



第20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（信号灯）”

人工智能正以润雨无声的方式改变世界

----张翔

【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

竞赛平台简介

解决方案分析

训练流程（智慧云校附件）





无人驾驶（信号灯版）



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、信号灯、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/信号灯的位置/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	交通信号灯	20分/处	在部分道路交叉路口，可能会建有路口信号指示灯，机器人在计划通过此类路口前，须判断当前路口信号灯状态，如遇指示为红灯则不得进入路口区域，等待红灯熄灭后可再行通过路口，每 正确通过一个信号灯控制路口可获得本任务附加分，再次通过此路口时不再得分。注：红灯会发射可见光，可用光线传感器检测。
	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

(一) 任务中止

任务完成过程中发生以下情况，将导致当次任务的终止：

- 1.超过任务限时；
- 2.机器人脱离道路；
- 3.机器人闯红灯；
- 4.任务过程中机器人尺寸超出限制；
- 5.选手手动结束任务；

任务中止后，选手可选择是否提交当次任务的成绩。

(二) 任务相关时间

1.时长：指活动的整个过程的时长，选手需在此时长内完成搭建机器人、编写程序及完成任务等所有操作。本次各组别活动时长为120分钟。

2.任务限时：指机器人从起点出发到达终点可用的最长时间，各组别的任务限时分别如下：小学组：**160秒**；初中组：**140秒**；高中组：**120秒**。

3.任务耗时：指机器人从起点出发到达终点实际所用的时间。

三、成绩

(一) 成绩提交次数

各组别选手的成绩提交次数为**5**次，任务完成或任务中止后均可提交成绩。

(二) 成绩与排名

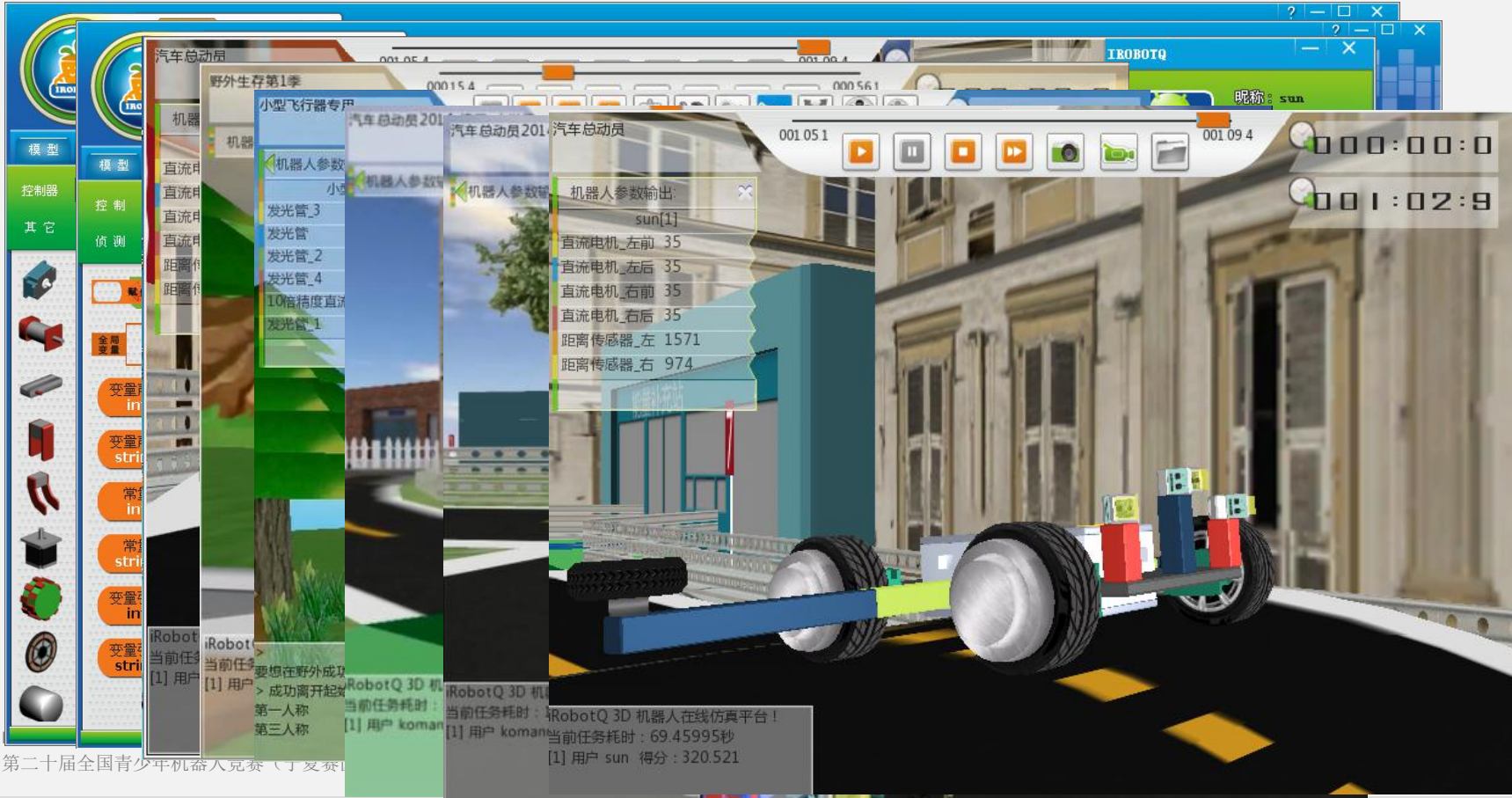
选手的成绩是所有提交的成绩中的最好成绩。排名以最好成绩为依据，当**2**个以上选手的最好成绩相同时，比较第**2**高的成绩，第**2**高的成绩更好的选手排名靠前，依此类推。当**5**次成绩都相同时，通过抽签决定最终名次。

四、注意事项

如计算机及活动平台中途出现故障（网络中断或死机等），选手可重新启动计算机或更换电脑后继续比赛，之前的信息（机器人、控制程序和已提交过的成绩）将做一定时间内的保留，如果裁判认定某一队故意利用本规则获利，该队将受到警告，严重者将取消其资格。

机器人在完成任务的运行过程中，不得以任何方式人工介入辅助运行，违规将取消成绩。

竞赛平台简介



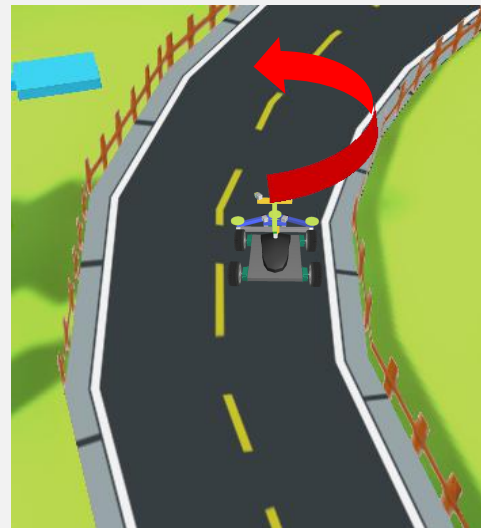
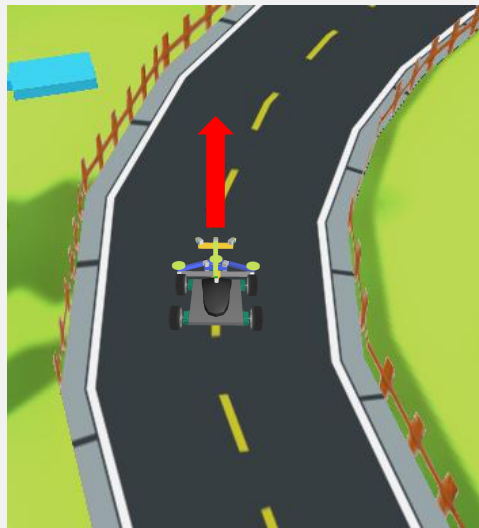
解决方案一走中间基础算法



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

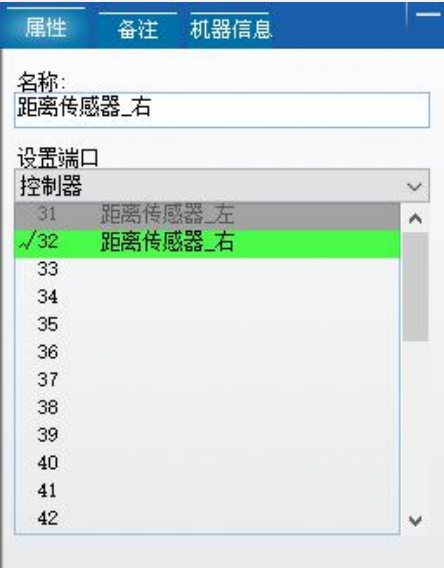


解决方案一走中间机器人设计

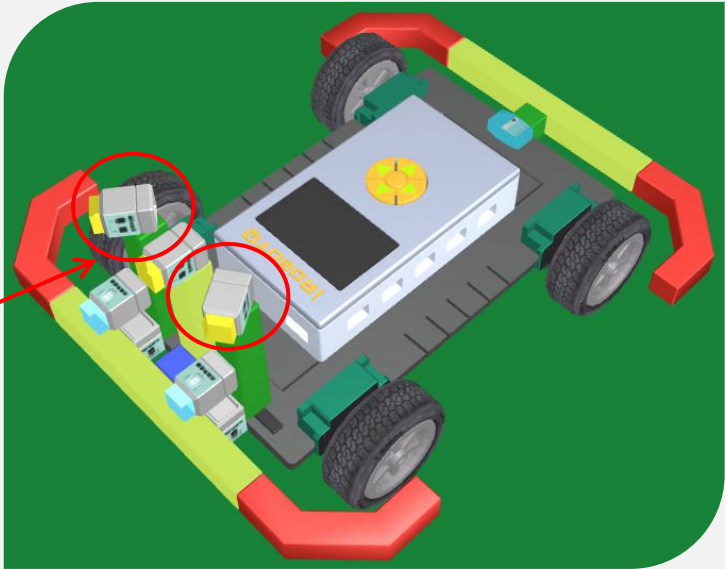


传感器安装注意事项

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10个安装单位左右

当左右距离传感器差值为100时，说明机器人偏离赛道中间半个车身（5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50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

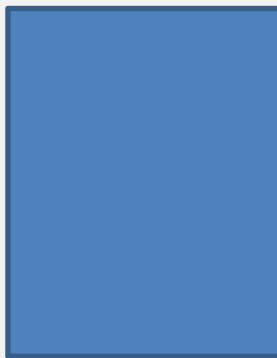
重点理解：偏离小，转向幅度小；偏离大，转向幅度大，三种状态：

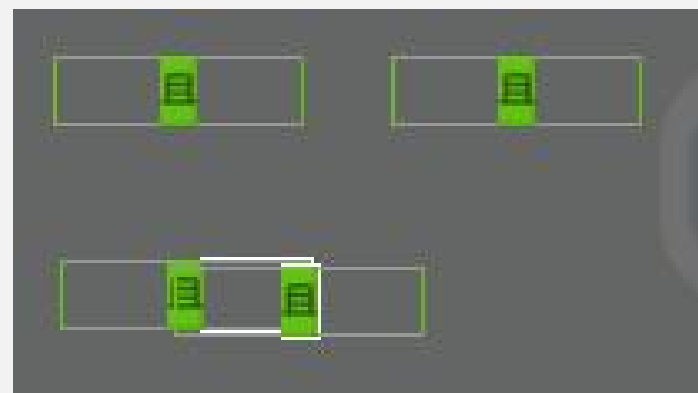
A：左边距离传感器返回值如果比右边的大，说明机器人离左边栏杆较远——左转，电机参数同为正向左慢右快，根据偏离幅度，调整电机参数。如偏离100，左15 右35；如偏离50，左25右35；

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100，左35 右15；如偏离80，左35右25；

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35。

注：左右电机速度参数差值越大，机器人转向半径越小



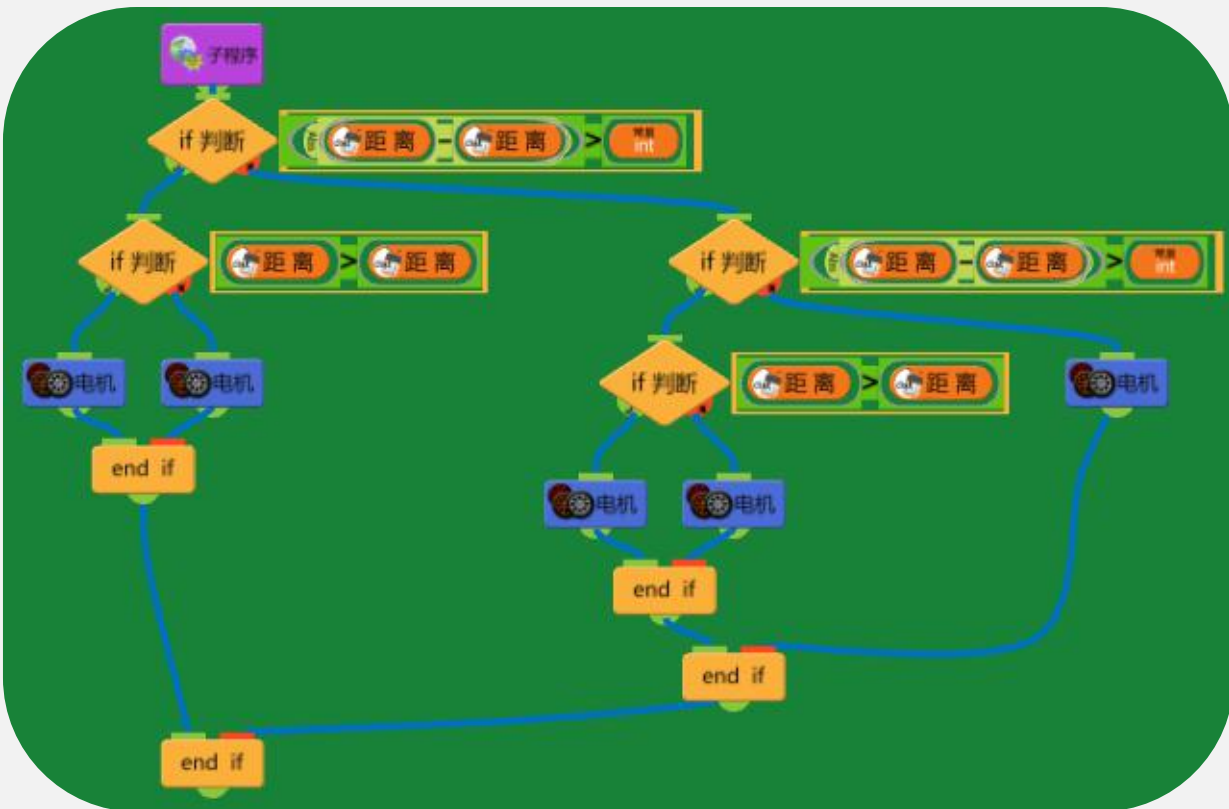
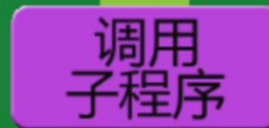




main



走中间



解决方案一飞车算法

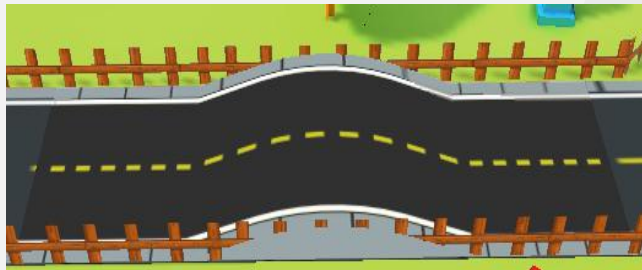


飞车算法分析

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，然后**利用海拔高度传感器**来让机器人完成飞车



解决方案一飞车算法

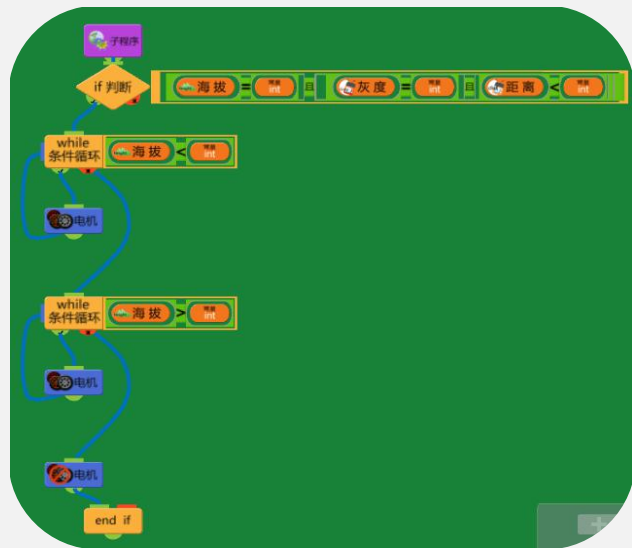


飞车算法设计

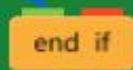
设置条件：if（海拔高度=27 且 中间距离传感器 < 500 且 灰度传感器 = 48）
机器人可以开始加速了。条件中的距离值可以根据机器人速度进行修改，海拔
值根据机器人高度进行修改，灰度值为唯一的，不可修改。

利用海拔高度判断，
先让机器人爬上坡

利用海拔高度判断，
让机器人落地



飞车的
条件

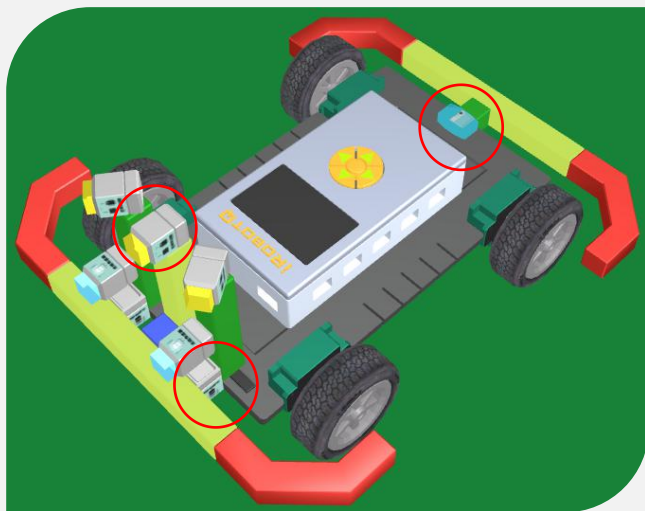


解决方案一飞车机器人设计



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。



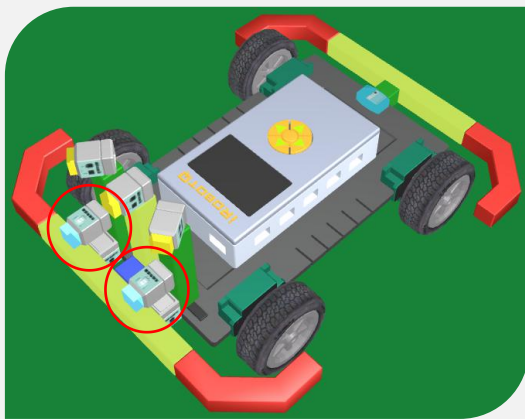
中间距离传感器、底下灰度传感器（二选一）、海拔高度传感器实现飞车

解决方案一—红灯停算法

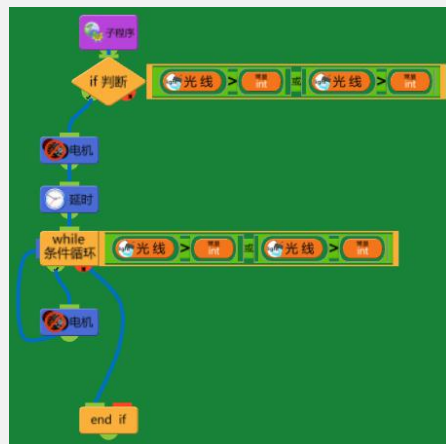


算法设计分析

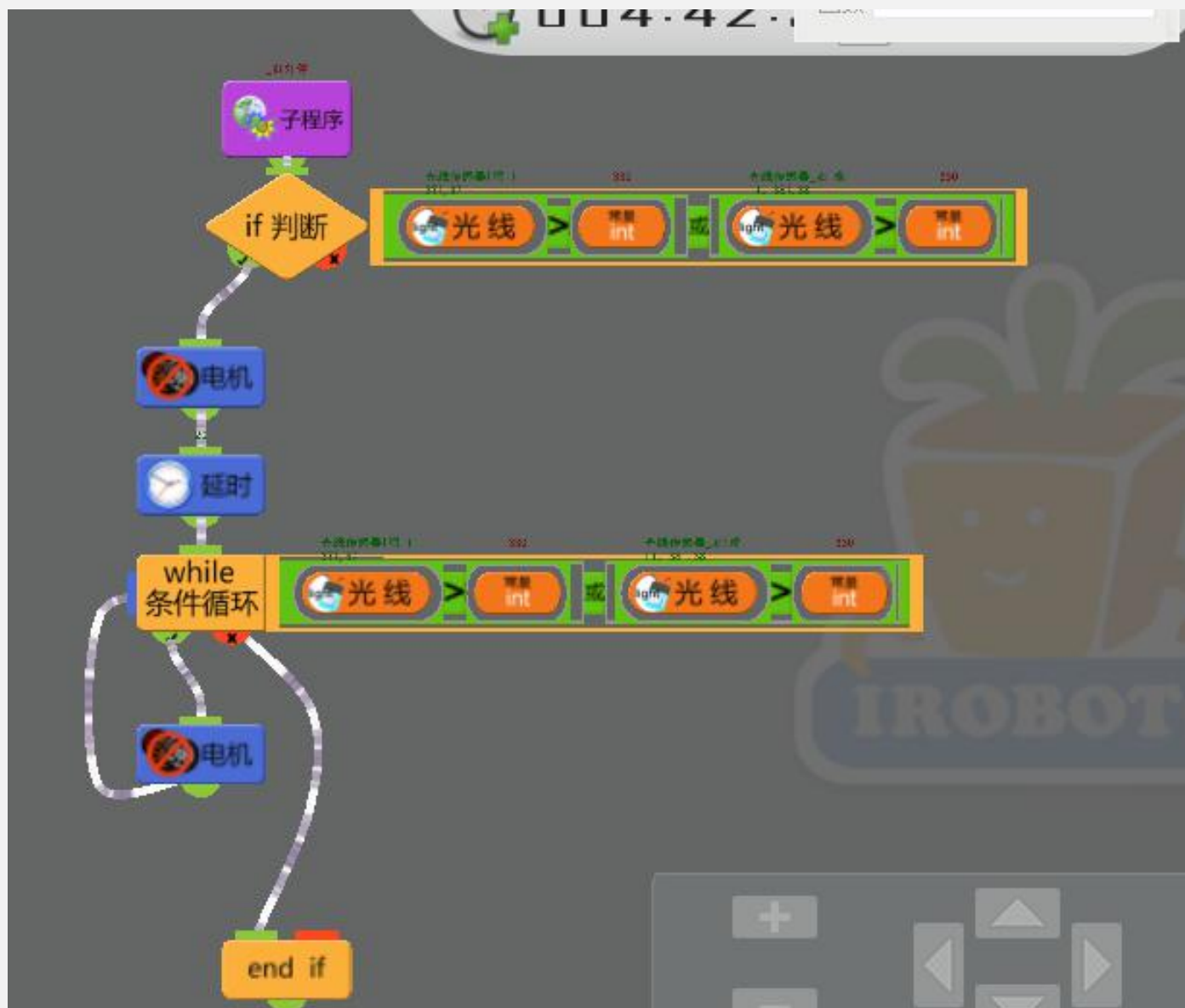
红灯会发射可见光，因此可以利用光线传感器来检测，并设计红灯停算法。



添加两个光线传感器
返回值越大离红灯越近



检测到红灯
机器人停下避让



解决方案一—地面干扰物处理

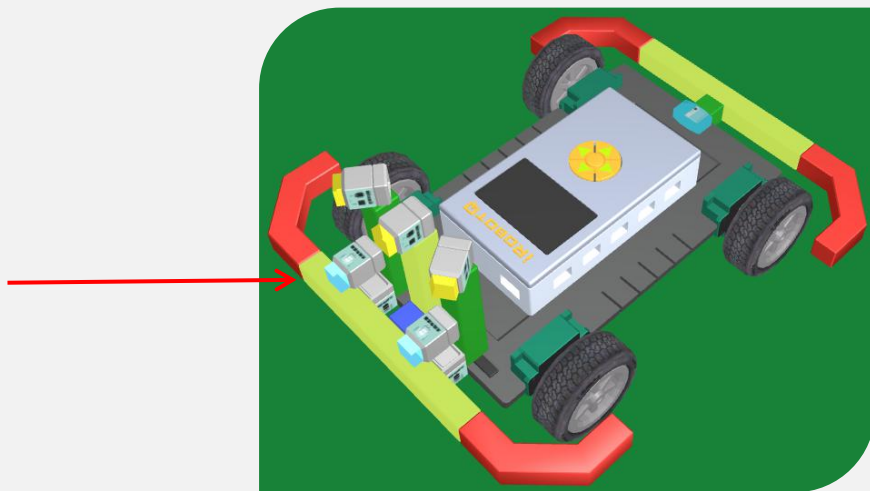


设计要点

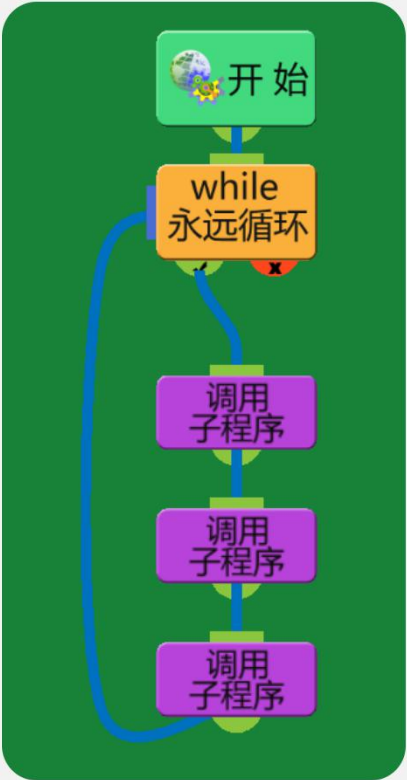
利用合理的物理结构处理路面障碍物，最大限度避免干扰正常的运行状态.....

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

红灯停子程序

飞车子程序



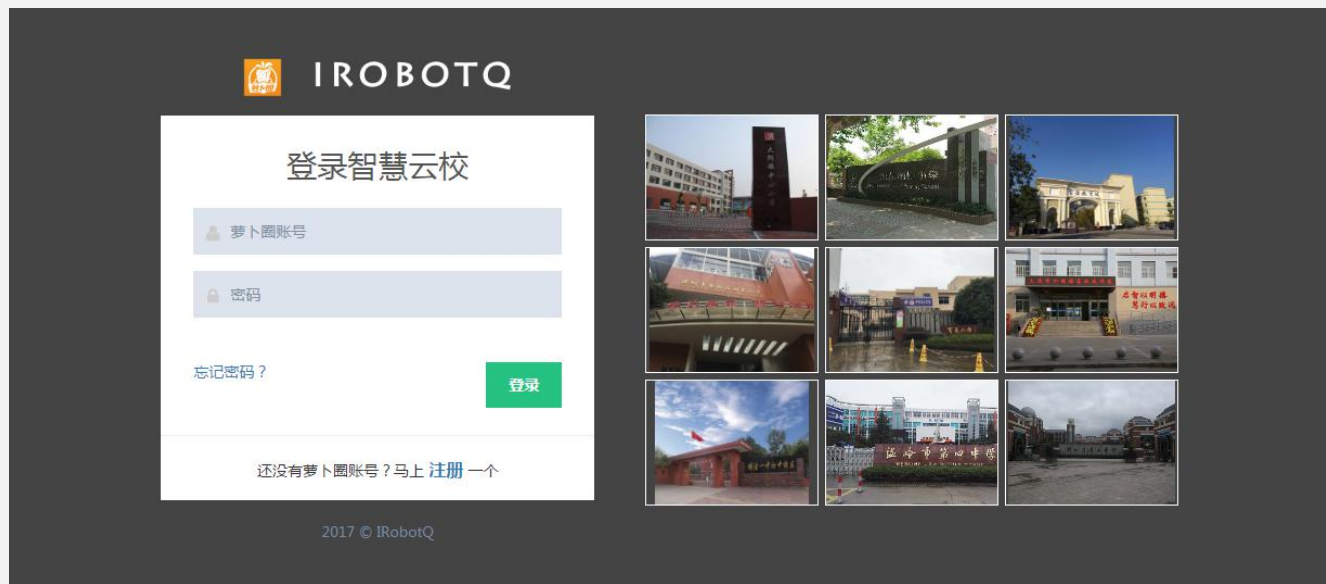
驾驶技能赛

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。





为创造而生

专业的青少年人工智能创新教育服务

人人 时时 处处

张翔

1829

5579

599

