

1 基于公开道路典型场景的决策规划

1.1 任务定义

本任务参考《智能网联汽车自动驾驶功能测试规程(试行)》文件中提出的智能网联汽车自动驾驶功能检测项目及测试场景，主要考验开发者自动驾驶决策路径规划算法的稳定性与响应速度，保证车辆在虚拟仿真测试环境中顺利通过多种自动驾驶功能测试场景。

1.2 环境部署

环境部署分为 Ubuntu20.04 系统安装、换源、安装 Nvidia 显卡驱动、VTD 安装、VTD 工程文件导入、docker 安装、ROS1 安装、输入输出接口功能包部署，[详见附件 1-环境部署.pdf](#)。

1.3 输入输出说明

为方便在 VTD 仿真环境中进行自动驾驶测评,算法与 VTD 之间采用 ROS topic 的方式进行数据通信,频率为 100Hz。VTD 仿真环境提供自车前方目标物数据、车辆底盘数据、车道线数据以及接收算法发出的控制信号，数据格式统一使用 ROS1 自定义 msg 格式。[输入输出说明详见附件 2-决策规划模块交互接口 v1.0.xlsx](#)。

仿真环境中传感器参数

序号	名称	水平视场角/°	垂直视场角/°	探测范围/米
1	sensor1	360	60	200
2	sensor2	75	42	150

仿真环境中车辆参数

参数名称	参数
车长	5990(mm)
车宽	2065(mm)
车高	2820(mm)
整备质量	3990(kg)
轴距	3800(mm)
最大设计时速	60(km/h)
轮胎规格	215/75R17.5
转向传动比	29
驱动方式	前驱

1.4 测试场景及评分规则

1.4.1 测试场景

任务场景为超车、换道、跟车、并道、通过有信号灯路口/无信号灯路口、人行横道相应、绕行避障、园区内人群、泊车，共 10 类场景的随机排列。开发者需要一次性通过所有场景，各场景类型及说明见下表。

表 1

序号	场景类型	详细说明
1	超车	针对本车道前方长时间低速行驶车辆，做出超车决策并完成超车轨迹的规划。
2	换道	依据全局路径规划结果和当前车辆所处环境，适时地做出换道决策，并完成换道轨迹的规划。比如因为行驶需要，本车从当前车道换到目标车道。换道过程中本车不应影响其他正常行驶的车辆。
3	跟车	针对本车道内中低速行驶的车辆，在不具备换道条件基础上，本车应能够稳定的跟随前车。
4	并道	本车处于前方车道减少的车道上，主车道上游其他正常运行的车辆，本车应能够减速让行后完成并道。
5	有信号灯路口	在具有红绿灯的路口，本车应能够正确的按照红绿灯指引，安全高效的通过路口。
6	无信号灯路口	在无信号灯路口，本车应该遵循让行原则，不得出现抢行。
7	人行横道	本车应具备人性横道相应功能，通过人性横道车速不得超过 30km/h，人行横道上有行人过马路时应让行。
8	随机静态障碍物	针对道路上随意摆放的障碍物，本车应具备通过复杂占道场景的能力，规划轨迹应平滑连续。
9	园区内人群	针对园区行走的人群，横穿/沿道路行驶，本车应做出正确的让行/绕行响应。保持与行人间的安全距离。
10	泊车场景	本车应具备垂直车位泊车轨迹规划的能力，车辆按照泊车轨迹行驶时，车身任意部位不得超出车位。

任务比赛场景组合：本次比赛采用随机道路+随机场景的方式，随机场景中所有场景至少出现一次。

主要考查自动驾驶规划、决策、控制算法的安全性和鲁棒性。

1.4.2 评分规则

满分为 100 分，其中行车场景占 70 分、泊车场景占 30 分，根据测评结果进行评分，未符合相应要求的扣除相应的分数。**为了保证参赛作品质量，总分大于 60.0 分的参赛队伍才有机会获得奖金。**

(1) 行车评价指标 (70 分):

序号	扣分项	详细说明
1	单个场景未通过 (共 9 个)	单个场景未通过: -6 (最多扣 54 分)
2	考核场景外发生碰撞	碰撞一次扣 1 分 (最多扣 3 分)
3	决策规划单次最大耗时	100~200ms: -2 大于 200ms: -4 (最多扣 4 分)
4	最大加速度	纵向加速度超过 2m/s^2 : -1 纵向加速度超过 4m/s^2 : -2 横向加速度超过正负 2m/s^2 : -1 横向加速度超过正负 4m/s^2 : -2 (最多扣 4 分)
5	居中性	除绕行场景等需要变道的场景外，超过参考线最大距离 10~20cm : -1 20~40cm : -2 大于 40cm: -3 (最多扣 3 分)
6	车速	园区内车道限速 30km/h, 园区外车道限速 60km/h。除起步、弯道、停车让行等特殊场景外，车速低于车道限速 $\times 70\%$: -1 低于车道限速 $\times 50\%$: -2 超速 20%: -2 (最多扣 2 分)
7	冲出车道	如果冲出车道，计算冲出车道之前通过的场景的得分

(2) 泊车评价指标(30 分):

序号	扣分项	详细说明
1	前后方向切换次数	次数>2 次: -3 次数>3 次: -5 (最多扣 5 分)
2	压实线、车位线	-10
3	终点位姿偏差	横、纵向偏差超过 5cm 或者航向弧度偏差超过 0.1: -3 横、纵向偏差超过 7cm 或者航向弧度偏差超过 0.2: -5 (最多扣 5 分)
4	规划单次耗时	>50ms: -2 >100ms: -5 (最多扣 5 分)
5	加速度	纵向加速度超过 2m/s^2 : -2 纵向加速度超过 4m/s^2 : -5 横向加速度超过正负 2m/s^2 : -2 横向加速度超过正负 4m/s^2 : -5 (最多扣 5 分)

(3) 如果两个参赛队成绩相同，排名优先级如下：

- 1) 对比泊车评价得分，泊车评价得分高者排名高；
- 2) 如果上一条规则无法分出排名高低，单个场景通过的个数多者排名高；
- 3) 如果上一条规则无法分出排名高低，场景外发生碰撞得分高者排名高；
- 4) 如果上一条规则无法分出排名高低，决策规划单次最大耗时得分高者排名高；
- 5) 如果上一条规则无法分出排名高低，最大加速度得分高者排名高；
- 6) 如果上一条规则无法分出排名高低，居中性得分高者排名高；
- 7) 如果上一条规则无法分出排名高低，完成总时长短者排名高。

1.5 比赛规则及作品要求

1.5.1 比赛规则

- (1) 每个团队在作品提交期间可提交 1 次；
- (2) 比赛期间会提供样例数据；

(3) 决赛拟邀请预赛前 20 名参加；

(4) 作品必须保证原创性，不违反任何中华人民共和国有关法律法规，不侵犯任何第三方知识产权或其他权利，一经发现或经权利人提出并查证，组织方将取消其参与资格和成绩并进行严肃处理；

(5) 参赛选手需要配合组织方对作品的有效性与真实性进行验证，同时自行检查提交作品的正确性，确认无误后再进行提交，组织方不负责对比赛作品进行更改和调整。

1.5.2 作品要求

(1) 提供 Docker 镜像及 Dockerfile 文件：Docker 镜像内需包含所需环境、算法源代码等，并以“任务编号_队伍名称.tar”进行命名，如 task1_zhangsan.tar；

(2) 提供详细说明文档：包含任务算法整体描述、解决思路、架构设计、运行指令说明等，文件格式为 pdf；

(3) 其他相关支撑材料，如：辅助展示设计、方案材料、演示 demo 视频等（不强制）；

(4) 以上所有材料以“任务序号_队伍名称_版本号.tar”进行命名，如 task1_zhangsan_v1.tar；

(5) 作品原创：作品必须保证原创性，不违反任何中华人民共和国有关法律法规，不侵犯任何第三方知识产权或其他权利，一经发现或经权利人提出并查证，组织方将取消参与资格和成绩并进行严肃处理；

(6) 作品复现及验证：参赛选手需要配合组织方对作品的有效性与真实性进行验证，同时自行检查提交作品的正确性，确认无误后再进行提交，组织方不负责对比赛作品进行更改和调整。