

第二十届电子设计大赛——智圆行方

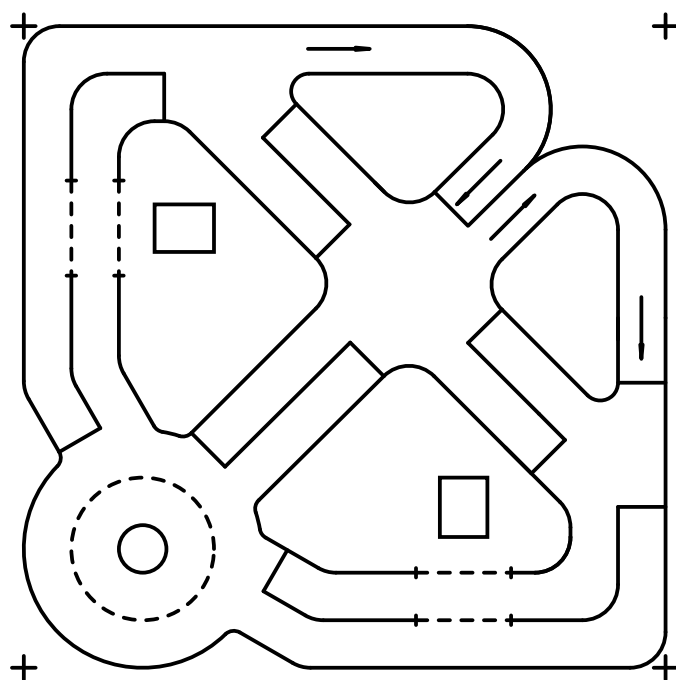
赛题与规则

一、 决胜方式

比赛的主题是简单城市背景下的智能驾驶，场地为抽象的城市道路网络。双方小车须在规定时间内从地图上的出发点，将地图上出现的“乘客”送至目标地点，获得相应分数。而小车的行动必须遵守交通规则，在场地上规定的道路区域行动，否则受到相应惩罚。小车每完成送达一名乘客的任务，会根据距离累计分数。比赛时间结束后，根据得分和惩罚分数计算出总分，作为一回合的得分。一场比赛分为两个回合，若整场比赛总分相同，则继续加赛回合，直到分出胜负。

双方小车可以通过上位机获得场地上各个乘客及其目的地的坐标，双方通过编写算法，完成乘客的选择以及路径的规划，在有限的时间之内获取更多的分数，从而获得比赛的胜利。

二、 场地说明



场地为正方形 2.7m×2.7m，出发点为左上方和右下方的车库区域。内部圆角非道路区域为建筑区，车辆不得进入。其余位置为道路区域，边界为黑色实线，可引导车辆前进。车辆在双向道路上应当靠右行驶，在实线区域不得变道；在单行道上应按照箭头指示方向行进。车库区域在出发后不得返回，直行车道上不得倒车。圆形环岛不作特别规定。

三、 比赛流程与犯规处罚

当裁判宣布比赛开始之后，双方小车才可以运动。在比赛进行过程之中允许 3 次复位，如果参赛队员小车因突发故障无法参赛，本轮对抗分数仍然按照规定计分。但允许参赛队员在上下半场之间的对小车作简单调试与维修。当比赛过程中出现特殊情况，裁判可以暂停比赛，处理完成后由裁判指定场地以及双方小车的状态。暂停时比赛计时随之停止，暂停与继续比赛的信号只能由裁判发出。

当小车及其外围机械结构的垂直投影完全进入出发点区域时，认为小车在出发点之内。比赛开始时，小车必须在出发点区域内。小车启动之后，不再允许参赛队员直接接触或通过其他各种可能的方式进行控制。关于犯规，主要体现在以下三种情况。第一，小车出界，这包括进入禁区以及非法跨越实线变道；第二，逆行或倒车，这体现在小车并未遵循靠右行驶的原则和单行道的方向；第三，两车碰撞纠缠，这包括两车以各种形式、各种方向的碰撞并随之带来的不可控制的情况。

对以上三种犯规情况，暂规定处罚方法如下。出界分为失误和严重出界：对于失误出界，即轻微地偏离了当前道路，部分地越过道路边界，进入禁区或对侧道路，这种情况很有可能是控制效果不佳，每次扣 10 分；对于严重出界，即横穿大型禁区或者冲出地图边界，每次扣 80 分。逆行或倒车按次数扣分，每次驶入一条逆行车道，即单行道逆行或者驶入对侧车道，扣 20 分，对逆行的纠正变道不扣分。两车碰撞纠缠的情况，如两车陷入不可自主脱离的僵局，则由裁判叫停复位，双方不扣分，双方车上乘客消失重新刷新，原乘客按一半分数补偿给带乘客的车辆。**注意：不鼓励选手依靠撞车得分。**

恶意行为，包括但不限于故意冲撞对手车辆，故意冲撞场地设施，干扰通信等，由裁判判负；初赛时直接出局，决赛时按倒数名次处理。**注意：请参赛选手预先向组委会咨询自身策略是否含有恶意行为。**

当选手发现自身车辆表现与预期不符，可在比赛中申请双车复位，每半场比赛有 3 次机会。当申请复位且裁判同意后，双方车辆暂停，并放回出发点重新开始，比赛时间倒回 5s。申请复位一方的对方获得补偿分数。补偿分数按照复位次数为 50 分，100 分，150 分，若对方携带乘客，则与当前乘客分值取最大值作为补偿分数。

每一场比赛——上下半场以及可能的加赛，规定为至少 300s，这包括两个半场各 120s，中场调整 60s，每一轮加赛 60s。在时间停止后，上位机会向场上双方下达停止指令，同时给出已完成的运送情况以及得分。在一场比赛结束后，给出总分，双方队伍与裁判确认分数

无误后，方可结束本场比赛。

组委会将提供标记有关键信息的地图的图片文件和 CAD 文件，选手需要根据这些信息完成对比赛地图的建模以及各种信息的利用。

四、 任务得分说明

双方小车在开始比赛之后，完成 1 次运送乘客的任务即可得分。每名乘客从出发点到目标点的直线距离 $L(\text{cm})$ 决定得分多少，具体为

| 距离 $L(\text{cm})$ | 分数 |
|-------------------|-----|
| $[0, 68)$ | 20 |
| $[68, 158)$ | 40 |
| $[158, 270)$ | 80 |
| $[270, 381)$ | 100 |

每辆车每次只能运送 1 名乘客，中途禁止更换乘客，只有当到达目的地时才能得分，这时才能再寻找下一名乘客。

双方小车应配置传感器，结合上位机发送的位置信息能够处理撞车等情况，如果发生事故。车辆无法移动，按照规则手动将小车移回出发点。此时故障车辆所运输乘客无效，视为空车出发；而未发生故障的车辆仅仅暂停，其运送乘客状态不变，恢复后可以继续运送当前乘客。

乘客的刷新比赛时间有关：在前 40s，场地上会近似对称地刷新最多 2 名乘客；在 40s 至 80s 之间，场地上会随机刷新最多 4 名乘客；在 80s 之后，场地上会随机刷新最多 5 名乘客。

五、 关于小车的各项说明

1. 尺寸：小车整体尺寸控制在长宽高为 $15 \times 20 \times 20(\text{cm})$ 的长方体内，推荐采用组委会提供的套件进行构建。
2. 电源：小车的整体电源电压应当在 12V 左右，推荐使用 3 节 18650 电池组。
3. 控制器要求：

主控模块需要使用官方提供的几种单片机/FPGA，即 STM32F103RC、STM32F407 或者 Altera 10M08 等。选手自行使用的控制器需要向官方申请，审核通过方可使用。特别的，如果使用摄像头等需要大量计算资源的传感器，可以使用树莓派，但其使用仅限于处理这类传感器数据，不得用于小车的控制。

4. 自行设计内容:

驱动芯片, 官方鼓励选手自行设计电机驱动模块以及电源管理模块, 选手可以将驱动芯片、电源稳压芯片和传感器接口等设计在一块 PCB 电路板上。

5. 其他禁止事项:

禁止各种形式对双方小车的碰撞、推挤和冲击。严禁对对方小车造成破坏, 包括破坏框架, 破坏连线, 造成短路等。禁止对地图造成破坏, 包括锐器划伤, 喷射水墨等。禁止以各种形式进行干扰通信, 干扰上位机的正常工作。

6. AB 双方的区分:

对于组委会提供的开发板, 可将 PD02 引脚作为区分 A 车与 B 车的方法: A 车将这个引脚接高电平, B 车将这个引脚接低电平。上位机发送给双方的数据是一样的, 双方车辆应自行根据要求连接引脚, 完成对通信数据的解读。

本规则的最终解释权归第二十届电子设计大赛组委会所有