



第19届中国青少年机器人(宁夏赛区)——虚拟机器人赛项

“无人驾驶技能”

人工智能正以润雨无声的方式改变世界

【正年少 - 使劲造】

绽放每个孩子的创造力

Content

项目介绍

规则解读

解决方案分析



无人驾驶

从20世纪70年代开始，美国、英国、德国等发达国家开始进行无人驾驶汽车的研究，在可行性和实用化方面都取得了突破性的进展。

世界上最先进的无人驾驶汽车已经测试行驶近五十万公里，其中最后八万公里是在没有任何人为安全干预措施下完成的

无人驾驶技术一项改变未来人类生活方式的革命性技术，是人工智能机器人技术高度发展的载体呈现

自动驾驶汽车（Autonomous vehicles; Self-piloting automobile）又称无人驾驶汽车、电脑驾驶汽车、或轮式移动机器人，是一种通过电脑系统实现无人驾驶的智能汽车。在20世纪已有数十年的历史，21世纪初呈现出接近实用化的趋势。

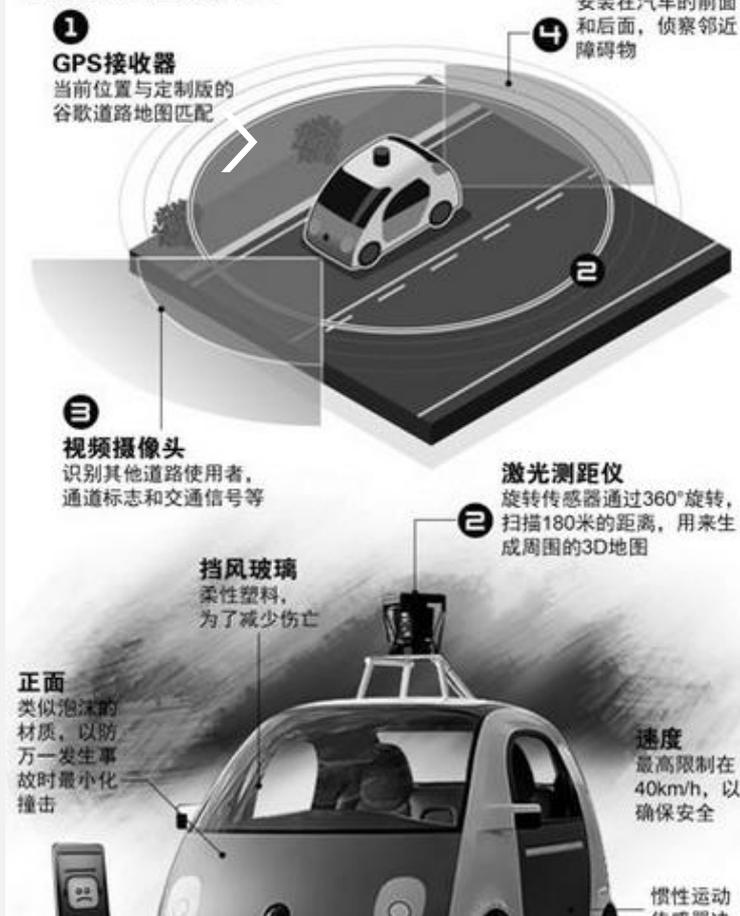
谷歌自动驾驶汽车于2012年5月获得了美国首个自动驾驶车辆许可证。

自动驾驶汽车依靠人工智能、视觉计算、雷达、监控装置和全球定位系统协同合作，让电脑可以在没有任何人类主动的操作下，自动安全地操作机动车辆。

2017年12月，北京市交通委联合北京市公安交管局、北京市经济信息委等部门，制定发布了针对自动驾驶车辆道路测试的《指导意见》与《实施细则》，规范推动自动驾驶汽车的实际道路测试。

2018年5月14日，深圳市向腾讯公司核发了智能网联汽车道路测试通知书和临时行驶车号牌。

谷歌无人驾驶汽车





规则解读（详情看规则文本）



1句话解读

在一个模拟城市情境中，设计一个无人驾驶机器，从起点到终点

3个关键点

一、道路有各种交通元素，如十字路口、车辆、行人、拱形坡路、路面干扰物、路口隔离栏杆.....

二、部分交通元素可能产生变化。

如:起点终点/车辆数量和位置/行人的位置和速度/拱形坡路数量和位置.....

三、开放性

可自由规划路线、自由选择拓展任务.....

规则解读——计分方法



得分项		分值	得分说明
基础分		100分	机器人在任务限时内到达终点
附加分	避让行人	20分/处	在人行横道上可能会出现正在横穿马路的模拟人（模拟人发射可被检测的红外光），机器人在经过人行横道时完成有效避让后可得分。
	安全会车	5分/处	在道路上会出现正在道路上行驶或临时停靠的车辆，机器人通过该路段时未接触到该车辆并安全交会后，可获安全会车得分。
	飞车	10分/处	在道路中有明显标记的带坡路段，机器人经过此路段时，能整体腾飞并在空中滑行超过2米并驶出此路段后，可获得飞车得分。飞车距离从机器人整体离开路面时为起点，机器人任何一部分再次接触路面时为终点进行计算。
时间奖励分		$(\text{任务限时} - \text{任务耗时}) \times 1\text{分}$	机器人在任务限时内到达终点时可获得时间奖励分



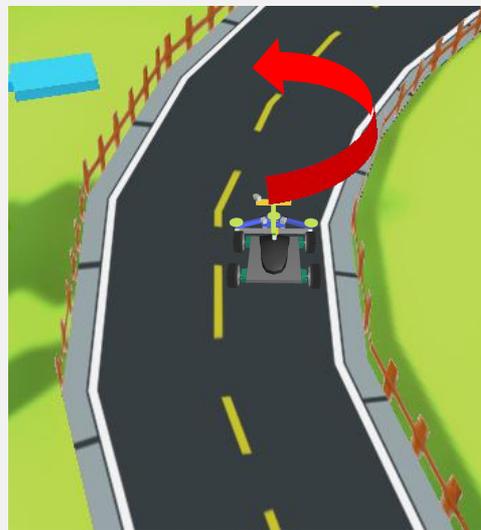
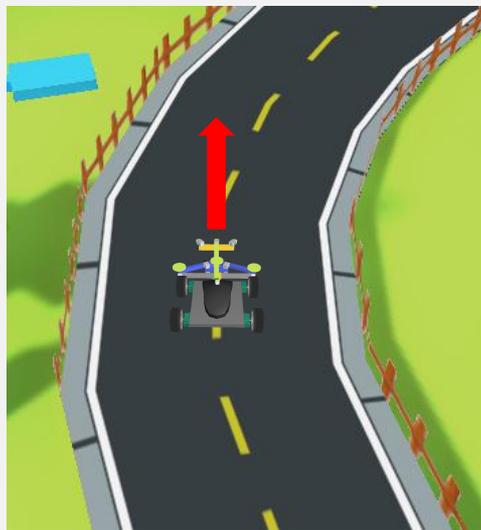
解决方案一走中间基础算法



走中间算法设计成因

在通过分析路面，发现所有赛道两侧都有栏杆，因此可推断出一种算法：

使用检测距离的传感器（距离传感器）：机器人离左边栏杆近——右转；机器人离右边栏杆近——左转；机器人在路中间——直行

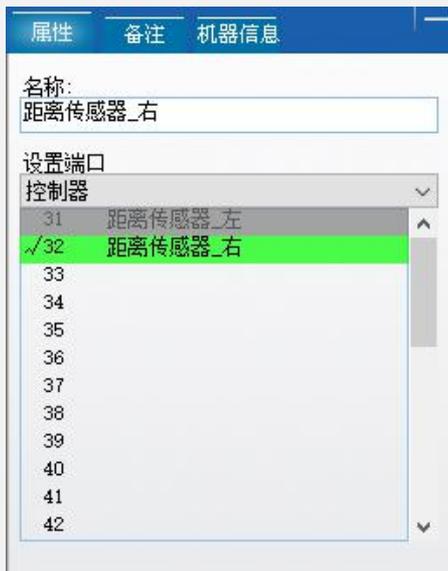


解决方案一走中间机器人设计

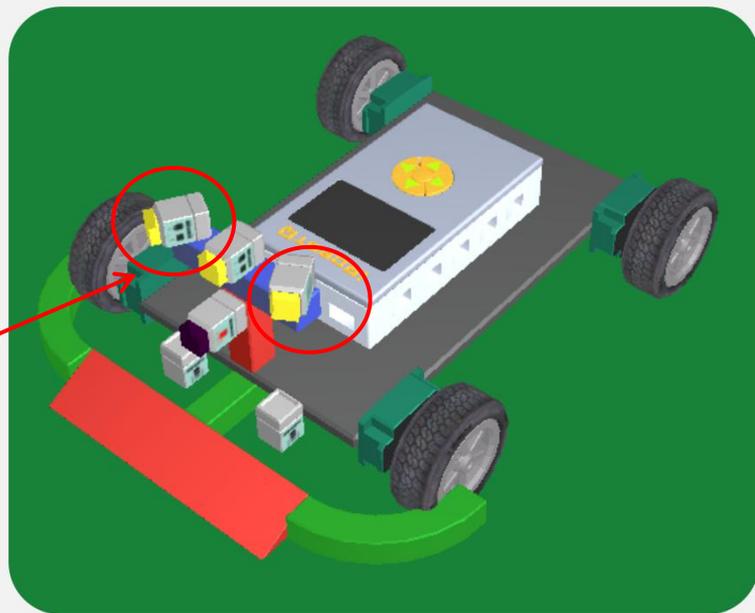


传感器安装注意事项

距离传感器斜向前的目的是提前发现前方弯道，提前转向，避免速度较快机器人惯性较大时出现来不及转弯的情况。



两个距离传感器
实现走中间



解决方案一走中间算法设计技巧



*可以参照样例方案理解

机器人在道路正中间时，左右距离传感器返回值相等，假如都为A。

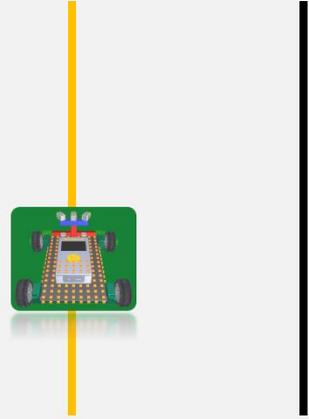
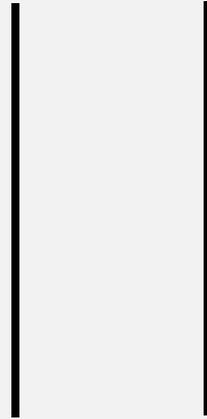
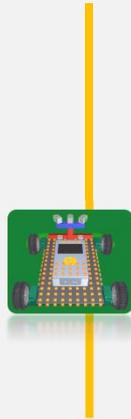
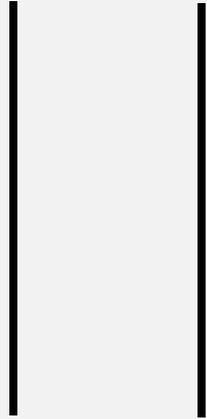
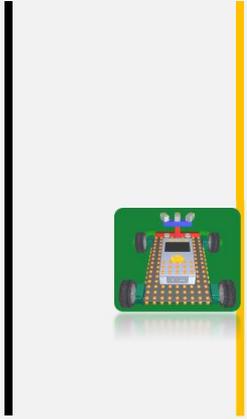
当机器人往右偏离中线一个安装单位，左右距离差值为 $(A+10) - (A-10) = 20$

两个安装单位时差值为：40；依此类推。

注：整个机器人的宽度估算大约在16个安装单位左右

当左右距离传感器差值为160时，说明机器人偏离赛道中间半个车身（8个安装单位），我们可以认为此时偏离的幅度较大；

当左右距离传感器差值为80时，说明机器人偏离赛道中间四分之一车身，我们可以认为是偏离的幅度较小。



解决方案一走中间算法样例说明



分级别判断机器人偏离道路中间的位置

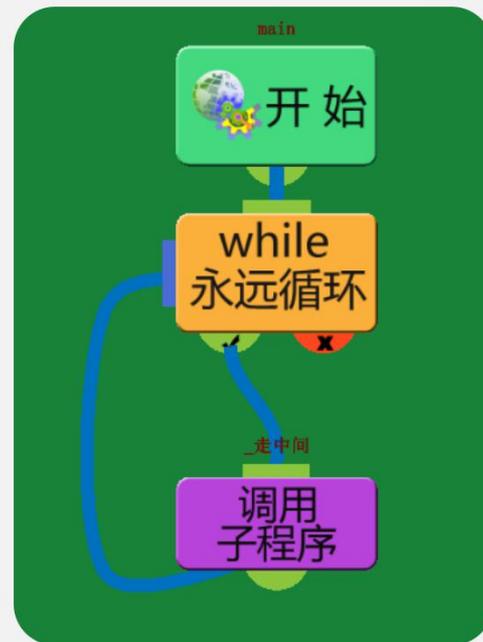
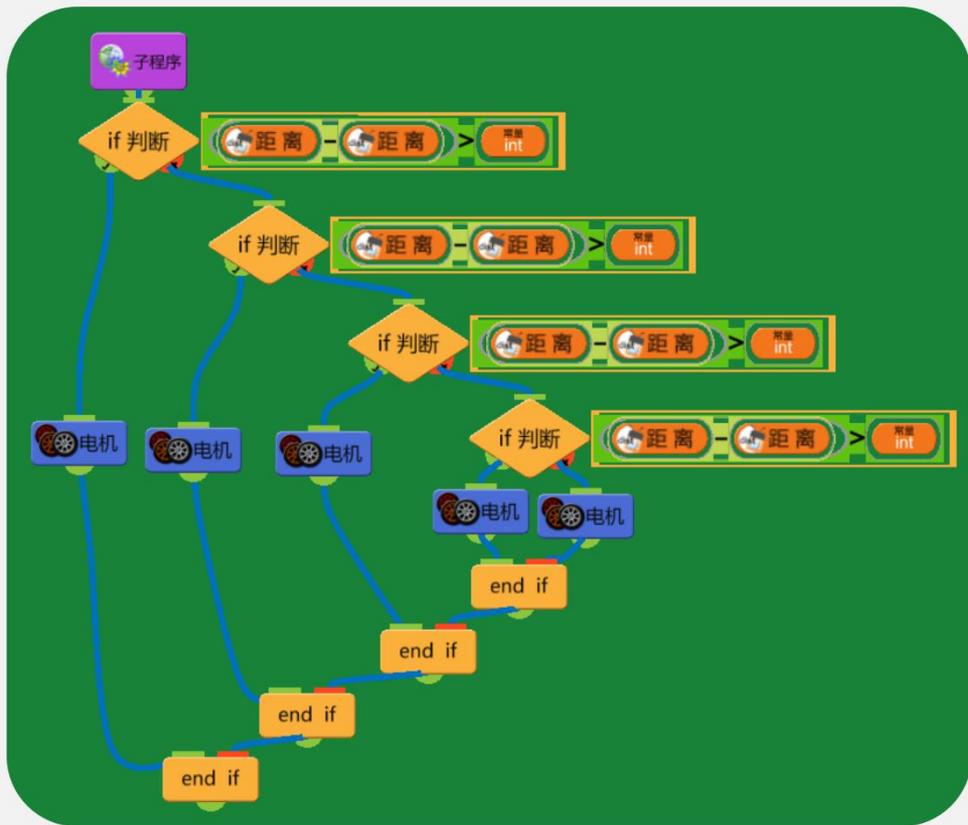
重点理解：偏离小，转向幅度小；偏离大，转向幅度大，三种状态：

A: 左边距离传感器返回值如果比右边的大，说明机器人离左边栏杆较远——左转，电机参数同为正向左慢右快，根据偏离幅度，调整电机参数。如偏离160，左30 右40；如偏离80，左35 右40；

B: 右边距离传感器返回值如果比左边的大，说明机器人离右边栏杆较远——右转，电机参数同为正向左快右慢，根据偏离幅度，调整电机参数。如偏离160，左40 右30；如偏离80，左40 右35；

C: 两边距离传感器的返回值如果在80之内，说明机器人在两边栏杆之中（路中间）——直行.左右电机参数同为40。

注：左右电机速度参数差值越大，机器人转向半径越小



解决方案一—飞车算法



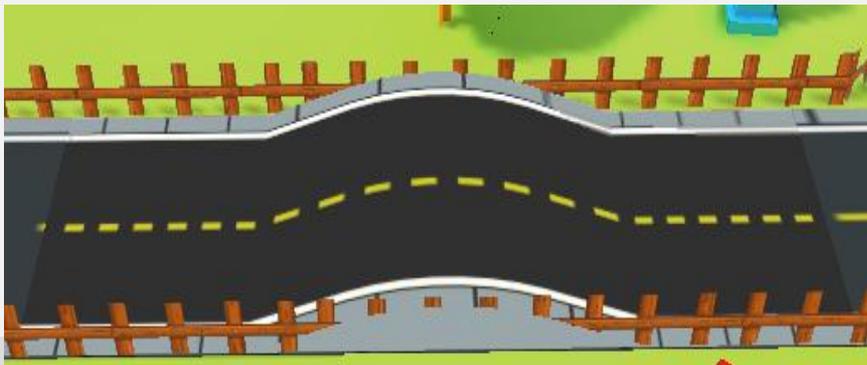
飞车算法分析

竞赛场景中飞车路段，机器人在较快速度通过时会凌空而起，从而完成飞车获取飞车技能得分。

仔细观察飞车路段路面，会发现飞车路面的颜色明显较深

因此，可以用检测颜色变化的灰度传感器来区分飞车路段。

其次我们怎么知道路面有凸起呢？离凸起路面多远才加速呢？因此我们可以采用距离传感器和灰度传感器同时检测为是否飞车的判断依据。



解决方案一飞车算法

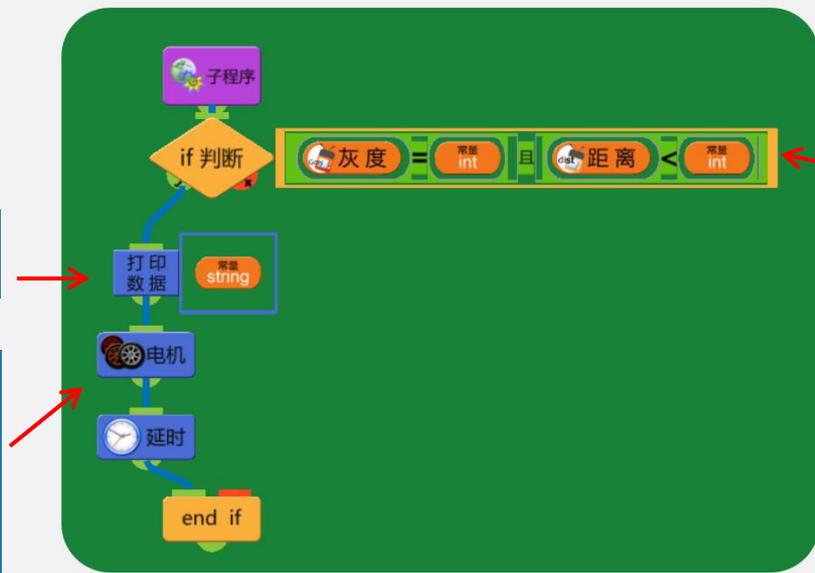


飞车算法设计

设置条件：if（中间距离传感器 < 400 且 灰度传感器 = 48）机器人可以开始加速了。条件中的距离值可以根据自身情况进行修改，灰度值为唯一的，不可修改。

打印：辅助调试使用

机器人加速，达到下坡时能凌空即可，延时控制到机器人能落到路面



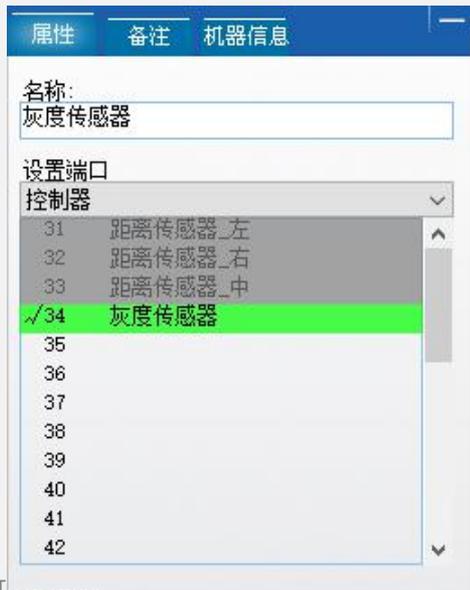
飞车的条件

解决方案一飞车机器人设计

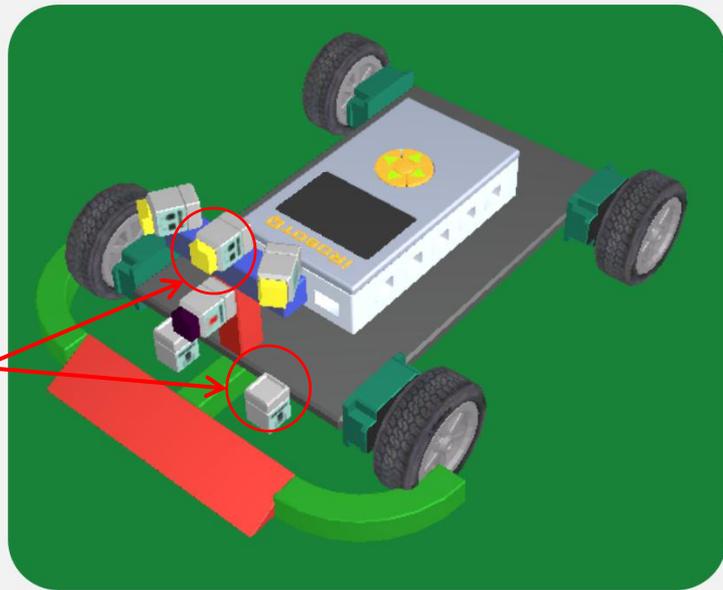


设计要点

灰度传感器不要装在正中间，避免测到路中间的黄线，达不到飞车条件，而导致不会飞车。



中间距离传感器和
底下灰度传感器实
现飞车

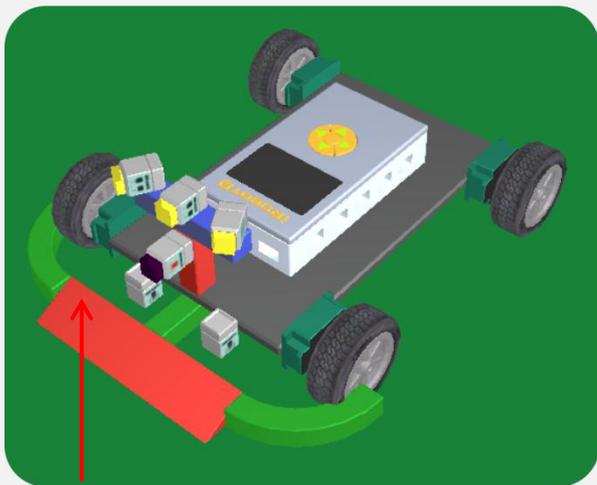


解决方案一—避让行人算法

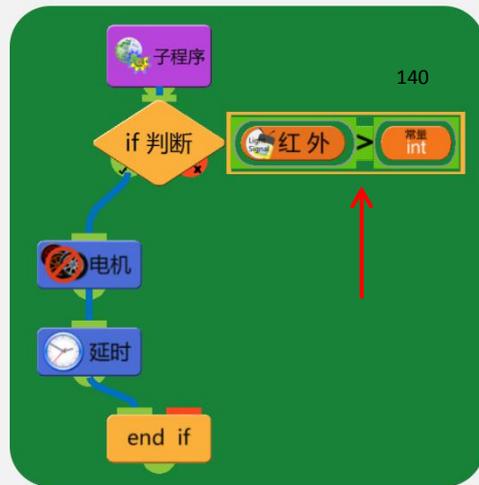


算法设计分析

人偶会发射红外线，因此可以利用红外传感器感知车体和人偶的位置关系，并设计避让算法。



添加一个红外探测器
返回值越大离行人越近



检测到行人
机器人停下避让

解决方案一—地面干扰物处理

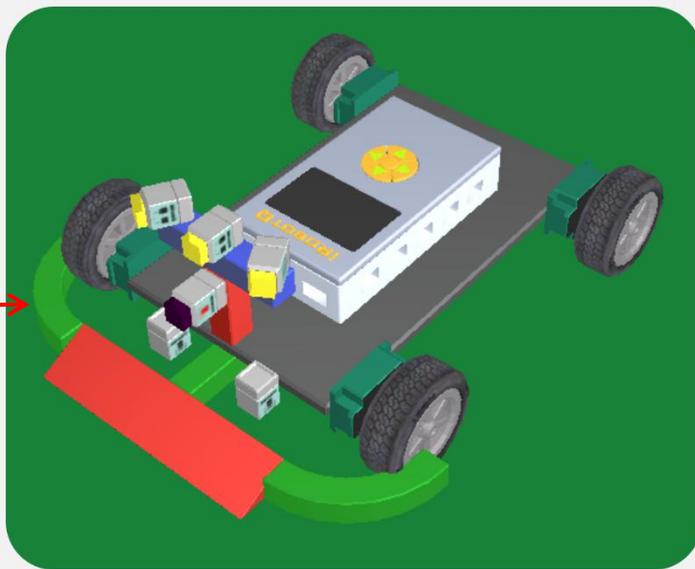


设计要点

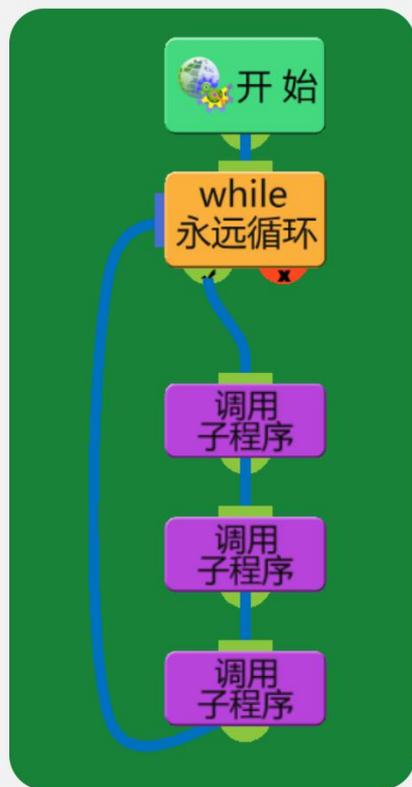
利用合理的物理结构处理路面障碍物，最大限度避免干扰正常的运行状态.....

注意结构的高低，太高达不到目的；太低有可能轮子不着地

辅助结构，清理地
面干扰物



解决方案一完整算法流程，so easy！



走中间子程序

避让行人子程序

飞车子程序

高手线路规划展示

训练流程--智慧云校



智慧云校——老师的好帮手，详细操作说明见附件

IROBOTQ 3D 机器人系统活动提供了基础公共服务，参赛学校可通过“智慧云校”系统（<http://g.irobotq.com>）实现训练管理和数据的查询等服务。

