

智驾竞速无人车挑战赛比赛规则

一、竞赛介绍

本赛项以智能驾驶竞速为场景，依托前沿的人工智能强化学习算法，考察参赛选手训练人工智能模型的技术。参赛选手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。

（一）参赛要求

参赛组别：小学组、初中组和高中组

参赛要求：按照小学组、初中组和高中组三个组别进行个人报名，每位参赛选手最多配备 1 名指导教师。

每个组别单场比赛，需要至少有 10 位参赛选手报名方可开赛。若比赛报名选手不足 10 位，该场次比赛将被取消。

（二）比赛形式

现场参加比赛：

比赛场地推荐使用学校机房，配置现场裁判以便统一监考；若无法统一安排机房，则允许选手自带电脑完成比赛，比赛现场准备桌椅并提供互联网，对于省决赛自带电脑的参赛选手，选手在比赛前两周需登录比赛平台进行测试确保电脑设备可以参赛；

比赛场地网络带宽能满足日常互联网教学要求即可满足本赛项训练参赛要求；

选手在比赛现场通过电脑浏览器登录比赛平台参赛，在云端训练平台完成模型设计及训练优化，将模型提交到决赛赛道，由比赛系统自动计算成绩。

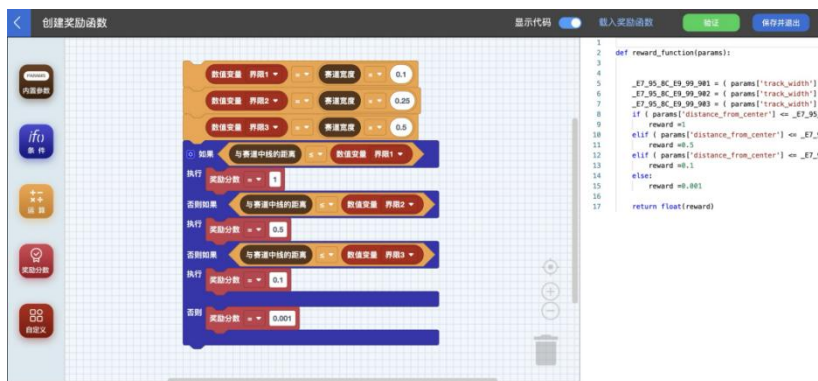
二、竞赛平台及相关说明

(一) 平台地址

选手在比赛日使用浏览器打开网页地址并登录即可参加比赛，登录地址待比赛前两周公布，参加线上赛或线下赛自备参赛电脑的选手需要登录比赛系统进行设备测试，确保个人电脑符合参赛要求。

(二) 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，选手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

```
创建奖励函数 验证 保存并退出
```

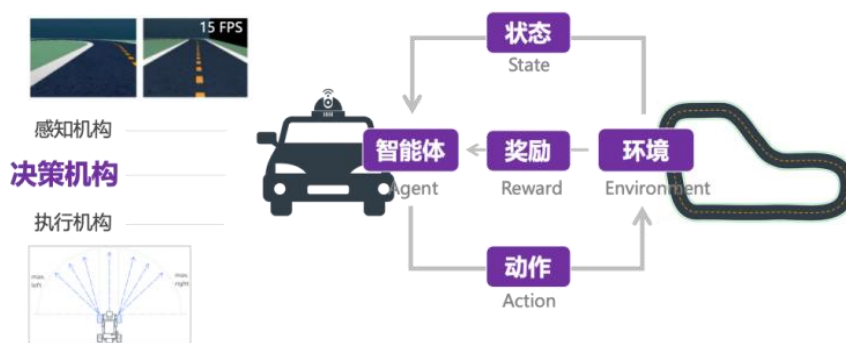
奖励函数范例:

```
1 def reward_function(params):
2     ...
3     范例代码: 测量沿赛道中线行驶
4     ...
5
6     # 返回内参参数
7     track_width = params['track_width']
8     distance_from_center = params['distance_from_center']
9
10    # 计算3个与赛道宽度相关的数值
11    marker_1 = 0.1 * track_width
12    marker_2 = 0.25 * track_width
13    marker_3 = 0.5 * track_width
14
15    # 当赛车越靠近赛道中线, 得到的奖励分数越高, 反之当赛车远离赛道中线越远, 得到的奖励分数越低
16    if distance_from_center <= marker_1:
17        reward = 1.0
18    elif distance_from_center <= marker_2:
19        reward = 0.5
20    elif distance_from_center <= marker_3:
21        reward = 0.1
22    else:
23        reward = 1e-3 # 给予一个很低的奖励分数, 此时赛车可能接近边界
24
25    return float(reward)
```

Python 代码编写奖励函数示意图

(三) 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。参赛选手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。



(四) 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，参赛选手可在任何满足强化学习模型训练要求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：参赛选手必须在比赛规定时间内（90-120 分钟，根据赛制难度设定）在竞赛平台中完成模型训练或优化由组委会当天发布

的基础模型。参赛选手训练或优化好模型后在比赛时间内提交到比赛虚拟赛道（比赛日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赛道中运行选手训练好的模型并根据赛制自动计算竞速成绩。

The screenshot shows a competition interface with the following details:

- 比赛示例** (Competition Example) - **进行中** (In Progress)
- 提交模型** (Submit Model) button
- 比赛类型** (Competition Type): 计时赛 (Timing Race)
- 比赛形式** (Competition Format): 线上赛 (Online Race)
- 比赛赛道** (Competition Track): re:Invent 2018
- 赛道方向** (Track Direction): 逆时针方向 (Counter-clockwise)
- 排名方式** (Ranking Method): 最佳单圈时间 (Best Single Lap Time)
- 比赛开始时间** (Competition Start Time): 2025/02/27 15:10
- 比赛截止时间** (Competition End Time): 2025/03/30 15:30
- 赛车手姓名** (Driver Name): 我的最好成绩: 00:29.935 (My Best Time: 00:29.935)
- 最佳模型** (Best Model): 比赛模型1 (Competition Model 1)
- 上次** (Last): 02.01 m/s (Last: 02.01 m/s)
- Time trial race** (Time trial race)

三、竞赛任务及规则

(一) 强化学习自动驾驶模型训练要求

1、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。

2、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 Ubuntu20.04~22.04。

(二) 竞赛任务

1、参赛选手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

2、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；

3、平台自动统计完圈时长并根据赛制计算最终成绩。

（三）竞赛流程及规则

竞赛平台将于比赛当日公布比赛赛道及赛制，参赛选手需根据赛道及赛制要求在给定时间和算力资源的条件下训练或优化强化学习模型，并将模型提交至竞赛平台中。同一组别参赛选手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道或赛制组合进行比赛。

四、比赛赛道、赛制及排名规则

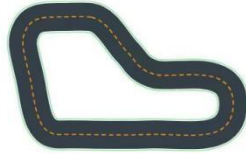
（一）比赛赛道

比赛赛道将会从比赛备选赛道中随机抽取一条，于比赛开始时在竞赛平台中公布，以下为备选赛道示例：

A to Z Speedway ⓘ

宽度: 1.06米
长度: 16.6 米

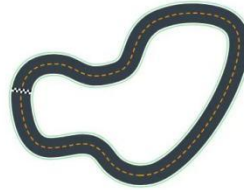
赛道方向:
顺时针方向



Smile Speedway ⓘ

宽度: 1.07米
长度: 23.09米

赛道方向:
逆时针方向

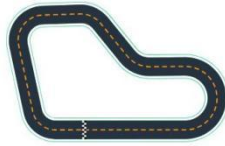


小学组备选赛道

re:Invent 2018 ⓘ

宽度: 0.76米
长度: 17.60米

赛道方向:
逆时针方向



RL Speedway ⓘ

宽度: 1.07米
长度: 25.11米

赛道方向:
逆时针方向



初中组备选赛道

RL Speedway ⓘ

宽度: 1.07米
长度: 25.11米

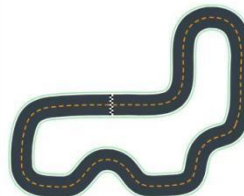
赛道方向:
逆时针方向



Summit Raceway ⓘ

宽度: 1.07米
长度: 22.55米

赛道方向:
逆时针方向



高中组备选赛道

（二）赛制

不同组别将采用不同的计时方式进行比赛，小学组、初中、高中组赛制对模型的稳定性要求逐步提高，要求学生能设计出更精细的训练计划，对模型训练过程及资源消耗有更明确的判断。

小学组组计时方式：

比赛时间 90 分钟，提供 1 个基础模型。

记录赛车在赛道上行驶 3 圈的所用时长。

每出界一次，罚时 3 秒。

记录单圈最快时间：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，则计算各单圈行驶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：

比赛时间 90 分钟，提供 1 个基础模型。

记录赛车在赛道上行驶 3 圈的所用时长。

每出界一次，罚时 3 秒。

记录平均完圈时间：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：

比赛时间 120 分钟，不提供基础模型。

记录赛车在赛道上行驶 3 圈的所用时长。

每出界一次，罚时 3 秒。

记录合计完圈时间：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(≤ 5 次)，线下赛系统将自动选取最优成绩计入排名。

(三) 计分及排名规则

1、排名规则：竞赛平台将根据参赛选手的最终成绩由短至长进行排名，赛道关闭时参赛选手的排名即为比赛的最终排名。

2、并列处理：若出现最终总成绩完全一致的情况，则比较竞速任务的总出界次数，次数较少的参赛选手胜出。

五、赛事奖项设置

本赛项奖项设置及获奖比例遵守大赛规则，由组委会通知。

六、犯规及取消竞赛资格

选手在比赛过程中应听从赛事组委会安排，尊重赛事工作人员及其他参赛选手。若出现以下行为，则属于严重违规行为。一经发现，赛事组委会有权取消该参赛选手比赛成绩及晋级资格。

(一) 参赛选手必须本人训练模型参赛，严禁使用他人训练的模型参赛；

(二) 参赛模型必须由参赛选手独立完成，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；

(三) 参赛选手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；

(四) 裁判有权在技术支持单位的支持下抽查参赛选手的模型训

练参数及日志，并要求选手回答相关技术问题，从而判别模型是否为参赛选手本人训练并符合参赛要求；

（五）若参赛选手因剽窃、抄袭他人模型或训练资料引起任何相关法律纠纷，其法律责任由参赛选手本人承担。组委会将取消该选手的参赛、获奖资格；

（六）选手应在指定时间到达比赛场地，如迟到十分钟以上或在比赛期间，未经裁判或赛事主办方工作人员批准擅自离场，经核实，裁判有权取消选手比赛成绩；

（七）严禁由他人冒名顶替参赛或冒名顶替他人参赛；

（八）严禁威胁、辱骂、诽谤、诬陷赛事工作人员或其他参赛选手，严禁扰乱比赛赛场秩序或不服从赛事主办方工作人员安排。