**万集科技任务：协作式汇入场景，6.1 & 6.2.2**

6 协作式汇入信息交互要求

6.1 意图共享-0级

6.1.1 场景要求

意图共享的协作式汇入场景要求如表 1所示：

表 1 意图共享-协作式汇入场景要求

|  |  |
| --- | --- |
| 场景名称 | 意图共享-协作式汇入 |
| 应用定义 | 车辆HV在辅路行驶过程中需要汇入主路车流，车辆HV将行驶意图发送给路侧设备RSU或目标RV。根据HV的意图信息，路侧设备RSU下发调度信息，进行协作式汇入引导；目标RV生成汇入引导策略或开展运动控制，为HV汇入主路提供条件 |
| 预期效果 | 车辆广播行驶意图，使HV安全的汇入主路车流 |
| 场景描述 | * 装备有V2X设备的车辆HV在辅路上正常行驶 * 车辆HV在行驶过程中需要汇入主路车流时，车辆HV将变道意图广播出去 * 车辆HV根据周围车辆RV的驾驶信息或RSU的调度信息，决策完成汇入主路车流的过程 |
| 道路环境 | 高速公路、城市快速道路、服务区等 |
| 场景参与方 | * 必选：车辆HV * 可选：车辆RV、路侧设备RSU |
| 前提条件 | 车辆有车道级MAP信息 |
| 触发条件 | * 车辆距离合流区的加速段前2秒内，开启相应的转向灯信号或等价的触发信号 |
| 发送方式 | 触发后，10Hz周期性广播发送 |
| 结束条件 | 转向灯信号或等价信号已关闭 |
| 性能要求 | 应符合T/CSAE 157-2020中6.2.3.6基本性能要求的规定 |
| 异常情况 | ？ |

6.1.2 流程要求

意图共享的协作式汇入场景的状态机如图 5所示：

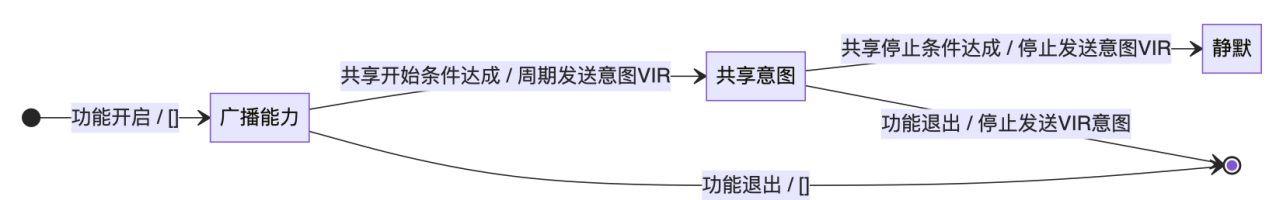


图 5 意图共享协作式变道状态机示意图

意图共享的协作式汇入场景的意图共享示意图如图 6所示：



图 6意图共享协作式汇入意图共享示意图

6.1.3 数据交互要求

数据交互要求如表 2所示：

表 2意图共享协作式汇入数据交互要求（HV发送）（示例）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 数据名称 | 数据帧/数据元素 | 必选/可选/条件性必选 | 备注 |
| 消息编号 | DE\_MsgCount | 必选 |  |
| 车辆标识 | id | 必选 | BSM ID |
| 时刻 | DE\_Dsecond | 必选 |  |
| 位置 | DF\_Position3D | 必选 | 经纬度必选，海拔高度可选 |
| 驾驶意图 | DE\_DraiveBehavior | 必选 | rampIn |
| 驾驶意图来源 |  | 必选 | 新增，地图isRampLane和转向灯或直接意图给定？ |
| 规划路径 | DF\_PathPlanning | 条件性必选 |  |
| 目标位置 | DF\_PathPlanningPoint | 条件性必选 |  |
| 目标时间 | DE\_TimeOffset | 可选 | 新增，汇入的目标时间 |

注：条件性必选指的是车辆能有路径规划时，则应发送

6.2.2 意图协作-I级

6.2.2.1 场景要求

意图协作的车路协作式汇入的场景要求如表 3所示：

表 3 意图协作-车路协作式汇入场景要求

|  |  |
| --- | --- |
| 场景名称 | 意图协作-车路协作式汇入 |
| 应用定义 | 车辆HV行驶在匝道上，车辆HV根据当前的行驶信息和定位信息确定行驶意图，并将行驶意图广播给路侧设备RSU，路侧设备根据接收的HV行驶意图和周围RV的定位信息和运动信息，综合判断制定协作式汇入的引导信息，引导车辆HV安全的汇入主路 |
| 预期效果 | 实现车辆HV高效、安全的汇入主路车流，提升通行效率和道路安全 |
| 场景描述 | * 装备有V2X设备的车辆HV在匝道上正常行驶 * HV在行驶过程中，在即将进入汇入区的加速段前，HV将匝道汇入意图发送给目标路侧设备RSU * 路侧设备RSU收到HV的匝道汇入意图，RSU根据获得的周围车辆信息和主车意图进行汇入引导决策，并将决策结果发送给HV * HV根据路侧设备RSU的决策结果，自主的完成匝道汇入过程 |
| 道路环境 | 高速公路、城市快速路、服务区等 |
| 场景参与方 | * 必选：车辆HV、RSU * 可选：无 |
| 前提条件 | 车辆有车道级MAP信息 |
| 触发条件 | * 意图共享已触发 |
| 通信方式 | 触发时，10Hz周期性广播发送 |
| 结束条件 | * 意图共享已结束 |
| 性能要求 | 应符合T/CSAE 157-2020中6.2.3.6基本性能要求的规定 |
| 异常情况 | * 其它情况？停车等待？ |

6.2.2.2 流程要求

6.2.2.2.1 概述

请求方同时只能发起一种请求，

请求方的一个请求只包含一个协作方，与协作方单独开启一个状态机，

请求的状态转换示意图如图7所示：



图 7 意图协作-协作式汇入请求方状态机

协作方只开启一个状态机，其它车辆发送的请求后都应立即响应，并将结果体现在决策中。

协作方状态转换示意图如图8所示：



**图 8 意图协作-协作式汇入协作方状态机**

意图协作车路协作式汇入的通信过程示意图，如图9所示

图9 意图协作的车路协作式汇入通信过程示意图



6.2.2.2.2 发现过程

1、在意图共享过程中，匝道行驶的车辆HV触发协作式汇入的触发条件；

2、根据当前的道路信息确定协作目标RSU；

3、周期发送VIR请求；

6.2.2.2.3 协商过程

意图协作的车路协作式汇入场景的协商过程的交互流程如图 9所示：

业务流1：请求方车辆HV发送汇入请求，包含一个目标协作方；

业务流2：协作方路侧设备RSU发送协作响应，可拒绝也可同意，同意时，应包含具体的协作决策；

业务流3：请求方车辆HV发送汇入确认。

请求方应符合如下要求：

1) 确认协作方ID，生成请求标识reqID，reqStatus置为request(1)，发送业务流1，同时开启定时器T101，开始监听业务流2；

2) 在Tintv1的时间内，若接收到业务流2，且业务流2中的目标ID、请求标识与业务流1相同，则发送业务流3，请求标识与业务流1相同：

2.a) 若接收到的业务流2中的协作响应为同意，则业务流3中与协作方相关的reqStatus置为confirmed(2)，停止定时器T101，停止监听业务流2，进入执行过程；

2.b) 除2.a)以外的其它情况，则业务流3中包含业务流2中接收到的协作方的ID，并将其reqStatus置为cancle(3)，继续监听业务流2，继续定时器T101。

3) 若超出Tintv1，则停止监听业务流2，停止定时器T101，提交应用层处理。

协作方应符合如下要求：

1) 接收到业务流1，根据应用层协作决策，填写业务流2并发送，其中，业务流2中的目标ID与业务流1中的请求方ID相同，请求标识与业务流1中的请求标识相同，同时，开启定时器T102，开始监听业务流3；

2) 在Tintv1的时间内，若接收到业务流3，且业务流3中包含发送业务流2时的ID，则停止定时器T102，停止监听业务流3：

2.a) 若业务流3中的目标RSU的ID与协作方RSU的ID相同，请求标识与业务流2中的请求标识相同，则表明请求方与协作方进行协作，则协作方RSU周期广播调度信息；

2.b) 除2.a)外的其它情况，表明请求方不与当前协作方协作，则协作方不做任何调度调整。

3) 若超出Tintv1，则停止监听业务流3，停止定时器T102，等待下个请求方的协作请求。

6.2.2.2.4 执行过程

意图协作的车路协作式汇入场景的协商过程的交互流程如图 9所示。

请求方按照图9发送消息，协作方周期下发协作式汇入调度方案。

请求方车辆在执行过程中，周期性广播发送VIR消息和BSM消息，向RSU通知自车行驶状态和请求状态，协作方RSU根据请求方的请求状态周期下发调度信息。

请求方车辆在完成协作式汇入以后，最后一秒内（？）VIR消息的reqStatus应改为complete（业务流5），发送完成即可。

6.2.2.2.4 取消过程

请求方在任意时刻都可发送取消请求，取消过程为独立过程。

请求方在任意时刻均可发送“汇入取消”消息，即开启业务流6，可停止当前进行的状态机，不需要等待协作方的响应，协作方接收到“汇入取消”消息后，停止当前的协作过程。

协作方在收到“汇入取消”后，直接停止当前的协作过程，停止协作消息的下发并完成业务流7。（有必要再开启业务流7吗？RSU不需要回传消息？）

**图 10 取消过程示意图**



6.2.2.3 数据交互要求

6.2.2.3.1 请求方

请求方数据交互如表4所示：

表 4意图共享车路协作式汇入数据交互要求（业务流1/3/4/5/6：HV->RSU，VIR）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 数据名称 | 数据帧/数据元素 | 必选/可选/条件性必选 | 备注 |
| 消息编号 | DE\_MsgCount | 必选 |  |
| 车辆标识 | id | 必选 | BSM ID |
| 时刻 | DE\_Dsecond | 必选 |  |
| 位置 | DF\_Position3D | 必选 | 经纬度必选，海拔高度可选 |
| 当前位置 | DE\_PathPlanningPoint | ？ |  |
| 规划路径 | DF\_PathPlanning | 必选 | 规划好的驾驶路径 |
| 驾驶意图 | DE\_DraiveBehavior | 必选 | rampIn |
| 请求内容 | DF\_DriveRequest | 必选 |  |
| 请求标识 | DE\_reqID | 必选 | 请求消息的标识 |
| 请求状态 | DE\_ReqStatus | 必选 | 业务流1：request(1)  业务流3：confirmed(2)  业务流4：execute(5)?  业务流5：complete(4)  业务流6：complete(3) |
| 请求优先级 | DE\_reqPriority | 可选 |  |
| 目标ID | DE\_targetVeh | 必选 | 1. 请求目标RSU的ID |
| 请求信息 | DF\_ReqInfo | 可选？ | Req-ramIn |
| 请求有效期 | DE\_TimeOffset | 可选 | 消息的有效期 |
| 信息识别码 | integer | 可选？ | 相同请求发送的次数 |

6.2.2.3.2 协作方

协作方数据交互要求如表 5所示：

表 5意图共享车路协作式汇入数据交互要求（业务流2/4/7：RSU🡪HV，RSC）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 数据名称 | 数据帧/数据元素 | 必选/可选/条件性必选 | 备注 |
| 消息编号 | DE\_MsgCount | 必选 |  |
| 设备标识 | id | 必选 | RSU ID |
| 时刻 | DE\_Dsecond | 必选 |  |
| 位置 | DF\_Position3D | 必选 | 经纬度必选，海拔高度可选 |
| 1. 按单车引导 | | | |
| 被引导车辆的ID | id | 必选 | BSM ID |
| 请求状态 | 1. DE\_ReqStatus | 1. 新增？必选 | 业务流2：confirmed(1)  业务流4：execut(2)  业务流7：cancle(5)? |
| 驾驶行为建议 | 1. DF\_VehicleCoordination | 1. 必选？ | 1. 驾驶行为建议 |
| 驾驶行为建议的有效时间 | 1. DF\_VehicleCoordinationTime | 1. 新增？可选 | 1. 行为持续时间 |
| 相关道路 | 1. DF\_ReferenceLanes | 1. 可选 | 1. 关联道路 |
| 相关路径 | 1. DF\_PathPlanning | 1. 可选 | 路径规划信息 |
| 路径引导信息 | DF\_PathPlanningPoint | 1. 可选 | 地图中的位置、建议速度、航向角、四轴加速度、预计到达时间 |
| 数据 | DE\_CoordinationInfo | 1. 可选 | 动态协作场景信息 |
| 1. 按车道引导 | | | |
| 1. ... | | | |