



LEHRSTUHL FÜR
REGELUNGSTECHNIK



LEHRSTUHL FÜR
TECHNISCHE DYNAMIK



FRIEDRICH-ALEXANDER
UNIVERSITÄT
ERLANGEN-NÜRNBERG

TECHNISCHE FAKULTÄT

Ausschreibung Masterarbeit / Forschungspraktikum

Strukturerhaltende Integration für die modellprädiktive Regelung

Motivation

Die modellprädiktive Regelung basiert auf der iterativen Lösung eines Optimalsteuerungsproblems auf einem bewegten Horizont, wobei die Dynamik der Regelstrecke durch ein System von Differentialgleichungen beschrieben wird. Für die numerische Lösung des Optimierungsproblems müssen diese Differentialgleichungen entweder diskretisiert oder numerisch integriert werden. Dabei können jedoch strukturelle Eigenschaften, wie z.B. die Erhaltung von Energie oder Drehimpuls eines mechanischen Systems, verloren gehen. Abhilfe schaffen sogenannte strukturerhaltende Integrationsverfahren, wie z.B. das symplektische Euler-Verfahren für Hamiltonsche Systeme.

Aufgabenstellung

Im Rahmen der Arbeit soll der Einfluss von strukturerhaltenden Integrationsverfahren auf eine modellprädiktive Regelung untersucht werden. Dazu soll zunächst ein geeignetes Beispielsystem ausgewählt werden, für das sich bei Anwendung einer strukturerhaltenden Diskretisierung ein explizites Integrationsverfahren ergibt. Danach soll das Verfahren mit einer echtzeitfähigen modellprädiktiven Regelung kombiniert werden, wobei der explizite Integrator z.B. als zeitdiskretes Systemmodell implementiert werden kann. Abschließend soll ein Vergleich mit alternativen Integrationsverfahren ohne Strukturerhaltung durchgeführt werden.

Anforderungen

Grundkenntnisse der modellprädiktiven Regelung (z.B. aus der Vorlesung Numerische Optimierung und modellprädiktive Regelung) oder der numerischen Integration (z.B. aus der Vorlesung Geometrical Numerical Integration) sind vorteilhaft.

Ansprechpartner

Dr.-Ing. Andreas Völz
Lehrstuhl für Regelungstechnik
andreas.voelz@fau.de

Prof. Dr.-Ing. Knut Graichen
Lehrstuhl für Regelungstechnik
knut.graichen@fau.de

Prof. Dr.-Ing. Sigrid Leyendecker
Lehrstuhl für technische Dynamik
sigrid.leyendecker@fau.de

