

Masterarbeit

Identifikation und H_∞ Reglersynthese polytoper quasi-LPV Systeme

Chengfei Qian

Die H_∞ -Regelung ist ein Verfahren aus dem Bereich der robusten Regelungstechnik, welches auf nichtlineare Probleme erweiterbar ist. Hierfür muss das nichtlineare System allerdings in einer sogenannten quasi linear parameterveränderlichen (quasi-LPV) Darstellung vorliegen. Am Fachgebiet wurde ein Modellansatz zur Identifikation polytoper LPV Systeme mit Rekurrenten Neuronalen Netzen weiterentwickelt, der noch nicht für die Reglersynthese verwendet wurde. Ziel der Arbeit soll zunächst sein, die Leistungsfähigkeit des entwickelten Verfahrens zur Identifikation in verschiedenen Fallstudien zu erproben. Anschließend soll basierend auf dem identifizierten Modell ein Regler basierend auf dem Verfahren nach Apkarian et al. ausgelegt und am Simulationsmodell erprobt werden.

Im Einzelnen sollen in dieser Arbeit die folgenden Teilaspekte bearbeitet werden:

- Einarbeitung in das LPV-Framework und die H_∞ -Regelung
- Auswahl geeigneter akademischer Fallstudien für die Identifikation von quasi-LPV Modellen
- Implementierung des Verfahrens zur H_∞ Reglersynthese nach Apkarian et al.
- Reglersynthese basierend auf den identifizierten Simulationsmodellen
- Erprobung der Regler am Simulationsmodell, Vergleich mit den mit der Matlab MUSYN-Toolbox ausgelegten Reglern
- Dokumentation der Ergebnisse und Kolloquiumsvortrag.

Betreuer: M.Sc. Alexander Rehmer, Prof. Dr. A. Kroll, Dr. H.-J. Sommer
 Beginn: 01.01.2021
 geplantes Ende: 30.06.2021

Literatur

- [1] Pierre Apkarian, Pascal Gahinet, and Greg Becker. Self-scheduled h_∞ control of linear parameter-varying systems: a design example. *Automatica*, 31(9):1251 – 1261, 1995.
- [2] C. Hoffmann and H. Werner. A survey of linear parameter-varying control applications validated by experiments or high-fidelity simulations. *IEEE Transactions on Control Systems Technology*, 23:416–433, 2015.
- [3] Christian Hoffmann. *Linear Parameter-Varying Control of System of High Complexity*. PhD thesis, Technischen Universität Hamburg-Harburg, 2016.
- [4] N. Lachhab, H. Abbas, and H. Werner. A neural-network based technique for modelling and lpv control of an arm-driven inverted pendulum. In *Proceedings of the 47th IEEE Conference on Decision and Control*, 2008.
- [5] Mathworks. Matlab MUSYN-toolbox. <https://de.mathworks.com/help/robust/ref/uss.musyn.html>, Zugriff am 19.02.2020.
- [6] Oliver Nelles. *Nonlinear System Identification : From Classical Approaches to Neural Networks, Fuzzy Models, and Gaussian Processes*. Springer, 2nd edition, 2020.
- [7] Alexander Rehmer and Andreas Kroll. On quasi-lpv system identification with recurrent neural networks. In *Preprints of the 19th European Control Conference (ECC)*, Rotterdam, Netherlands, 29. Juni - 02. Juli 2021. IFAC. submitted.