

Modélisation et entraînement d'une IA pour la course parfaite

L'étude d'une course de voiture permet de répondre à une question cruciale lors des courses automobiles : comment faire en sorte de gagner, quelle est la meilleure stratégie à adopter en fonction des conditions météorologique.

Cette étude repose sur une modélisation de circuits, et une voiture faisant des tours afin d'apprendre quel est son environnement, et comment faire pour minimiser le temps au tour, et s'arrêter aux pit aux bons moments.

Professeur encadrant du candidat :

Mr LeBerre

Motivation :

Depuis bientôt 5 ans, je me suis découvert une passion pour les jeux vidéo de courses de voitures, tel que Gran Turismo ou F1, et j'en suis devenu fan. C'est donc pourquoi un TIPE sur ce sujet, mêlé à la création d'une IA est, pour moi, la meilleure des décisions.

Ce TIPE fait l'objet d'un travail seul

Positionnement thématique :

INFORMATIQUE (Informatique pratique)

Mots-clés :

En Français :

Apprentissage par table Q

Algorithme génétique

Environnement

Agent

Modélisation

En Anglais :

Q-learning

Genetic algorithme

Environnement

Agent

Modelisation

Bibliographie commentée :

Sous la pression de la FIA, qui n'a cessé de réduire les essais privés et limiter l'utilisation des souffleries, les écuries ont dû créer de nouveaux outils de travail exploitant les possibilités de la simulation informatique. [1]

De plus, pour que ces simulations soient valides, et correctes, les simulations par l'outil informatique prennent en compte tous les paramètres possibles : pression des pneus, type de pneus, circuit, condition météorologique, poids de la voiture, l'appui ect... afin de trouver les meilleurs paramètres adaptés à chaque course et pour chaque circuit [2]

Ce genre de simulation est en effet très utile afin de simuler un tour parfait, savoir quand s'arrêter au stand ect... comme par exemple l'écurie de Red Bull qui a simulé 8 milliards de tours pour la préparation d'un seul grand prix : Las Vegas [3]

De plus, une thèse d'Oxford consiste à faire des simulations, à l'aide de diverses méthodes : d'abord un algorithme classique, comme un qui va chercher à toujours optimiser sur le court terme (algorithme glouton), et un qui va fonctionner comme une IA, et apprendre avant de donner un résultat. [4]

Problématique retenue :

Il s'agit ici de construire une IA afin de trouver la stratégie optimale pour une course, et déterminer quand faire les arrêts aux stands.

Objectif du TIPE du candidat :

L'objectif va ici de créer une IA, de l'entraîner sur différents circuits, afin qu'elle soit la plus performante possible, et de simuler la course parfaite, pour, par la suite, en déduire la meilleure stratégie.

Références bibliographiques :

[1] Eurosport : l'utilité de la F1 virtuelle : https://www.eurosport.fr/formule-1/la-f1-virtuelle-partie-1-a-quoi-sert-un-simulateur_sto3874703/story.shtml

[2] Lapttime-Simulator: <https://www.kesterbroatch.com/assets/racing-simulator/Lapttime-Simulator.pdf>?

[3] F1 Actu : <https://www.f1actu.com/red-bull-simulera-8-milliards-de-tours-pour-preparer-las-vegas/>?

[4] Oxford thesis : Optimal control and reinforcement learning for formula one lap simulation

<https://ora.ox.ac.uk/objects/uuid%3A491a5bb1-db1b-4cf6-b6f2-0ec06097ac9d?>