

Gestalte mit uns die Zukunft!

Masterarbeit zum Thema „Learning a fluid model for model predictive controller (MPC) on industrial robot arm“

Karlsruhe | ab sofort

Schwerpunkte: Regelungstechnik, MPC, Optimal Control, Machine Learning



Modellprädiktive Regler (MPC) sind ein modernes Regelungskonzept und finden in immer mehr Domänen Anwendung. Wir verwenden Modellprädiktive Regler (MPC) zur Trajektorien Planung von Roboterarmen und autonomen Fahrzeugen. In diesem konkreten Fall soll ein Roboterarm teleoperiert werden. Dabei soll ein Glas mit Flüssigkeit bewegt werden, ohne dass die Flüssigkeit verschüttet wird. Für diese Stabilisierung der Flüssigkeit ist eine ausreichend genaue Modellierung der Flüssigkeit notwendig. Sogenannte White Box Ansätze führen bei der Modellierung von Flüssigkeiten auf Grund der komplizierten Dynamik zu langen Differentialgleichungen, die in Optimierungsproblemen zu langen Rechenzeiten führen. Alternativ können „Black Box“ Flüssigkeitsmodelle mittels Neuronaler Netze gelernt und in das Optimierungsproblem integriert werden [1].

[1] Salzmann, T., Arrizabalaga, J., Andersson, J., Pavone, M. and Ryll, M., 2024, June. Learning for casadi: Data-driven models in numerical optimization. In 6th Annual Learning for Dynamics & Control Conference (pp. 541-553). PMLR. <https://arxiv.org/pdf/2312.05873>

Aufgaben

- Du recherchierst den Stand der Technik bezüglich datenbasierter Modelle für Optimierungsprobleme/Modellprädiktiver Regler.
- In der Recherche beinhaltet ebenfalls die Fragestellung, wie der Mensch Flüssigkeiten stabilisiert.
- Basierend auf der Recherche erstellst du einen Prozess zum „Lernen“ geeigneter Flüssigkeitsmodelle.
- Du erweiterst einen bestehenden MPC / Optimierungsproblem um das gelernte Flüssigkeitsmodell, sodass als weiteres objective nun auch die Flüssigkeit stabilisiert wird.
- Du implementierst und validierst den angepassten MPC in einer Simulation oder auf einem echten Roboter (UR5e).

Das bringst Du mit

- Solides Verständnis der Grundlagen der Regelungstechnik
- Notwendig: Erfahrung mit Linux, der Befehlszeile (CLI), Python
- Von Vorteil: Kenntnisse in Optimierungstheorie

Das bieten wir Dir

- Eine motivierte und kompetente Betreuung ist uns wichtig. Dazu zählt für uns: sich ausreichend Zeit für Dich nehmen und Dich mit hilfreichen Feedback unterstützen.
- Du erhältst spannende Einblicke in die moderne Regelungstechnik und kannst wertvolle Praxiserfahrung in der Entwicklung von MPCs und Neuronalen Netzen.
- Du kannst im Rahmen deiner Masterarbeit Neuronale Netze trainieren, dich mit entsprechender Literatur beschäftigen und mit einem UR5e Roboterarm arbeiten.

Haben wir Dein Interesse geweckt?

Dann bewirb Dich bei uns.

Wir freuen uns darauf, Dich kennenzulernen!

[Link](#) zur Online-Bewerbung >>>



Max Grobbel
grobbel@fzi.de

Du hast Fragen zu fachlichen Themen? Dann tausche Dich direkt mit einem unserer Mitarbeiter aus!



