ROUTENPLANUNG EINES AUTONOM FAHRENDEN FORMULA STUDENT RENNWAGENS

TEUT HAASE* MARKUS TOWARA UND UWE NAUMANN†

Thema für BSc/MSc Arbeiten

Diese Arbeit wird in Zusammenarbeit zwischen dem Formula Student Team Ecurie Aix (`ecurie-aix.de`) und Informatik 12: Software and Tools for Computational Engineering (STCE, `www.stce.rwth-aachen.de`) an der RWTH Aachen ausgeschrieben.

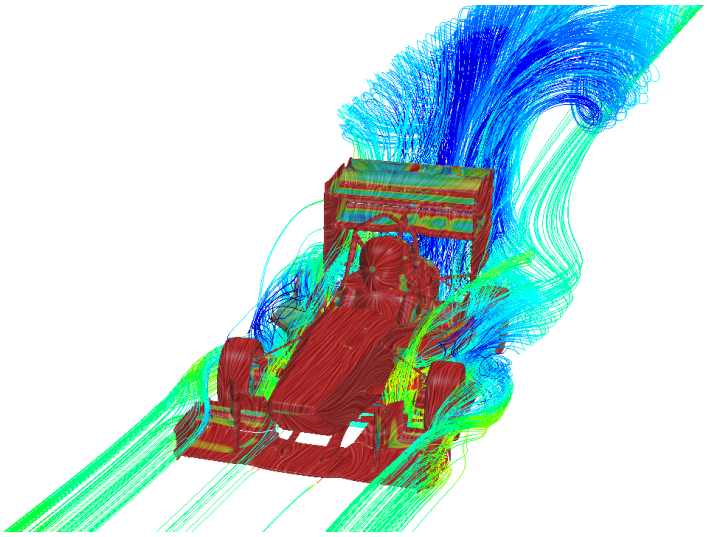

Abbildung 1. *Frontalanströmung des Ecurie Aix Rennwagens*

Hintergrund: Ihr Ziel ist es einen Ansatz zu entwickeln, mit dem eine Ideallinie bestimmt wird, die ein autonomer Rennwagen fahren kann und welche die Rundenzeit minimiert. Für diese Referenzlinie muss zusätzlich ein Geschwindigkeitsprofil bestimmt werden, welche für diese Trajektorie fahrbar ist und ebenfalls die Rundenzeit minimiert. Nach Möglichkeit soll der Ansatz sowohl auf einer noch nicht geschlossenen, in der Distanz unbekannten Strecke sowie auf einer geschlossenen Strecke funktionieren. Bekannt sind die linke und rechte Fahrbahnbegrenzung, sowie die Mittellinie der Strecke. Bereits vorhandene Algorithmen zur Geschwindigkeitsprofilberechnung nehmen ein stark vereinfachtes Fahrzeugverhalten an und bestimmen die fahrbare Geschwindigkeit ausschließlich über den lokalen Kurvenradius und die aktuelle Geschwindigkeit des Fahrzeugs. Diese Ansätze könnten auch auf die Ideallinie angewandt

*ECURIE AIX – FORMULA STUDENT TEAM RWTH AACHEN E.V.
†INFORMATIK 12: SOFTWARE AND TOOLS FOR COMPUTATIONAL ENGINEERING, RWTH AACHEN

werden und geeignet erweitert werden.

Im Rahmen der Reglerentwicklung hat Ecurie Aix mehrere Fahrzeugmodelle entwickelt, welche in einem modellprädiktiven Regler eingesetzt werden. Ziel ist es die Ideallinienberechnung ebenfalls in diesen Regler einzubinden. Ein Ansatz könnte sein *hard constraints* zu definieren, welche ein Überschreiten der Streckenbegrenzung verhindern und die Kostenfunktion im Regler so auszuwählen, dass Regelkommandos errechnet werden, die den Streckenfortschritt in einer gegebenen Zeit optimieren und dafür Abweichungen von der Mittellinie bewusst in Kauf nehmen.

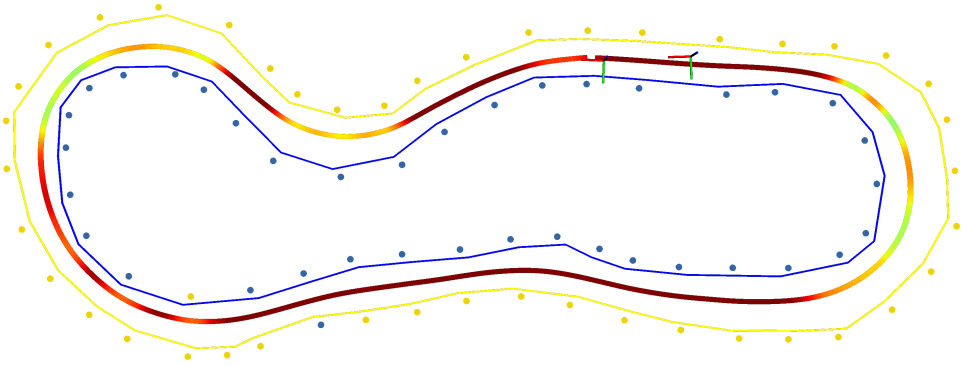

Abbildung 2. *Mögliche Fahr-Trajektorie innerhalb der Streckenbegrenzungen*

Arbeitsablauf:

1. Treffen mit den Betreuer*innen (Ecurie Aix und STCE) um Aufgabenstellung zu konkretisieren und konzeptionelle Fragen zu klären
2. Formulieren eines schriftlichen Projektplans (ihre Sicht der Aufgabenstellung inkl. Arbeitsplan und Zwischenresultate); Diskussion und Abgleich des Projektplans mit den Betreuer*innen
3. Projektarbeit in enger Kooperation mit den Betreuer*innen
4. Verfassen der schriftlichen Abschlussarbeit
5. Verteidigung der Resultate des Projekts im Rahmen eines 30min Vortrags

Bei Interesse: Senden sie eine E-mail an `info@stce.rwth-aachen.de` in welcher sie ihr Interesse an diesem Thema motivieren. Bitte legen sie eine Zusammenfassung ihrer bisherigen Studienleistung bei.