

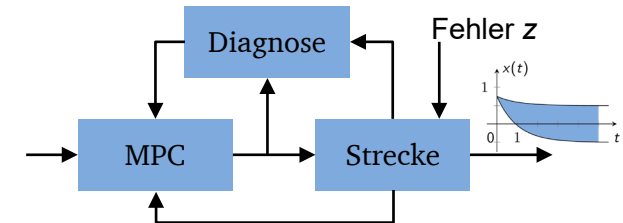
# Mengenbasierte Redundanzanalyse und fehlertolerante Regelung dynamischer Systeme

## Bachelorarbeit

In vielen modernen technischen Anwendungen steigt der Automatisierungsbedarf kontinuierlich an. Dies kann auf die Tatsache zurückgeführt werden, dass in den Industrienationen ein zunehmender Fachkräftemangel herrscht, der es erforderlich macht, die Autonomie technischer Systeme zu erhöhen. Ferner kann Automatisierung einen Beitrag zu einer Verstärkung und Erhöhung der Produktqualität leisten. Die Autonomie und Sicherheit solcher Anwendungen muss auch im Fall eines unerwartet auftretenden Fehlers gewährleistet sein. Die Anlage muss also selbstständig in der Lage sein, auf Fehler zu reagieren und sie muss auch vorher bereits das eigene Fehlverhalten antizipieren.

In dieser Bachelorarbeit ist zu diesem Zwecke eine mengenbasierte Redundanzanalyse für lineare Systeme mit Zustands- und Eingangsbeschränkungen in Matlab zu implementieren. Ziel hierbei ist es, auf approximative Berechnungen von Erreichbarkeitsmengen zu verzichten. Hierfür sind geeignete System- und Mengendarstellungen zu wählen, die die erforderlichen Berechnungen exakt abbilden können. Es sollen Schläuche generiert werden, die zeigen, welche Punkte im Ausgangsraum zu jedem Abtastschritt redundant erreichbar sind. Der Code ist so zu strukturieren, dass er möglichst recheneffizient arbeitet, da zu erwarten ist, dass die Berechnungen sehr aufwändig sind. Beispielsweise kann der Code so vorbereitet werden, dass er eine Überführung in C ermöglicht. Um die Analyse auch höherdimensionalen System zugänglich zu machen, sollen verschiedene Redundanzmaße implementiert, analysiert und miteinander verglichen werden. Diese haben die Aufgabe, den Informationsgehalt der Erreichbarkeitsmengen in wenigen Kennzahlen darzustellen.

Sind die o.g. Schritte abgeschlossen, sollen die Ergebnisse zur fehlertoleranten Regelung verwendet werden. Dazu sollen zunächst die offline generierten redundanten Erreichbarkeitsmengen verwendet werden, um Systemtrajektorien innerhalb dieser Grenzen zu planen und zu realisieren. Zu diesem Zweck ist die Methode der modellprädiktiven Regelung zu verwenden. Falls rechenzeittechnisch sinnvoll, können die Erreichbarkeitsmengen in einem zweiten Schritt online, also iterativ in jedem Zeitschritt, berechnet werden. Die Regelung ist durch zufällig auftretende Fehlerszenarien zu testen.



**Philipp Schaub, M.Sc.**

Room: S3|10-510  
Tel.: 06151 / 16-25188  
E-Mail: pschaub@iat.tu-darmstadt.de  
Home: ccps.tu-darmstadt.de/ccps

