

[实时超速违法　： 7](#_Toc1590279398)

[卡口流量： 7](#_Toc1247015544)

## 前言

## 术语解释

### 需求概况

卡口大数据平台的建设是为提高公路治安管理科技应用水平，提升打击涉车涉路违法犯罪的能力为工作目标，通过整合道路监控信息，实现资源共享，并进行深度挖掘与应用，在全区范围内实现“联网、联动、联防、联控”的工作取得实质性突破提供信息支撑。

1. **卡口流量查看：** 支持卡口历史时间段的过车分类流量统计趋势展示。
2. **车辆轨迹分析查看** ： 应支持车辆轨迹分析，可通过分析指定时间段内车辆经过的时间、地点和发生的事件，如车辆通行事件等，显示出车辆在某一时间段内所经过的卡口，并在地图上显示其路线。
3. **车辆布控：**（模拟）建立黑名单库，对嫌疑车辆、重点车辆进行缉查布控、比对报警。黑名单的录入方式应支持手工录入和相关机动车数据库等其它系统导入，类型包括：涉嫌犯罪车辆；所有的黑名单信息不能进行删除，其保存时间应为3~4年，到期后将自动覆盖数据。
4. **假/套牌车辆识别：（**模拟）建立合法的车牌信息库，通过过车信息比对识别假车牌车辆。并采用近邻不可达原理筛选套牌车辆。并针对假/套牌车辆自动触发假/套牌布控事件。违法数据录入假套牌违法数据库。
5. **单点超速，区间超速的违法识别**；判别超速违法车辆，录入超速违法数据库。
6. **实时路段拥堵状况分析：** 结合路网分布，地图上展示出路段的拥堵状态。
7. **过车数据的存储：** 对过车数据的持久有效存储。

## 业务架构

车辆轨迹查询

数据结果

基础数据

卡口流量统计

路况拥堵

布控,报警

假/套牌识别

超速违法

业务展示

Hbase：过车流水，卡口流量统计，超速违法

ElasticSearch索引库

Kafka：卡口流量统计，报警消息，路况

Hadoop Spark计算单元

卡口N前端

（模拟程序生成）

卡口2过车数据

卡口1过车数据

卡口N过车数据

Kafka前置机

mysql布控信息库

mysql卡口设备元信息库

Redis事件表

Kafka前置机

Kafka前置机

## 软件总体流程：

kafka

common

　公共组件

实时卡口流量统计，实时路况分析　*TrafficInfo*

　实时布控

*AlarmInfo*

　实时超速违法

*IllegalInfo*

Rest Web Service

Hbase

　Ｋａｆｋａ集群

　　卡口模拟程序

　　　　驱动模块

（读取配置，分发字典库，引导spark程序）

　解析模块

（读取ｋａｆｋａ数据，保证数据不丢失，有且处理一次的语义保证）

通用连接池模块

（mysql,Hbase,ES,Kafka）

Hbase基础信息

ＥＳ索引

　车辆轨迹

　套牌判别

Alluxio K-V store

Mysql (布控数据库PreyInfo)

　　事件消息模块

Redis

　　分拣入库

## 数据模型

通行车辆基本信息表(Hbase: BaseInfo**）**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 数据项名称 | 说明 |
| 1 | 车辆信息编号 | CLXXBH | 由1开始自动增长。 |
| 2 | 卡口编号 | KKBH | 产生该信息的卡口代码。 |
| 3 | 经过时刻 | JGSK | YYYYMMDDHHMMSS，  时间按24小时制。 |
| 4 | 车道编号 | CDBH | 车辆行驶方向最左车道为01，由左向右顺序编号。 |
| 5 | 号牌号码 | HPHM | 不能自动识别的用“-”表示 |
| 6 | 号牌颜色 | HPYS | 0—白色，1—黄色，2—蓝色，3—黑色，4—其它颜色。 |
| 7 | 图像数量 | TXSL | 采集的图像数量。 |
| 8 | 图像1名称 | TXMC1 |  |
| 9 | 图像2名称 | TXMC2 | 预留。 |
| 10 | 图像3名称 | TXMC3 | 预留。 |
| 11 | 视频名称 | SPMC | -1—无视频功能 |
| 12 | 车辆速度 | CLSD | 单位km/h，-1—无测速功能。 |
| 13 | 行驶状态 | XSZT | 0—正常，1—嫌疑，  2072—超速，2027—逆行等。 |
| 14 | 车辆品牌 | CLPP | 车辆厂牌编码（自行编码）。 |
| 15 | 车辆外型 | CLWX | 车辆外形编码（自行编码）。 |
| 16 | 车身颜色 | CSYS | 按GA24.8编码。 |
| 17 | 车辆类型 | CLLX | 按GA24.4编码。 |
| 18 | 号牌种类 | HPZL | 按GA24.7编码。 |
| 19 | 预留信息类型 | YLXXLX | 0—没有，1—流媒体，2—文字 |
| 20 | 预留信息 | YLXX | 预留的信息（对应YLXXLX）。 |
| 21 | 处理标记 | CLBJ | 0—未处理，1—已处理。 |
| 22 | 车外廓长 | CWKC | 以厘米为单位 |

交通参数数据表(Hbase： TrafficInfo)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 数据项名称 | 说明 |
| 1 | 卡口编号 | KKBH | 产生该信息的卡口代码。 |
| ２ | 统计时间 | TJSJ | YYYYMMDDHHMMSS，  时间按24小时制。 |
| ３ | 车道数 | CDS |  |
| ４ | 车流量 | CLL | 单位：辆 |
| ５ | 车辆平均速度 | PJSD | 单位：km/h。 |
| ６ | 大车流量 | DCLL | 单位：辆 |
| ７ | 中车流量 | ZCLL | 单位：辆 |
| ８ | 小车流量 | XCLL | 单位：辆 |
| ９ | 其它车流量 | QTCLL | 单位：辆 |

报警车辆信息表（Hbase：AlarmInfo）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 数据项名称 | 数据类型 | 长度 | 容许空 | 说明 | |
| 1 | 报警信息编号 | BJXXBH | 字符 | 8 | 否 | 报警信息的编号。 | |
| 2 | 车辆信息编号 | CLXXBH | 字符 | 15 | 否 | 车辆监测信息编号。 | |
| 3 | 布控信息编号 | BKXXBH | 字符 | 8 | 否 | 布控信息编号。 | |
| 4 | 卡口编号 | KKBH | 字符 | 12 | 否 | 产生该信息的卡口。 | |
| 5 | 经过时刻 | GCSJ | 时间 | 14 | 否 | 系统监测识别车辆的时刻。 | |
| 2 | 号牌号码 | HPHM | 字符 | 16 | 否 | 被查控车辆号牌号码。 | |
| 3 | 号牌颜色 | HPYS | 字符 | 1 | 否 | 0—白色，1—黄色，2—蓝色，3—黑色，4—其它颜色。 | |
| 4 | 车辆品牌 | CLPP | 字符 | 3 | 是 | 车辆厂牌编码（自行编码）。 |
| 5 | 车辆外型 | CLWX | 字符 | 3 | 是 | 车辆外形编码（自行编码）。 |
| 6 | 车身颜色 | CSYS | 字符 | 5 | 是 | 按GA24.8编码。 |
| 7 | 车辆类型 | CLLX | 字符 | 4 | 是 | 按GA24.4编码。 |
| 8 | 号牌种类 | HPZL | 字符 | 2 | 是 | 按GA24.7编码。 |
| 13 | 车辆速度 | CLSD | 数字 | 3 | 是 | 单位km/h。 | |
| 16 | 报警级别 | BJJB | 字符 | 1 | 否 | 布控优先级别 | |

布控数据库定义（Mysql :PreyInfo）

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 数据项名称 | 类型 | 长度 | 容许空 | 说明 |
| 1 | 布控信息编号 | BKXXBH | Varchar2 | 26 | 否 | 12位布控单位编号+8位日期+6位流水号 |
| 2 | 号牌号码 | HPHM | Varchar2 | 15 | 否 | 被查控车辆号牌号码 |
| 3 | 号牌颜色 | HPYS | Varchar2 | 1 | 否 | 0-白色，1-黄色，2-蓝色，3-黑色，9-其它颜色 |
| 4 | 车辆品牌1 | CLPP1 | Varchar2 | 50 | 是 | 进口车辆厂牌 |
| 5 | 车辆品牌2 | CLPP2 | Varchar2 | 50 | 是 | 国产车辆厂牌 |
| 6 | 车身颜色 | CSYS | Varchar2 | 5 | 是 | 按GA24.8编码 |
| 7 | 车辆类型 | CLLX | Varchar2 | 4 | 是 | 按GA24.4编码 |
| 8 | 号牌种类 | HPZL | Varchar2 | 2 | 是 | 按GA24.7编码 |
| 9 | 车辆照片 | CLZP | Blob |  | 是 | 布控车辆照片信息 |
| 10 | 布控单位代码 | BKDWDM | Varchar2 | 12 | 否 | 引用大平台机构代码 |
| 11 | 布控单位 | BKDWMC | Varchar2 | 40 | 否 | 机构名称 |
| 12 | 值班电话 | BKDWZBDH | Varchar2 | 20 | 否 | 区号+号码 |
| 13 | 布控联系人 | BKR | Varchar2 | 16 | 否 | 布控联系人中文姓名 |
| 14 | 证件号码 | BKRZJHM | Varchar2 | 18 | 否 | 布控联系人身份证号 |
| 15 | 布控人手机号码 | BKLXRSJ | Varchar2 | 11 | 否 | 布控联系人手机号码 |
| 16 | 布控性质 | BKSZ | Varchar2 | 1 | 否 | 0-秘密，1-公开。 |
| 17 | 布控行为 | BKXW | Varchar2 | 2 | 否 | 01-涉枪涉爆涉恐，02-逃犯，03-涉案人员，04-交通事故逃逸，05-被盗抢车，06-未年检车，07-报废车，08-套牌车，09-假牌车，10-交通违法未处理车，99-其他控制车辆 |
| 18 | 布控级别 | BKJB | Varchar2 | 2 | 否 | 布控级别分为高、中、低三级，参考“黑名单”的布控原因； |
| 19 | 布控类型（查控措施） | BKLX | Varchar2 | 1 | 否 | 0-拦截车辆，1-检查盘查，3-观察跟踪，4-报告 |
| 20 | 布控时间 | BKSJ | Varchar2 | 14 | 否 | YYYYMMDDHHMMSS，24小时制 |
| 21 | 布控反馈时间 | BKFKSJ | Varchar2 | 14 | 否 | YYYYMMDDHHMMSS，24小时制 |
| 22 | 布控截止期 | BKJZRQ | Varchar2 | 14 | 否 | YYYYMMDDHHMMSS，24小时制 |
| 23 | 案件描述 | AJMS | Varchar2 | 400 | 是 | 案件简要情况描述。 |
| 24 | 布控状态 | BKZT | Varchar2 | 1 | 否 | 0-撤控，1-布控 |
| 25 | 撤控单位代码 | CKDW | Varchar2 | 12 | 是 | 引用大平台机构代码 |
| 26 | 撤控单位名称 | CKDWMC | Varchar2 | 40 | 是 | 引用大平台机构名称 |
| 27 | 撤控人 | CKR | Varchar2 | 16 | 是 | 撤控人中文姓名 |
| 28 | 撤控人证件号码 | CKRZJHM | Varchar2 | 18 | 是 | 撤控人身份证号 |
| 29 | 撤控时间 | CKSJ | Varchar2 | 14 | 是 | YYYYMMDDHHMMSS，24小时制 |
| 30 | 撤控原因 | CKYY | Varchar2 | 400 | 是 | 撤控原因简单描述 |
| 31 | 布控操作人 | BKCZR | Varchar2 | 16 | 否 | 布控操作用户中文姓名 |
| 32 | 撤控操作人 | CKCZR | Varchar2 | 16 | 否 | 撤控操作用户中文姓名 |

表A. 8 违法车牌数据库表格式（Hbase：IllegalInfo）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. 序号 | 1. 名称 | 1. 数据项名称 | 1. 类型 | 1. 长度 | 1. 说明 |
| 1. 1 | 1. 卡口编号 | 1. KKBH | 1. 字符 | 1. 10 | 1. 参见车辆通行库表结构 |
| 1. 2 | 1. 车辆编号 | 1. CLBH | 1. 字符 | 1. 7 | 1. 所存贮的车辆编号，取值“0～9999999” |
| 1. 3 | 1. 方向编号 | 1. FXBH | 1. 字符 | 1. 4 | 1. 不可空 |
| 1. 4 | 1. 号牌号码 | 1. HPHM | 1. 字符 | 1. 15 | 1. 可空 |
| 1. 5 | 1. 号牌种类 | 1. HPZL | 1. 数值 | 1. 2 | 1. 符合GA24.7的要求 |
| 1. 6 | 1. 违法地点 | 1. WFDD | 1. 数字 | 1. 12 | 1. 不可空，符合GA408.3的要求 |
| 1. 7 | 1. 违法时间 | 1. WFSJ | 1. 日期 | 1. 14 | 1. 精确到秒 |
| 1. 8 | 1. 违法行为 | 1. WFXW | 1. 字符 | 1. 4 | 1. 符合GA408.1的要求 |
| 1. 9 | 1. 车辆速度 | 1. CLSD | 1. 数值 | 1. 3 | 1. 单位km/h |
| 1. 10 | 1. 车辆类型 | 1. CLLX | 1. 字符 | 1. 4 | 1. 符合GA24.4的要求 |
| 1. 11 | 1. 特征图像 | 1. TZTX | 1. 字符 | 1. 60 | 1. 特征图像定位信息 |
| 1. 12 | 1. 全景图像 | 1. QJTX | 1. 字符 | 1. 60 | 1. 全景图像定位信息 |
| 1. 13 | 1. 超速比 | 1. ＣＳＢ | 1. 浮点 | 1. ２ | 1. 超速百分比 |
| 1. 14 | 1. 是否处理 | 1. ＳＦＣＬ | 1. 布尔 | 1. １ | 1. 是否处理 |

## 详细设计

### 公共组件（common）：

1. 采用Apache common pools 公共组件构建Mysql,Elasticsearch,Hbase,Kafka的客服端连接池。
2. 封装基于Redis的发布订阅组件。提供调用接口

### 驱动模块　：

1. 读取配置文件并解析程序运行参数。采用广播变量方式分发配置。
2. 引导Ｓｐａｒｋ程序启动。

### 解析模块　：

1. 从Ｋａｆｋａ读取数据，并解析出卡口过车信息OffenceSnapData。
2. 预留数据填充，修正接口。预留图片存储接口。
3. 每条过车数据转化成对象Vehicle。

4．　有效处理Ｋａｆｋａ偏移量，保证数据“有且仅有一次”的处理语义。

5．　将过车信息数据Vehicle Ｒｄｄ保存到Alluxio　Ｋ—Ｖ Store中。Ｋ为（卡口编号＋车牌＋时间），Ｖ为Vehicle。

Kafka

　　　　解析模块

Alluxio K-V

Store

### 分拣入库　：

　　　１．　从Alluxio中读取到过车数据，将基础数据写入到Hbase BaseInfo,并对索引数据建立ＥＳ索引。

　　　２．　通过建立的BaseInfo 和ＥＳ索引。根据车牌号码、通行时间关键字，查询到该车在一个时间段里的轨迹，查询出来的车辆轨迹可通过列表和电子地图两种方式显示。

Alluxio

K-V Store

　　分拣入库

Hbase

BaseInfo

Es

Vehicle

### 套牌判定：

　　　１．　通过Ｅｓ建立的索引（　号牌，过车时间，车辆颜色，卡口）。建立排序过程（讲解排序过程）。

　２．　对比同一个号牌，在相邻时间的记录中是否出现车辆颜色，号牌颜色等自有属性的不匹配，不匹配则必有一个是套牌，通过查询已经注册的车辆信息库（尚未建立）即可确定套牌车的属性。

1. 通过号牌，过车时间，卡口。确定在相邻时间内卡口距离不可达的特性判断出套牌。
2. 套牌信息写入布控数据库PreyInfo。并触发同步布控事件PreyEvent

　　Ｅｓ

套牌判定

Mysql PreyInfo

Common 事件触发

Redise Event

### 实时布控

１．　读取布控数据库PreyInfo，作为内存字典PreyDic。

２．　从Alluxio中读取到过车数据，对比布控数据库，对比成功时产生报警信息*AlarmInfo*

*３．监听*同步布控事件PreyEvent，若有事件发生，则将事件加入到PreyDic.

4. *AlarmInfo 推送到Kafka完成在线实时报警*

*５．AlarmInfo写入到Hbase AlarmInfo表，完成存档。*

Mysql PreyInfo

Alluxio

K-V Store

　　　　布控模块

Common 事件库　订阅

Hbase *AlarmInfo*

Kafka

*AlarmInfo*

Redis Event

### 

Ｋａｆｋａ数据协议　同与　Ｈｂａｓｅ　表

|  |
| --- |
| message AlarmInfo {  required string Id = 1; //报警标号  required string VehicleId = 1;　//车辆信息编号  required string PreyInfoId = 1; // 布控信息编号  required uint32 Priority = 2; //报警级别　同于布控级别  required string DeviceId = 1;  required string Time = 4;  required uint32 Type = 5;//报警类型　同于布控类型  optional string PlateLicense = 6;  optional string PlateColor = 2;  optional string PlateType = 1;  optional string VehicleLogoRecog = 8;  optional string VehicleColor = 4;  optional int32 　VehicleType = 2;  optional float 　VehicleSpeed = 5; } |

### 实时超速违法　：

1. 同步卡口限速表到内存。
2. 从Alluxio中读取到过车数据。
3. 对比车速与限速指标，判定是否超速。对于超速者，计算超速百分比。
4. 将超速违法信息写入Hbase　IllegalInfo。

Alluxio

K-V

Store

　　超速违法

Mysql 限速表

Hbase IllegalInfo

Common 事件库

Redis Event

卡口流量：

１．　从Alluxio中读取到过车数据。

２．　生成交通参数信息表Hbase TrafficInfo内容并写入；

3. 生成的TrafficInfo推送到Kafka.

Alluxio

K-V

Store

　　卡口流量统计

Hbase TrafficInfo

Kafka

TrafficInfo

Ｋａｆｋａ数据协议同Hbase 表设计

|  |
| --- |
| message TrafficInfo {  required string Id = 1;  required string Time = 2;  required uint32 TotalVehicle = 4;  required uint32 LargeVehicle = 5;  required uint32 MediumVehicle = 6;  required uint32 SmallVehicle = 7;  required uint32 OtherVehicle = 8;  required int32 DriveChan = 2;  required float AverageSpeed = 5;  } |

Api 接口

　登录接口

**POST** */solar/Authenticate 权限登录*

REQUEST :{ “auth”:{ “username” : ”XXX”,　”password” : ”PPP”,　“department” : ”DDD” } }

RESPONSE : { “access” : {“ token”:”TTT”, “endpoint”:”/solar/traffic” }}

**设备管理接口**

**GET** /solar/traffic/devices　　　获取设备卡口列表

Head : X-TOKER:yourToken

RESPONSE : { “devices” : [ {“id”:”123”,

“coordinate” : {“latitude”:”12315485”, “longitude”:”6944841”} ,

“monitortype”:”1”}

,{...},{...} ]}

　布控接口

GET /solar/traffic/preyInfo 获取布控历史列表

/solar/traffic/preyInfo ? BKXW= &

**PUT** 　/solar/traffic/preyInfo 添加布控信息

{ ‘HPHM’:XXX, ‘BKXW’:00, .....

}

**POST**  　 /solar/traffic/preyInfo/BKXXBH 更新布控信息

{ ‘HPHM’:XXX, ‘BKXW’:00, .....

}

　综合查询接口

　GET 　 /solar/traffic/track/{PlateLicense} 获取车辆轨迹

GET /solar/traffic/image/{rowkey} 获取图片

GET　 /solar/traffic/statistics 获取卡口分类流量统计

GET　 /solar/traffic/trafficInfo 获取交通信息

GET /solar/traffic/illegalInfo 获取违法信息列表

　套牌管理接口

GET /solar/traffic/preyInfo？type=08 获取套牌库列表

　情报版接口

GET /solar/traffic/alarmInfo 获取情报历史列表

DELETE /solar/traffic/alarmInfo/{id} 删除一条情报信息

SSE技术推送