

HOCHSCHULE FÜR TECHNIK, WIRTSCHAFT UND KULTUR LEIPZIG

FAKULTÄT INGENIEURWISSENSCHAFTEN

MASTER-STUDIENGANG MASCHINENBAU

MASTER-AUFGABENSTELLUNG

Herr/Frau

Matrikel-Nr.:

Sem.-Gr.:

Thema: “Konzeptentwicklung und rechentechnische Implementierung von methodischen Ansätzen zur Identifikation unscharfer Objekte und Praxistest für den Anwendungsfall Zustandsüberwachung von Werkzeugmaschinen“

Erläuterungen:

In vielen Bereichen der Industrie und der Wissenschaft ist es notwendig, komplexe Systeme zu modellieren, um bestimmte Situationen zu erkennen, Entscheidungen zu treffen und gezielt in die entsprechenden Prozesse einzugreifen. Basierend auf der Methodik der Fuzzy Pattern Klassifikation stehen verschiedene hochleistungsfähige Ansätze zur Generierung hochdimensionaler Modelle für System-Zustandsbeschreibungen in der Lernphase und nachfolgenden Identifikation unbekannter Objekte in der Arbeitsphase zur Verfügung. Insbesondere für nichtlineare und komplexe Systeme, deren mathematische Beschreibung des Ein- bzw. Ausgangsverhaltens nicht möglich ist, lässt sich damit eine relativ einfache Form eines Klassenmodells aufstellen, welches zur Unterscheidung verschiedener Systemzustände und damit zur entsprechenden Prozessüberwachung geeignet ist.

Im Rahmen der Projektgruppe Industrielle Messtechnik wurden bereits ausgewählte Ansätze der Methodik der Fuzzy Pattern Klassifikation inhaltlich aufbereitet und rechentechnisch in die Entwicklungsumgebung MATLAB implementiert. Für die Arbeitsphase wurde dabei eine Methodik zur Identifikation von scharfen Objekten umgesetzt. Ziel dieser Arbeit sind die Konzeptentwicklung und rechentechnische Implementierung von methodischen Ansätzen zur Identifikation unscharfer Objekte, wie sie typischerweise in Form von Messunsicherheiten bei einer Datenerfassung auftreten können.

Für den zu untersuchenden Anwendungsfall „Zustandsüberwachung von Werkzeugmaschinen“ ist die entsprechende Sensorik zur Bestimmung von charakteristischen Schwingungskennwerten einschließlich deren Messunsicherheiten zu untersuchen. Nachfolgend sollen prototypischer Anwendungsuntersuchungen (Lernphase mit unscharfen Klassenbildungen und Arbeitsphase mit Zustandsidentifikation bzw. -überwachung) einschließlich Ergebnisinterpretation durchgeführt werden.

Das Vorgehen lässt sich in folgende Schwerpunkte untergliedern:

- theoretische Aufbereitung der methodischen Ansätze zur Erweiterung der Identifikation von Objekten mit elementarer Unschärfe (z. B. mittlere Objektüberdeckung, gewichteter Mittelwert, Defuzzifikationsmethode und verallgemeinerter objektbezogener Überdeckungsgrad)
- Vergleich der eindimensionalen Verfahren und mehrdimensionale Umsetzung der

Masterarbeit Nr.

Identifikationsmethoden (z. B. mittels unscharfer Verknüpfung der einzelnen Sympathiewerte)

- Konzeptentwicklung und rechentechnische Implementierung in die Entwicklungsumgebung MATLAB (Erweiterung des vorhandenen Softwaretools „StatID“)
- Funktionstest und Validierung anhand des Anwendungsfalls Werkzeugmaschine
- Diskussion der Untersuchungsergebnisse auf Basis von entsprechend zu definierender Bewertungskriterien (Modellgenauigkeit, flexible Übertragung auf beliebige technische Applikationen u. ä.).

Als Ergebnis der Arbeit wird ein Softwareprototyp mit Dialogeingabe zur Benutzerführung einschließlich Dokumentation (Benutzeranleitung) erwartet. Im schriftlichen Teil der Arbeit sind die theoretischen Grundlagen in komprimierter Form aufzubereiten und die erzielten Untersuchungsergebnisse in anschaulicher Form darzulegen.

Betreuer im Unternehmen:

**M. Eng. Stefanie Penzel
(HTWK Leipzig)**

Verantw. Hochschullehrer:

Prof. Dr.-Ing. Mathias Rudolph

Ausgabetermin: xx.xx.xxxx

Abgabetermin:

Leipzig, den 05.05.2021

.....
Prof. Dr.-Ing. U. Bäsler
Vorsitzender des Prüfungsausschusses