

# Trabalho Final

Desenvolver uma Inteligência Artificial (IA) capaz de dirigir um carro em um jogo de corrida virtual, utilizando redes neurais e aprendizado de máquina. O aluno deverá implementar uma das seguintes abordagens para treinar a IA:

## 1. Rede Neural Simples (MLP)

Se quisermos que o carro aprenda com exemplos, podemos usar uma rede neural feedforward (MLP).

**Como funciona?** Pegamos os dados dos sensores (`car.get_data()`) e ensinamos a rede a prever comandos como acelerar, frear e virar.

**Como treinar?** Precisamos de um conjunto de dados com exemplos de direção, que pode ser coletado manualmente ou gerado por um algoritmo simples.

## 2. Rede Neural com Algoritmo Genético (GA)

Se não quisermos fornecer exemplos, podemos deixar a IA evoluir sozinha!

**Como funciona?** Criamos várias redes neurais aleatórias e vemos quais dirigem melhor. As melhores são combinadas e modificadas ao longo de várias gerações.

**Como treinar?** Em vez de dados rotulados, usamos um critério de sobrevivência – por exemplo, a rede que percorre a maior distância sem bater continua evoluindo.

Bibliotecas recomendadas: DEAP, NEAT-Python, ou uma implementação personalizada com NumPy.

## 3. NEAT – Aprendizado Evolutivo Inteligente

Se quisermos algo ainda mais avançado, podemos usar NEAT, um método que evolui não só os pesos da rede, mas também sua estrutura.

**Como funciona?** Começamos com redes neurais pequenas e simples, e ao longo das gerações, elas vão crescendo e se tornando mais eficientes.

**Como treinar?** Assim como no algoritmo genético, basta definir um critério de sobrevivência, e o NEAT faz o resto automaticamente.

Biblioteca recomendada: NEAT-Python.

### Implementação da IA:

O script do jogo está no **teams**, para rodar ele precisa das seguintes bibliotecas:

**pip install pygame numpy**

A parte principal do trabalho consiste em criar e treinar a rede neural para que o carro aprenda a dirigir. Para isso, os seguintes elementos do jogo devem ser utilizados:

`car.get_data()`: Retorna as distâncias dos sensores, que serão a entrada da rede neural.

`car.angle` e `car.speed`: São as saídas da rede neural, definindo as ações que o carro irá executar (girar e acelerar).

`car.get_reward()`: Retorna a recompensa que a IA recebe por sua performance, usada para melhorar o aprendizado.

O script que envio para vocês mostra o carro sendo controlado pelas setas do teclado. Vocês deverão remover essa parte e inserir o código de vocês. Todas as partes estão comentadas.

#### **Pontuação do trabalho:**

- Implementação do script (Comente o script): 50 pontos;
- Dar uma volta completa: 40 pontos;
- Relatório explicando o script e mostrando o resultado: 10 pontos.

O trabalho é em grupo de **4 alunos**.

O carro com o menor tempo ganhará 5 pontos extras no total do semestre, se tiver empate será avaliado em outro mapa. (Será considerado os trabalhos sem bibliotecas prontas)