

Digital Race Analysis & Optimizing Vehicle Settings

Filière d'études : BSc en Ingénierie automobile et du véhicule | Orientation : Technique du véhicule
Encadrant : Prof. Raphael Murri

La complexité de l'analyse de données et des réglages nécessaires pour optimiser les performances d'un véhicule de course exige une compréhension approfondie. C'est dans cet objectif que ce travail a été réalisé, en développant un programme permettant l'analyse de données et l'évaluation des configurations de réglages d'un véhicule numérique. En fin de compte, ce programme vise à générer un setup optimal en utilisant des techniques d'apprentissage automatique.

Introduction

L'analyse de données est un outil précieux pour les ingénieurs et les pilotes, car elle leur permet de comparer les performances et de trouver le meilleur compromis pour minimiser le temps au tour. Cette analyse fournit également une vue complète du comportement de la voiture, ce qui permet de corriger un comportement néfaste et de gagner du temps précieux lors des courses. Ainsi, l'analyse de données est devenue un élément crucial de la compétition automobile, permettant aux équipes de course de maximiser leur potentiel de performance.

Concept

Lors d'un projet précédent, des données ont été recueillies lors d'essais sur simulateur impliquant 60 configurations de réglages distinctes. Ces données fournissent une base solide pour l'entraînement de l'apprentissage automatique. En utilisant la modélisation de la suspension et les retours du pilote pendant les tests, il sera possible d'évaluer les performances des différentes configurations de réglages. Ces évaluations serviront ensuite à orienter l'apprentissage automatique dans la prédiction de la performance des différents setups.

Objectifs

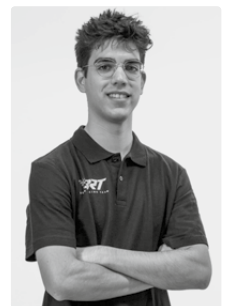
Dans le cadre de ce projet, l'objectif est de développer une application complète avec plusieurs fonctionnalités clés. L'application doit être capable d'analyser les données collectées lors des essais sur simulateur, de visualiser les facteurs d'évaluation, de noter les configurations de réglages existantes et de générer de nouveaux setups optimisés en utilisant des techniques d'apprentissage automatique. De plus, une application distincte doit pouvoir recueillir facilement le feedback du pilote et intégrer ses impressions dans l'optimisation des performances. L'objectif global de ce projet est d'améliorer les performances de la monoplace en ajustant les valeurs de réglages de manière à surpasser celles avec le setup de référence.

Procédure

Tout d'abord, une application Matlab a été développée pour permettre la visualisation des différents facteurs d'évaluation, la notation des setups en fonction de ces facteurs, ainsi que l'implémentation de l'apprentissage automatique sous la forme d'un réseau de neurones. En complément, une application iOS a été développée dans le but de simplifier le processus de collecte du feedback du pilote. Cela permet de recueillir facilement les impressions et les retours du pilote, contribuant ainsi à l'amélioration continue des performances du véhicule de course (Figure 1).

Résultats

En utilisant un réseau de neurones, dix configurations de réglage ont été générées. Au fur et à mesure de leur évaluation, les notes individuelles de ces configurations ont progressé jusqu'à ce qu'un setup soit obtenu, surpassant ainsi le temps au tour du setup de référence. En effet, les modifications apportées aux réglages ont permis un gain de grip mécanique et aérodynamique, conduisant à une augmentation de la vitesse dans les virages et à une monoplace plus stable. Ainsi, le meilleur setup généré a permis un gain au tour de 614 millisecondes sur le circuit de Spielberg.



Valentin Nania



Figure 1. F3 F312 d'IRacing utilisée pour l'acquisition des données.