

Ansprechpartner:



Manuel Hess

IRS, Raum 002

Tel.: 0721/608-45474

manuel.hess@kit.edu

Beginn: ab sofort möglich

Dauer: 6 Monate

experimentell anwendungsorientiert theorieorientiert

Ihre Interessen:

Hochautomatisiertes Fahren Simulation

Trajektorienplanung (Bayes'sche) Optimierung

Masterarbeit

Automatisierung der Parameter-Adaption für die Trajektorienplanung für hochautomatisierte Fahrzeuge zur Verbesserung des Fahrkomforts

Motivation:

Hochautomatisierte Fahrzeuge haben das Potenzial unsere Art der Mobilität grundlegend zu verändern. Sie bieten die Aussicht auf eine gesteigerte Sicherheit, Effizienz und Komfort. Um die allgemeine Akzeptanz solcher Fahrzeuge zu steigern und das hochautomatisierte Fahren zur Normalität werden zu lassen, ist es von entscheidender Bedeutung, dass die Bewegungsplanung in diesen Fahrzeugen so gestaltet wird, dass sie für Passagiere angenehm und komfortabel ist. Dies ist notwendig, da Passagiere hochautomatisierter Fahrzeuge aufgrund ihrer geringeren Aufmerksamkeit für den Verkehr sensorische Bewegungskonflikte erleben können. Diese können zu Reisekrankheit führen, die Übelkeit, Schwindel und andere unangenehme Symptome verursachen.

Die Trajektorienplanung, häufig mithilfe von modellprädiktiven Methoden (MPC) realisiert, birgt in der Automatisierungsarchitektur das größte Potenzial zur Minimierung der Reisekrankheit. Die Wahl der Parameter für die Gütefunktion des Trajektorienplaners beeinflusst maßgeblich die geplante Trajektorie des Fahrzeugs und damit den Komfort und die Wahrnehmung sensorischer Bewegungskonflikte des Passagiers. Um dieses Potential zu nutzen soll in dieser Masterarbeit eine intelligente Methode zum Tunen dieser Parameter entwickelt werden, welche subjektiven Metriken des Komforts/Reisekrankheit als Gütefunktion nutzt. Ein vielversprechendster Ansatz ist dabei die Bayes'sche Optimierung, da sie mit wenigen (und oft teuren) Funktionsauswertungen auskommt (Eine Funktionsauswertung entspricht hier der subjektiven Bewertung des Komforts).

Aufgabenstellung:

Zu Beginn der Arbeit erfolgt eine Einarbeitung in die Grundlagen der Bayes'schen Optimierung und verwandter Methoden. Im weiteren Verlauf wird die Messbarkeit des Bewegungskonflikts der Passagiere angestrebt, indem die Einflüsse auf Reisekrankheit recherchiert und anhand etablierter Literatur subjektive Metriken abgeleitet werden. Parallel dazu erfolgt die Implementierung eines MPC-Trajektorienplaners gemäß dem aktuellen Stand der Technik. Im Anschluss daran wird die Parameter-Adaption implementiert, beispielsweise in MATLAB, um die Durchführbarkeit einer Probandenstudie auf einem Fahrzeug (IRS-Fahrzeugdemonstrator + SHARE-Fahrzeugdemonstrator) zu demonstrieren. Dabei soll die resultierende Approximation der subjektiven Komfort-Gütefunktion, welche experimentell aus einer Studie oder simulativ aus bekannten Komfort-Metriken stammen, ausgewertet werden, mit dem Ziel, Zusammenhänge zwischen den Einflüssen auf Reisekrankheit und Fahrkomfort aufzudecken. Es besteht die Möglichkeit, den entwickelten Algorithmus später auf einem realen automatisierten Fahrzeug zu validieren.