

# Analyse und Entwurf eines expliziten, modellprädiktiven Reglers mittels neuronaler Netze

## Bachelorarbeit

Modellbasierte prädiktive Regelung (MPR) ist ein weit verbreitetes und erfolgreiches Regelungsverfahren. Dort wird zu jedem Abtastzeitpunkt ein Optimierungsproblem gelöst, sodass die Stellgröße implizit durch dessen Lösung als Funktion des Systemzustands gegeben ist. Da die Berechnung der exakten Lösung in vielen Anwendungsfällen zu aufwendig ist, werden diese Regler oft durch explizite, gelernte Regler ersetzt. Besonders beliebt für diese Aufgabe sind künstliche neuronale Netze [1].

In dieser Bachelorarbeit sollen zunächst die Eigenschaften expliziter, approximativer Regler analysiert werden. Speziell sollen dafür Gütekriterien für den geschlossenen Kreis recherchiert, entworfen und in Simulationen erprobt werden.

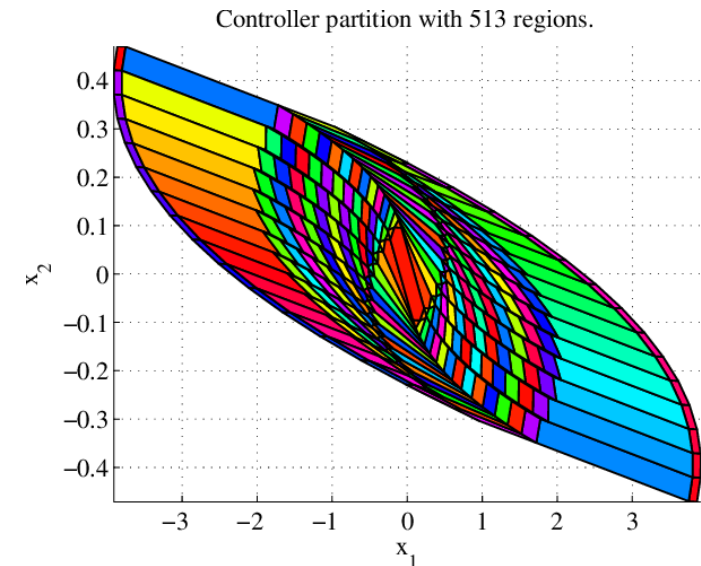
Insbesondere soll untersucht werden, in welchen Bereichen des Zustandsraum eine gute Approximationsgüte für das Verhalten des geschlossenen Kreises wichtig ist.

Das dadurch gewonnene Wissen soll anschließend genutzt werden, um eine Auswahlstrategie für das Sammeln von Trainingsdaten für den expliziten Regler zu entwerfen. Der so erhaltene Regler ist abschließend bezüglich seiner Regelgüte zu analysieren und einzuordnen.

Die Thesis enthält somit die folgenden Punkte:

- Recherche zur MPR und Gütekriterien für den geschlossenen Kreis
- Recherche zu neuronalen Netzen und deren Training
- Aufbau einer Simulationsumgebung, um die Güte expliziter Regler beurteilen zu können
- Entwicklung einer Auswahlstrategie für Trainingsdaten
- Evaluation der Ergebnisse

Grundlegende Kenntnisse in der Regelungstechnik werden vorausgesetzt.



<https://doi.org/10.23919/ECC.2007.7068623>

[1] B. Karg and S. Lucia, "Efficient Representation and Approximation of Model Predictive Control Laws via Deep Learning," in *IEEE Transactions on Cybernetics*, vol. 50, no. 9, pp. 3866-3878, 2020

**M.Sc. Roland Schurig**

Room: S3|10-508

Tel.: 06151 / 16-25184

E-Mail: roland.schurig@iat.tu-darmstadt.de

Home: ccps.tu-darmstadt.de/ccps

