



MASTERARBEIT

ABSCHÄTZUNG DES MASCHINENVERHALTENS AUS MULTI-SENSOR-DATEN

© Fabian Heimberger/KIT

BESCHREIBUNG

An einer Fräsmaschine wurden umfangreiche Versuchsreihen mit zwei Werkzeugen und jeweils 500 Einzelschnitten durchgeführt. Aufgezeichnet wurden sowohl Maschinendaten als auch externe Sensorik. Mehrfachversuche erlauben zudem die Analyse des Einlaufverhaltens des Werkzeugs.

Ziel der Arbeit ist es, die Datenquellen für die Untersuchung des dynamischen Verhaltens an der Stabilitätsgrenze zu nutzen – mit besonderem Fokus auf Nichtlinearitäten in der Maschinendynamik.

Mögliche inhaltliche Schwerpunkte (wählbar)

- Grey-Box-Fokus:** Identifikation einfacher dynamischer Modelle (linear/nichtlinear) mit datengetriebener Parameterschätzung; Abgleich mit Stabilitätskarte.
- Physics-Informed ML:** Nutzung von Vorwissen (z. B. Massen-Feder-Dämpfer, regenerative Effekte) als Regularisierung/Constraint im Lernverfahren.

Bist du interessiert? Schreibe mir gerne eine E-Mail mit einer kurzen Motivation und einem aktuellen Notenauszug.

Ich freue mich auf deine Bewerbung!

AUFGABEN

- Aufbereitung und Synchronisation der aufgezeichneten Daten
- Entwicklung geeigneter Merkmale für Dynamikanalyse
- Anwendung / gegebenenfalls Vergleich von Modellierungsansätzen (Grey-Box, ML, Physics-Informed ML)

WEITERE INFORMATIONEN

- Beginn: ab sofort
- Erste Kenntnisse in Python oder Matlab empfehlenswert
- Dauer: 3 / 6 Monate
- Fachrichtung: Maschinenbau, Mechatronik, Wirtschaftsingenieurwesen oder verwandte Studiengänge

KONTAKT

M. Sc. Fabian Heimberger
Gebäude 70.16, Raum 030
Tel.: +49 1523 9502610
E-Mail: fabian.heimberger@kit.edu





MASTER'S THESIS

ESTIMATION OF MACHINE BEHAVIOR FROM MULTISENSOR DATA

© Fabian Heimberger/KIT

DESCRIPTION

Extensive test series were carried out on a milling machine with two tools and 500 individual cuts each. Both data from the machine control and external sensor data were recorded. Multiple tests additionally allow the analysis of the tool's running-in behavior.

The aim of the work is to use the data sources to investigate the machine tool's dynamic behavior at the stability limit, with a particular focus on nonlinearities in machine dynamics.

Possible focus areas (selectable)

- Grey box:** Identification of simple dynamic models (linear/nonlinear) with data-driven parameter estimation; Comparison with stability map.
- Physics-informed ML:** Use of prior knowledge (e.g., mass-spring-damper, regenerative effects) as regularization/constraint in the learning process.

Are you interested? Feel free to send me an email with a short motivation letter and a current transcript of your grades.

I look forward to receiving your application!

TASKS

- Preparation and synchronization of recorded data
- Development of suitable features for dynamic analysis
- Application/comparison of modeling approaches (gray box, ML, physics-informed ML), if applicable

FURTHER INFORMATION

- Start date: to be agreed
- First experiences in Python or Matlab are recommended
- Duration: 3 / 6 Monate
- Field of study: Mechanical Engineering, Mechatronics, Industrial Engineering or related fields of study

CONTACT

M. Sc. Fabian Heimberger
Building 70.16, Room 030
Phone: +49 1523 9502610
E-Mail: fabian.heimberger@kit.edu

