

无人驾驶主题与规则

1 任务主题

无人驾驶是现代智能汽车的一项重要技术，是集自动控制、体系结构、人工智能、视觉计算等众多技术于一体。通常，无人驾驶智能汽车具备各种车载传感器，如激光雷达传感器，视觉系统和其他辅助传感器，利用这些设备，来感知车辆周围环境，并根据感知所获得的道路、车辆位置和障碍物信息，控制车辆的转向和速度，从而使车辆能够安全、可靠地在道路上行驶。

本次竞赛的主题为“无人驾驶”。在竞赛中，各队选手要在规定的时间内使用RoboSim 仿真软件搭建机器人并编写程序以完成道具探测、路标识别等任务。

2 任务场景

任务场景是一个大型的城市场景，竞赛时系统随机在比赛场景中确认起点和终点，道路中有各种道路形态（直道、弯道、十字路口等），并会出现突发的道路事件（如交通灯、交通事故等），需要选手灵活处理并通过。

会扣 3 分，每段黄实线只会扣除一次分数。

3 任务内容

机器人在预编程序的控制下从指定的启动区出发，沿着路线行驶，并依次完成行驶过程中遇到的任务，最终行驶至终点位置。

该任务场景中设置有 2 个基础任务和 9 个附加任务。

其中、小学组需要完成2个基础任务，以及9个附件任务中的4个任务，共计6个任务。其中4个附加任务由裁判赛前抽签决定。

初中组需要完成2个基础任务，以及9个附件任务中的6个任务，共计8个任务。其中6个附加任务由裁判赛前抽签决定。

高中组需要完成2个基础任务，以及9个附件任务中的8个任务，共计10个任务。其中8个附加任务由裁判赛前抽签决定。

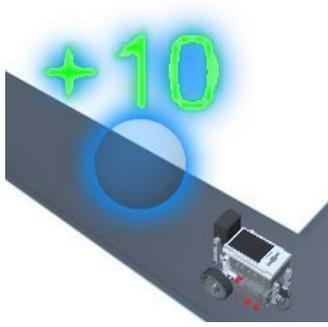
各个任务模型对应的位置以仿真软件呈现为准。仿真软件中呈现的任务模型在结构、颜色上可能与本规则上的图形稍有不同，选手应具备适应能力。

4 任务说明及得分

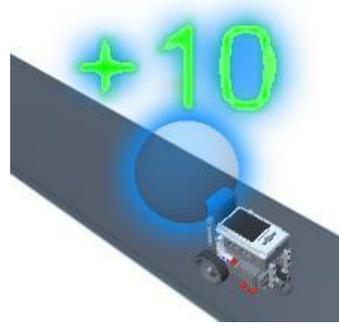
4.1 基础任务说明

(1) 里程碑

任务描述：从起点到终点道路中，会生成十个闪烁着蓝光的里程碑，用以标记机器人的行驶距离，机器人从该里程碑经过时，可获得该里程碑得分。在机器人获得该里程碑得分后，里程碑会自动消失。



里程碑示意图



机器人接触里程碑示意图

任务完成标志：里程碑任务图标消失。

(2) 到达终点

任务描述：机器人需要在规定时间内通过里程碑并完成路程中的任务，最终到达终点。任务完成标志：任务图标消失。



终点示意图

4.2 附加任务说明

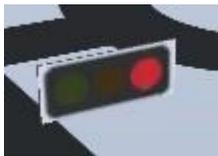
(1) 交通灯

当交通灯为红灯时：

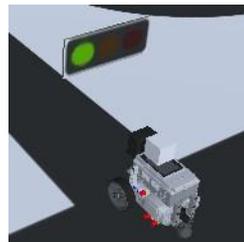
任务描述：停止，并在路口前等待，当等待时间超过 2 秒后，交通灯会自动变成绿色，可获得 5 分。

任务完成标志：交通灯变成绿色。

任务 ID：1



交通灯（红）示意图



交通灯（绿）示意图

当交通灯为黄灯时：

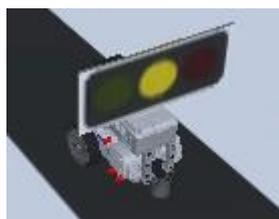
任务描述：通过该任务路段速度不能超过 30，可获得 5 分。

任务完成标志：通过该路段速度不超过 30，如果过程有超过 30，则该任务自动判定失败，并且之后通过不再得分。

任务 ID：2



交通灯（黄）示意图



通过交通灯（黄）示意图

当交通灯为绿灯时：

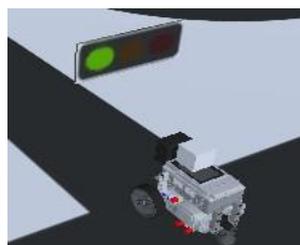
任务描述：通过该路段可通过。

任务完成标志：可以任意方式通过该路段，通过后系统给自动判定。

任务 ID：3



交通灯（绿）示意图



通过交通灯（绿）示意图

(2) 禁止标志

当禁止标志为禁止直行时：

任务描述：该路段不可通过，每次通过将会扣除 3 分。

任务完成标志：没有任务得分，但通过会扣除 3 分。

任务 ID: 4



禁止直行示意图

当禁止标志为禁止右转时：

任务描述：该路段不可右转通过，每次右转通过将会扣除 3 分。

任务完成标志：没有任务得分，但每次右转通过会扣除 3 分。

任务 ID: 5



禁止右转示意图

当禁止标志为禁止左转时：

任务描述：该路段不可左转通过，每次左转通过将会扣除 3 分。

任务完成标志：没有任务得分，但每次左转通过会扣除 3 分。

任务 ID: 6



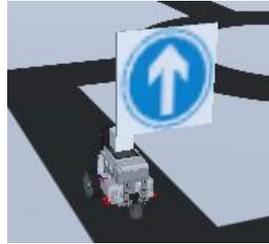
禁止左转示意图

(3) 通行标志

当通行标志为直行时：

任务描述：该路口直行通过任务图标会消失，可获得 5 分。任务完成标志：任务图标消失。

任务 ID：7

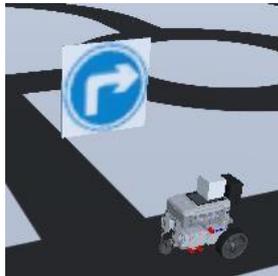


直行通过示意图

当通行标志为向右转弯时：

任务描述：该路口右弯通过任务图标会消失，可获得 5 分。任务完成标志：任务图标消失。

任务 ID：8

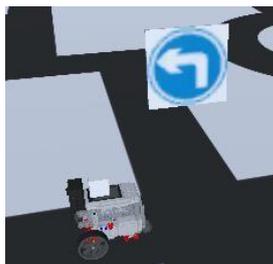


右转通过示意图

当通行标志为向左转弯时：

任务描述：该路口左弯通过任务图标会消失，可获得 5 分。任务完成标志：任务图标消失。

任务 ID：9



左转通过示意图

(4) 限制标志

当限制标志为学校路段时：

任务描述：表示前方道路经过学校，需要降速至 30 以下通过该路段，可获得 5 分，通过该路段过程中速度超过 30 将会判定不得分。

任务完成标志：低于 30 速度通过路口。

任务 ID：10



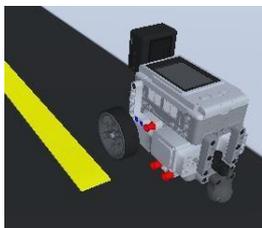
示意图

当限制标志为黄实线时：

任务描述：机器人的轮子接触到道路中黄实线，会扣 3 分，每段黄实线只会扣除一次分数。

任务完成标志：该任务不得分，不按规定经过将会扣 3 分。

任务 ID：18



黄实线示意图

(5) 交通事故

任务描述：前方道路发生交通事故，机器人需要停止并交替闪烁红蓝光报警 3 秒后继续行驶，可获得 10 分，机器人需要在 3 秒内交替闪烁红蓝光，系统自动判定得分，得分后任务图标会消失。

任务完成标志：图标会消失。

任务 ID：13



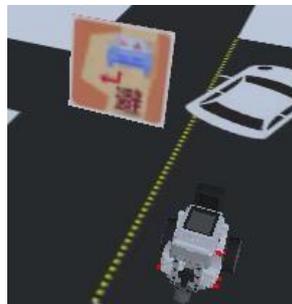
示意图

(6) 紧急避险

任务描述：前方道路有险情，机器人需要进入旁边侧方停车位等待 3 秒后继续行驶，可获得 10 分，机器人需要完全进入停车位上，并停止 3 秒以上，系统自动判定得分，得分后任务图标会消失。

任务完成标志：图标会消失。

任务 ID：14

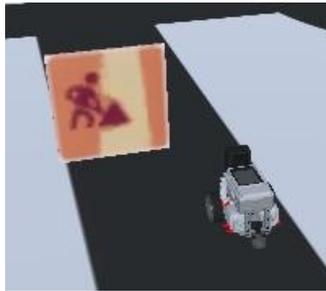


示意图

(7) 道路施工

任务描述：前方道路有施工，机器人需停车等待 3 秒后绕过该施工区域继续行驶，可获得 10 分。在任务图标前停止 3 秒钟系统会自动判定得分，得分后任务图标会消失。任务完成标志：任务图标消失。

任务 ID：15



示意图

(8) 减速带

任务描述：黄色减速带，行驶至该路段机器人需要降低速度至 30 以下并继续行驶，直至通过减速带。

任务完成标志：任务图标消失。

任务 ID：16



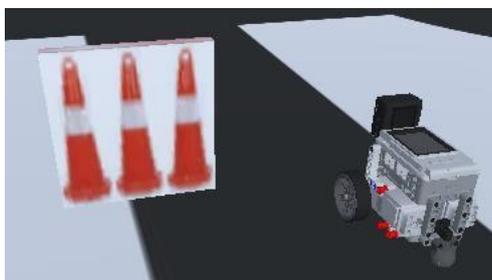
减速带示意图

(9) 障碍物

任务描述：道路中会有障碍物阻挡，机器人需要绕开障碍物并继续行驶，可获得 10 分。经过障碍物没有触碰到障碍物则系统会自动判定得分，否则不得分。

任务完成标志：不触碰障碍物。

任务 ID17



示意图

4.3任务总得分

任务总得分的计算公式如下：

任务得分 = 基础任务分 + 附加任务分 + 时间奖励分

(1) 基础任务分：道路中会生成十个里程点，每经过一个里程点可获得分，机器人在任务限时内从起点出发到达终点时，经过的里程点越多，可获得的基础任务分越多。

(2) 附加任务分：机器人在任务中有多种获得附加任务分的方式——标志物和事件处理得分。机器人在任务限时内未成功到达终点，获得的附加任务分依然有效。

(3) 时间奖励分：机器人在任务限时内从道路起点达到终点时，可获得时间奖励分（机器人未到达终点而任务中止，无时间奖励分），其计算公式如下：

时间奖励分 = (任务限时 - 任务耗时) (秒) × 0.1 分

本次竞赛结束后，以系统所获取的最高分作为选手的最终得分。如果出现成绩持平情况，以系统获取总得分用时少者在先。

5 其它说明

5.1 参赛队伍

竞赛分为小学组、初中组、高中组三个组别。

每支参赛队伍由1名学生、1名指导教师组成。

5.3 参赛机器人

- (1) 学员必须在仿真软件中设计、制作 1 台机器人。
- (2) 机器人的最大尺寸不得超过启动区域。
- (3) 机器人只允许使用 1 个控制器。
- (4) 机器人允许使用的电机、传感器数量不限。

5.3 路线

要求机器人从起点出发，在规定时间内到达终点，选手可自行选择起点到终点的路线。

5.4 道路变化因素

起始点和终点在赛前指定，道路中的以下元素可能会产生变化，如：

- (1) 得分标志物及突发事件的类型、数量、位置；
- (2) 道路上车辆的数量、位置及行进行速度；
- (3) 人行横道上行人出现的数量、位置及行进速度；
- (4) 路面障碍物的位置、数量、大小；

5.5 任务中止

任务仿真过程中发生以下情况，将导致当次仿真的终止：

- (1) 超过任务限时；
- (2) 机器人脱离道路；
- (3) 机器人碰撞行人或其他车辆；
- (4) 任务过程中机器人尺寸超出限制；
- (5) 选手自主结束仿真；

5.6 竞赛时长

整个竞赛时长为90分钟。选手需在此时长内完成搭建机器人、编写控制程序和完成仿真等所有操作。

5.7 任务限时

任务限时为 200 秒。机器人从出发到完成全部任务所用的最长时间，在此时间内未完成的任务自动结束且不得分。

附录1

任务得分表

选手：_____

任务类型	任务名称	任务分值	得分
基础任务	里程碑	10分/每个里程碑	
	到达终点	10分	
附加任务	标志物	交通灯	5分/个
		禁止标志	-3分/个（错误）
		通行标志	5分/个
		限制标志	5分/个
	事件处理	交通事故	10分/个
		紧急避险	10分/个
		道路施工	10分/个
		减速带	10分/个
		障碍物	10分/个
	时间奖励分（（200-完成时间）*0.1）		
本次任务得分（任务得分+时间奖励分）			
最终得分（所有已提交成绩的最高分）			