

MA: Nichtlinearer Beobachterentwurf für hydraulisch angetriebene Teleskoplader

Kollaboration mit der Liebherr-Werk Telfs GmbH

Hintergrund & Motivation

In modernen Baumaschinen werden zunehmend Automatisierungs- und Assistenzfunktionen verwendet. Diese benötigen möglichst genaue Kenntnis über den aktuellen Zustand, um eine präzise Steuerung und Regelung zu ermöglichen. Ein hydraulisch angetriebener Teleskoplader besitzt einige veränderliche oder nicht messbare Größen, die das Verhalten der Maschine beeinflussen. Insbesondere gehören dazu Drücke in den Leitungen und Hydraulikzylindern, deren Dynamiken höchst nichtlinear sind, sowie die Lastmasse auf dem angebauten Werkzeug.



Im Rahmen der Arbeit soll auf Grundlage des bestehenden mathematischen Modells eine nichtlineare Analyse zur Beobachtbarkeit der unbekannten Größen des Systems durchgeführt werden. Aufbauend darauf sollen modellbasierte Schätzverfahren für einen ausgewählten Parameter untersucht und im Simulationsmodell des Teleskopladens implementiert werden. Ein Vergleich der resultierenden Ergebnisse ermöglicht eine Analyse der Performance der Beobachterkonzepte und rundet somit die Arbeit ab.

Aufgaben

- Nichtlineare Beobachtbarkeitsanalyse der unbekannten Zustände
- Untersuchung und Vergleich verschiedener Beobachterkonzepte
- Implementierung geeigneter Schätzverfahren mit Fokus auf Performance
- Vergleich der Schätzergebnisse für die jeweiligen Verfahren

Voraussetzungen

- Selbstständige und strukturierte Arbeitsweise
- Sehr gute Kenntnisse in Systemdynamik und Regelungstechnik
- Sehr gute Programmierkenntnisse in Matlab & Simulink

Die Arbeit kann in deutsch oder englisch verfasst werden.

Kontakt

Christos Parlapanis
Tel.: +49 711 685-66314
christos.parlapanis@isys.uni-stuttgart.de

MA: Nonlinear Observer Design for a Hydraulically Actuated Telescopic Handler

Collaboration with the Liebherr-Werk Telfs GmbH

Background & Motivation

Automation and assistance functions are being designed and used increasingly in modern construction machines. These require very accurate knowledge of the current state in order to enable precise control and regulation. A hydraulically actuated telescopic handler has a number of variable or non-measurable parameters that influence the behavior of the machine. Specifically, these include the pressures inside the lines and hydraulic cylinders, whose dynamics are highly nonlinear, and the load mass at its tool center point.



Within the scope of the proposed thesis, a nonlinear observability analysis of the unknown variables of the system shall be conducted based on the existing mathematical model. Then, model-based estimation methods for a selected parameter shall be investigated and implemented in the simulation model of the telescopic handler. A comparison of the resulting data allows an analysis of the performance of the observer concepts and thus concludes the work.

Tasks

- Nonlinear observability analysis of the unknown states
- Investigation and comparison of different observer concepts
- Implementation of suitable estimation methods with focus on performance
- Comparison of the estimation results for the respective methods

Requirements

- Independent and structured way of working
- Very good knowledge in system dynamics and control engineering
- Very good programming skills in Matlab & Simulink

The thesis can be written in English or German.

Contact

Christos Parlapanis
Tel.: +49 711 685-66314
christos.parlapanis@isys.uni-stuttgart.de