



中国下一代教育基金会

China Next Generation Education Foundation

# 第五届（2024-2025 学年） 全国青少年科技教育成果展示大赛

## 智驾竞速——无人车挑战赛 赛项规则

组别：小学（3-6 年级）、初中、高中

## 1.竞赛内容

### 1.1 比赛简介

智驾竞速——无人车挑战赛围绕当今时代炙手可热的机器学习范式——深度强化学习技术展开，选择自动驾驶这一人工智能的重要应用领域，培养学生学习、训练、应用能“实时决策”的赛车模型。本赛项采用的深度强化学习算法在最新一代人工智能产品的训练和研发中广泛应用，以大语言模型为例，ChatGPT、百度文心一言、智谱 AI GLM、华为盘古大模型等国内外领先产品均运用此技术提升模型质量，优化用户体验。参与本赛项，不仅能让学生在算法层面理解前沿的人工智能模型的训练原理、激发学生对人工智能的兴趣，还考察和培养学生数学、物理等跨学科知识的综合应用能力，使学生在不断探索和学习、试错与反思中积累解决实际问题的经验，利用创新策略获得更好的成绩，体验强化学习技术在自动驾驶领域的魅力。

### 1.2 比赛主题

本赛项以自动驾驶竞速为场景，依托前沿的人工智能强化学习算法，考察参赛学生训练人工智能模型的技术。参赛学生需要利用云计算资源，在云端建立并训练属于自己的无人车模型，并在设计策略、评估分析及迭代优化的过程中，深入理解深度强化学习算法的本质，培养定位问题、分析问题、解决问题的综合能力。

### 1.3 参赛要求

参赛对象：小学（3-6 年级）、初中、高中在校学生。

参赛要求：按照小学（3-6 年级）、初中、高中三个组别进行个人报名，每位学生最多配备 1 名指导教师。

### 1.4 竞赛场地与环境

竞赛分为省赛和国赛两个阶段，省赛为线上比赛；国赛为线下比赛，参赛学生需前往国赛现场完成比赛。

比赛当日，参赛学生需登录全国青少年科技教育成果展示大赛 - 智驾竞速无人车挑战赛竞赛平台完成模型准备及提交。

## 2.竞赛平台及相关说明

### 2.1 平台地址

比赛日使用浏览器打开网页地址并登录即可参加比赛，登录地址为：<https://cngef.oasiscience.com>

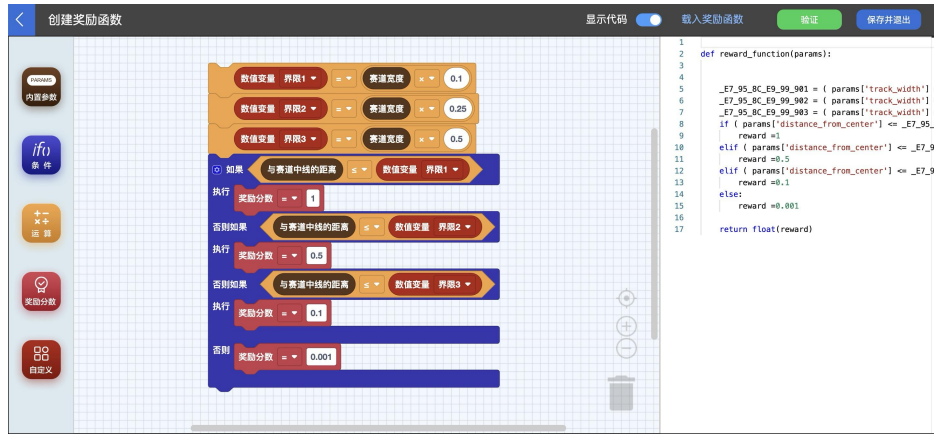
### 2.2 电脑要求

- 电脑操作系统：Windows 10 或更高版本，macOS 10.12 或更高版本；
- 电脑处理器：至少 1.3 GHz CPU 内存：至少 4 GB RAM；
- 浏览器：使用火狐及谷歌浏览器并更新到最新版。

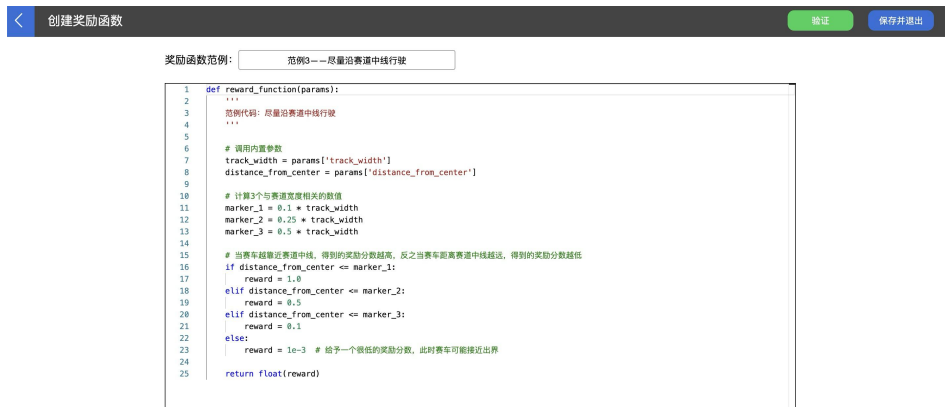
### 2.3 编程语言和界面

强化学习智能无人车训练过程中需要使用 python 语言

撰写奖励函数，允许使用模块化编程和 python 代码编程两种方式。两种方式均可编写强化学习奖励策略并完成模型训练，学生可根据自身情况自行选择。



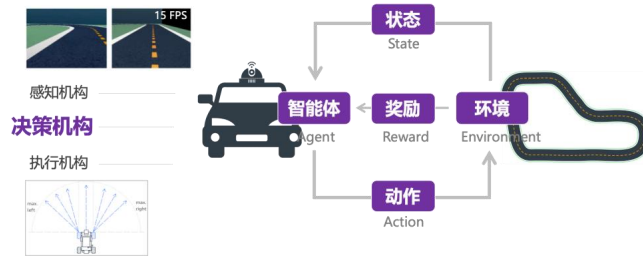
模块化编程编写奖励函数示意图



Python 代码编写奖励函数示意图

## 2.4 任务场景和任务模型

智能无人车由感知机构、决策机构和执行机构组成。感知机构实时采集路况，决策机构判断下一步应采取的行驶策略并传达给执行机构。参赛学生需要利用人工智能技术训练无人车的决策能力，即强化学习模型，让无人车在赛道上实时自主决策，从而实现自动驾驶。



## 2.5 练习与竞赛场景说明

**练习场景：**本赛项为人工智能算法竞赛，参赛学生可在任何满足强化学习模型训练要求（详见 3.1）的云端训练平台上训练、评估、优化模型进行学习备赛。

**竞赛场景：**竞赛将在青科赛专属智驾竞速无人车挑战赛竞赛平台上举行。参赛学生必须在比赛规定时间内（180 分钟）在竞赛平台中完成模型准备及提交（比赛所需的模型训练计算资源由技术支持单位提供）。竞赛平台将在云端虚拟环境中运行学生训练好的模型并根据赛制自动计算竞速成绩。

**智驾竞速无人车挑战赛**
已结束

比赛类型  
**计时赛**

比赛开始时间  
2024/05/25 09:00

比赛形式  
**线上赛**

比赛截止时间  
2024/05/25 12:00

比赛赛道



re:Invent 2018

赛道方向: 逆时针方向  
排名方式: 合计时间  
入围标准: 3 圈  
出界罚秒: 3 秒

当前排名 **-- / 14**

我的最好成绩: --:--:--      最佳模型: --

与最好成绩差距: --:--:--      上次提交模型: --

**排行榜** 请输入赛车手姓名

排名 ^	赛车手姓名 v	成绩 v	差距 v	出界次数 v	提交次数 v	提交时间 v	录像
1	██████████	00:49.327	00:00.000	0	3	2024-05-25 10:10	▶
2	██████████	00:49.523	00:00.196	1	2	2024-05-25 09:39	▶
3	██████████	00:52.927	00:03.600	2	2	2024-05-25 09:46	▶
4	██████████	00:59.984	00:10.657	0	2	2024-05-25 09:48	▶

### 3.竞赛任务及规则

#### 3.1 强化学习自动驾驶模型训练要求

- 模型要求：需基于深度强化学习算法（PPO 或 SAC），配合可调参数完成训练，包括动作空间配置、超参数配置（包括梯度下降、学习率、折现系数、损失函数、熵、迭代等）等人工智能模型优化功能，奖励函数需使用 Python 语言撰写。
- 训练平台要求：需基于 ROS、TensorFlow 框架搭建，系统架构在硬件配置 CPU（16 核或以上）、显卡 GPU（12GB 或以上）、运行内存（32GB 或以上），操作系统 Ubuntu 20.04 ~ 22.04。

#### 3.2 竞赛任务

- 参赛学生提交的强化学习自动驾驶模型在比赛虚拟赛道中连续行驶 3 圈；

赛道名称	re: Invent 2018
赛道示意图	
赛道详情	长：17.60 m 宽：0.76 m
赛道方向	逆时针

赛道示意图

- 若赛车完全驶出赛道边界，赛车将被自动重置至出界前最后位置并罚时；
- 平台自动统计完圈时长并根据赛制计算最终成绩。

### 3.3 竞赛流程及规则

竞赛平台将于比赛当日公布比赛赛道，参赛学生需根据赛道及赛制要求在给定时间和算力资源的条件下准备强化学习模型，并将模型提交至竞赛平台中。同一组别参赛学生采用相同的赛道赛制进行比赛，不同组别采用不同难度的赛制。

## 4. 比赛赛道、赛制及排名规则

### 4.1 比赛赛道

省赛及国赛的比赛赛道将会从以下三条赛道中随机抽取一条，于比赛当日在竞赛平台中公布：



### 4.2 赛制

小学（3-6 年级）、初中、高中三个组别将采用不同的计时方式进行比赛。从小学、初中到高中组，赛制对模型的稳定性要求逐步提高，高年级组别要求选手能设计出更精细的训练计划，在给定相同参赛时间和算力资源的基础上，三个

组别的比赛难度逐渐递进。

- 小学（3-6 年级）组计时方式：单圈最佳时间
  - ①记录赛车在赛道上行驶 3 圈的所用时长。
  - ②每出界一次，罚时 2 秒。
  - ③若赛车在行驶过程中能够顺利完成整圈，则最终成绩为单圈行驶最短用时；若赛车在行驶过程中未能完成整圈，则计算各单圈行使用时和出界罚时的总和，以其中时间最短者为最终成绩。
- 初中组计时方式：平均单圈时间
  - ①记录赛车在赛道上行驶 3 圈的所用时长。
  - ②每出界一次，罚时 2 秒。
  - ③先计算各单圈成绩（行使用时及出界罚时的总和），最终成绩为各单圈成绩的平均值。
- 高中组计时方式：多圈合计时间
  - ①记录赛车在赛道上行驶 3 圈的所用时长。
  - ②每出界一次，罚时 3 秒。
  - ③最终成绩为赛车行使用时与出界罚时总和。
- 出界判定：在行驶过程中当赛车所有轮子均离开赛道则判定为出界，出界后赛车自动重置至出界前位置并继续行驶。
- 模型提交限制：参赛学生可在竞赛时间内提交多次模型（ $\leq 10$  次），竞赛平台将自动选取最优成绩计入排名。



### 4.3 计分及排名规则

- 排名规则：竞赛平台将根据参赛学生的最终成绩由短至长进行排名，赛道关闭时参赛学生的排名即为比赛的最终排名。
- 并列处理：若出现最终总成绩完全一致的情况，则比较3圈竞速任务的总出界次数，次数较少的参赛战队胜出。

## 5. 奖项设置

奖项设置及获奖比例按大赛统一发布赛事文件为准。

## 6. 犯规及取消竞赛资格

- 参赛学生必须使用本人训练的模型参赛，严禁使用他人训练的模型参赛；
- 参赛模型必须由参赛学生独立完成，严禁抄袭他人的奖励函数、动作空间以及超参数等模型参数设定；
- 参赛学生应协助组委会维护比赛公平，严禁协助他人抄袭，或有意为他人抄袭模型提供条件，在发现被他人抄袭时应及时拒绝并上报组委会；
- 裁判有权在技术支持单位的支持下抽查参赛学生的模型训练参数及日志，并要求学生回答相关技术问题，从而判断模型是否为参赛学生本人训练并符合参赛要求；
- 若参赛学生因剽窃、抄袭他人模型或训练资料引起任何相关法律纠纷，其法律责任由参赛学生本人承担。组委会将

取消该学生的参赛、获奖资格。

## 7.其他说明

在确保公平、公正的前提下，经总裁判长、副总裁判长、赛项裁判长合议，可根据现场实际情况，对赛项有关候场时间、备赛时间、轮候场次等细节问题进行调整，但不得影响计分规则。

8. 本赛项规则最终解释权归大赛组委会办公室。

## 附录一：竞赛过程评分表

本赛项无需人工判罚及评分，竞赛平台将根据赛制自动计算参赛学生在规定时间内提交的所有模型的最终成绩，选取其中的最优成绩计入排行榜，并在赛道关闭记录参赛学生的最终排名（详见4. 比赛赛道、赛制及排名规则）。