

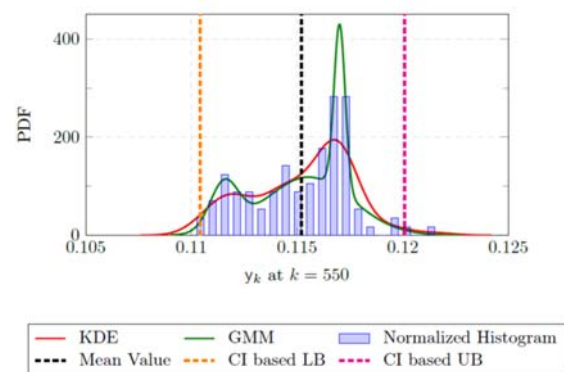
## Bachelorarbeit

# Zur stochastischen Unsicherheitsmodellierung des Übertragungsverhalten mechatronischer Systeme mittels Gauß'schen Misch- und Takagi-Sugeno-Modellen

*Jana Fischer*

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit soll untersucht werden, wie Unsicherheit im Übertragungsverhalten nichtlinearer dynamischer Modelle durch Kombination von Gauß'schen Misch-Modellen (GMM) und Typ-1-Takagi-Sugeno-(TS-)Modellen beschrieben werden kann. Das Modell beschreibt dann einen zeitdiskreten stochastischen Prozess, bei dem die Prädiktion eine Zufallsvariable ist, die von historischen Werten der Ausgangsgröße (Zufallsgrößen) und historischen Werten der Eingangsgröße (deterministische Variablen) abhängt. Die Verteilung der Zufallsgrößen soll durch GMMs approximiert werden, die instanzweise durch den Expectation Maximization (EM) Algorithmus aus den Zeitreihenscharen geschätzt werden.

Einerseits sollen verschiedene vereinfachte Maximum-Likelihood-Schätzansätze für TS-Modelle mit Punktausgabe konzipiert und vergleichend in einer mechatronischen Fallstudie untersucht werden. Andererseits sollen TS-Modelle für die Abbildung von Zufalls- auf Zufallsgrößen, jeweils beschrieben über ein GMM, konzipiert, zugehörige Identifikationsverfahren entwickelt und in o.a. Fallstudie getestet werden. Die Schätzprobleme stellen komplexe multimodale Optimierungsprobleme dar, die bspw. über in Matlab verfügbare Partikelschwarmverfahren oder eine Kovarianzmatrix-Adaptions-Evolutionsstrategie gelöst werden können - ggf. in Kombination mit effizienten lokalen Suchverfahren. Die Teilaufgaben sind:



- Einarbeitung in die Identifikation dynamischer Takagi-Sugeno-Multi-Modelle
- Stochastische Analyse und instanzweise GMM-Approximation von Zeitreihenscharen eines Servo-Pneumatikantriebs mittels des EM-Algorithmus sowie Bewertung der stochastischen Eigenschaften
- Entwicklung, Test und Bewertung MLE-basierter Identifikationsverfahren für dynamische TS-Modelle mit Punktschätzwert der Ausgabegröße für verschiedene Approximationen der instanzweisen Dichtefunktionen am Beispiel von Daten eines Servo-Pneumatikantriebs
- Erweiterung der zuvor entwickelten Methoden, um TS-Modelle zur Abbildung von Dichtefunktionen auf Dichtefunktionen zu identifizieren inkl. Test und Bewertung für Daten eines Servo-Pneumatikantriebs
- Dokumentation und Kolloquiumsvortrag

**Betreuer:** Prof. Dr.-Ing. A. Kroll, Dr. H.J. Sommer

**Beginn:** Juli 2019

**Geplantes Ende:** November 2019