

前端感知结构化数据通信协议

编制/日期: 余林 2021.07.22

审核/日期:

批准/日期:

生效日期: 2021-07-22

版本历史

序号	版本	内容描述	作者	日期	备注
1	V1.0	前端感知结构化数据通信协议	余林	2021/07/22	
2	V1.1	添加结构化数据来源	余林	2021/9/1	
3	V1.2	变更区域 ID 内容	余林	2021/9/11	
4	V1.3	增加心跳包内容	余林	2021/10/23	
5	V1.4	添加交通事件感知源信息，用于数据融合	余林	2021/11/3	
6	V1.5	添加交通感知事件对应的影响区域描述	余林	2021/11/4	
7	V1.6	提高雷达位置精度	余林	2021/11/14	
8	V1.7.1	针对龙池隧道测试特定项目，定制带车牌号的 UDM 数据格式	余林	2021/11/23	

目 录

1. 感知结构化模块(mod_dist)3

 1.1. 功能:3

 1.2. 通信.....3

 1.3. 数据结构.....4

 1.3.1. 包头.....4

 1.3.2. 消息体.....4

 1.3.3. 包尾.....9

1. 感知结构化模块(mod_dist)

1.1.功能:

- 1. 接入前端感知模块。
- 2. 融合数据，输出目标识别结构化数据;输出交通事件信息；输出交通流量信息。
- 3. 发送结构化数据

1.2.通信

采用 TCP 通信，接入端口 8002，接入端口可以通过配置文件获取。
数据采用小端传输。

1.3. 数据结构

数据结构分包头、消息体、包尾。

1.3.1. 包头

包头			
字段	字节数	数据类型	协议标识
0x55AA	2	uint16_t	包起始标识
协议版本号	2	uint16_t	目前版本: 0x0171, 表示: V1.71
开始时间戳	8	uint64_t	开始识别时间戳, 整数部分是 UTC 时间, 小数部分是 ms; 取到事件戳后*1000 转换为整数
结束时间戳	8	uint64_t	识别结束时间戳, 整数部分是 UTC 时间, 小数部分是 ms; 取到事件戳后*1000 转换为整数
负载数据类型	4	int	1: - 交通参与者信息 2: - 交通事件信息 3: - 交通流量信息 4: 心跳包 5: UDM1 (龙池隧道项目定制数据)
区域 ID	16	UInt8_t	感知单元所属区域 ID 编号; 当负载为心跳包时, 区域 ID 为 0
负载数据长度	4	int	该算法数据包中, 息体的字节数

1.3.2. 消息体

交通参与者信息

如果数据包中未检测到物体, 则对应的数据包中, 消息体为 0 字节

消息体			
字段	字节数	数据类型	协议标识
目标 1	x		目标 1 的属性, 见目标属性表
目标 2	x		目标 2 的属性, 见目标属性表
目标 3	x		目标 3 的属性, 见目标属性表

目标属性表

目标属性表			
字段	字节数	数据类型	协议标识

类别编码	1	uint8_t	0 – 未知 1 – 机动车 2 – 非机动车（含两轮车，不考虑三轮车） 3 – 行人
数据来源	1	uint8_t	3 – 视频 4 – 微波雷达 5 – 激光雷达 6 – 线圈 7 – 整体
数据来源 ID	1	uint8_t	数据来源对应的设备 ID，可选项，无则填充 ff
单框跟踪 ID	4	int	该物体（检测框）的 ID，在相邻帧中保持不变 范围：0~1000，不支持填充 0
时间戳	8	uint64_t	单位：毫秒；取到时间戳后*1000 转换为整数
检测框长	4	float	单位：米
检测框宽	4	float	单位：米
检测框高	4	float	单位：米，0 表示不包含高度
目标经度	8	double	WGS84 坐标系下的经度，单位：度（°）
目标纬度	8	double	WGS84 坐标系下的经度，单位：度（°）
目标海拔	4	float	WGS84 坐标系下的海拔，单位：度（°），小于-1000.0 表示不支持
目标航向角	4	float	交通参与者与正北方向的顺时针夹角，0~360 度。单位：度（°）
目标速度	4	float	单位：米/秒（m/s）
目标 x 方向加速度	4	float	单位：（m/s ² ）
目标 y 方向加速度	4	float	单位：（m/s ² ）
目标 z 方向加速度	4	float	单位：（m/s ² ）
车辆类型	1	uint8_t	0 – 未知 10 - 客运机动车（轿车），默认 20 - 轻型卡车，默认 25 - 卡车，默认 40 - 摩托车，默认 50 - 交通运输车辆，默认 60 - 紧急车辆，默认 93 - 载货挂车
置信度	1	uint8_t	范围：0~100，0 为最低，100 为最高

交通事件信息

交通事件属性表

字段	字节数	数据类型	协议标识
----	-----	------	------

帧序号	4	int	以帧为单位的数据编号, 从 0 开始, 计数到 60000 后归零
事件 ID	4	int	交通事件的 ID 号, 从 1 开始
事件类型	4	int	0 — 机动车违停, 1 — 机动车/非机动车逆行 2 — 专用车道占用 3 — 机动车超速 4 — 机动车低速 5 — 违法掉头 6 — 违规变道 7 — 违法压线 8 — 行人闯入 9 — 闯红灯 10 — 占用公交车道 11 — 抛洒物 12 — 交通事故
事件来源	4	int	0 — 未知 1 — 公安局 2 — 政府 3 — 气象 4 — 互联网 5 — 检测(摄像头) 6 — 检测(激光雷达)
事件位置经度	4	float	交通参与者的经度, 东经为正, 西经为负。WGS84 坐标系, 单位: 度 (°)
事件位置纬度	4	float	交通参与者的经度, 北纬为正, 南纬为负。WGS84 坐标系, 单位: 度 (°)
事件开始时间	8	uint64_t	事件发生时刻的时间戳, 采用 UTC 时间标准, 整数部分单位为秒, 1970 年 1 月 1 日起, 在最终计算时间上添加 8h 后为标准北京时间; 小数部分单位为毫秒; 取到事件戳后*1000 转换为整数
事件持续时间	4	int	事件持续的时间, 单位: ms
事件置信度	4	int	交通事件的置信度, 0~100%
所属车道号	4	int	交通事件占用的车道号, 从左到右, 从 1 开始编号
事件来源描述	20	string	摄像头/激光雷达网络地址, 数据多余部分填充 0.
size	4	int	referencePaths 字符串长度
referencePaths		string	referencePaths 字符串

交通流量信息

交通流量属性表			
字段	字节数	数据类型	协议标识
帧序号	4	int	以帧为单位的数据编号, 从 0 开始, 计数到 60000 后归零
时间戳信息	8	double	感知系统输出交通流的时刻, 采用 UTC 时间标准, 整数部分单位为秒, 1970 年 1 月 1 日起, 在最终计算时间上添加 8h 后为标准北京时间; 小数部分单位为毫秒; 取到事件戳后*1000 转换为整数
数据来源	1	uint8_t	3 – 视频 4 – 微波雷达 5 – 激光雷达
感知设备地址	20	string	感知设备地址, 数据多余部分填充 0.
统计开始时间戳	8	double	车流量统计的起始时间
统计截止时间戳	8	double	车流量统计的终止时间
总车流量	4	int	统计时间段内的总车流量
车道流量	---	---	内容见车道流量表
车道流量	---	---	内容见车道流量表
...

车道流量表:

车道流量表			
字段	字节数	数据类型	协议标识
车道号	2	uint16_t	单向车道, 从左至右依次编号, 从 1 开始(左拐车道即为 1)。依据车道数量在车流量后依次添加。
小车流量	2	uint16_t	单位: 辆
大车流量	2	uint16_t	单位: 辆
超大车流量	2	uint16_t	单位: 辆
车道总流量	2	uint16_t	单位: 辆

心跳包

感知模块每隔 5 秒向接入的客户端发送 1 次心跳包, 心跳包包含如下内容:

消息体			
字段	字节数	数据类型	协议标识
接入感知设备 1 状态	x		见感知设备状态表
接入感知设备 2 状态	x		见感知设备状态表
接入感知设备 3 状态	x		见感知设备状态表

感知设备状态表

消息体			
字段	字节数	数据类型	协议标识
感知设备类型	1	UInt8_t	0: 未知 1: 微波雷达 2: 激光雷达 3: 摄像头
感知设备状态	1	UInt8_t	1: 在线 2: 离线
感知设备网络地址	16	string	例如: “192.168.2.64”, 剩余位填充 0

UDM1(龙池隧道项目定制数据)

消息体			
字段	字节数	数据类型	协议标识
目标数据集	x	string	该字段为 json 字符串, 表示目标数据参见例子
	x		

目标数据集, 例子:

```
{
  "Tunnel_OBJ":[
    {
      "id": 98,
      "timestamp":3432525.678,
      "type":"car",
      "pos":{"lat":24.102341,"long":103.8888888},
      "speed":3.7,
      "heading":206.438,
      "plate":"川 A: 88888888",
      "confidence":80
    },
    {
      "id": 231,
      "timestamp":3432525.596,
      "type":"car",
      "pos":{"lat":24.102341,"long":103.8888888},
      "speed":3.7,
      "heading":206.438,
      "plate":"川 A: 88888888",
      "confidence":80
    }
  ]
}
```


字段	JSON 格式数据类型	协议标识
id	Number	目标 ID, 0~65535
timestamp	Number	绝对时间戳, 精确到 ms
type	Number	0 – 未知 1 – 机动车 2 – 非机动车 (含两轮车, 不考虑三轮车) 3 – 行人
lat	Number	纬度(84 坐标系)
long	Number	经度(84 坐标系)
speed	Number	速度: m/s
heading	Number	目标与正北方向的顺时针夹角, 0~360 度。 单位: 度 (°)
plate	String	车牌号(UTF-8)
confidence	Number	置信度(0-100)

1.3.3. 包尾

包尾			
字段	字节数	数据类型	协议标识
CRC-32 校验码	4	uint32_t	根据包头和 息体计算 生成多项式: 0x04C11DB7
0xAA55	2	uint16_t	包结束符