

Bachelorarbeit

Implementierung von Filterung und Fensterung von Messdaten und experimentelle Anwendung zur Spektralanalyse in der Strukturdynamik

Motivation

Zur Beurteilung des dynamischen Verhaltens von Bauwerken und mechanischen Strukturen können verschiedene Methoden angewandt werden. Grob lassen sich diese in simulative und experimentelle Ansätze unterscheiden. Häufig ergänzen sich beide Ansätze, sodass experimentelle Methoden zur Bestimmung von dynamischen Verhalten auch nach der rasanten Entwicklung von Simulationsverfahren in den letzten Jahren weiterhin hohe Relevanz haben. Ein wichtiger Aspekt bei der experimentellen Analyse ist digitale Auswertung der gemessenen Signale und ein Verständnis der damit verbundenen numerischen Artefakte. Häufig werden dazu Methoden der Filterung und Fensterung angewandt, um die gemessenen Rohdaten zu bearbeiten.

Aufgaben

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit sollen in einem bestehenden Messcode in MATLAB® verschiedene Fenster- und Filterfunktionen implementiert werden. Ziel ist es dabei diese Funktionalitäten nahtlos und anwenderfreundlich in den bestehenden objektorientierten Code zu integrieren. Damit sollen verschiedene Mess- und Auswerteszenarien behandelt werden können. Die Implementierung soll anschließend anhand von Messungen angewandt werden. Durch die Experimente soll ein tieferes Verständnis der Signalverarbeitung erarbeitet werden. Insbesondere soll der Fokus dabei auf der Schätzung von Spektren für deterministische und stochastische Signale liegen.

Projektphasen

- Einarbeitung in die Mechanik von Mehrmassenschwingern
- Einarbeitung in die Funktion von MATLAB
- Einarbeitung in die digitale Signalverarbeitung, insbesondere die diskrete Fouriertransformation
- Recherche zu bestehender Literatur zu Filterung und Fensterung
Implementierung der Filter und Fenster in den bestehenden Code sowie die Implementierung von Algorithmen zur Bestimmung von Spektren der Messgrößen
- Experimentelle Untersuchung der Implementierung (Messlabor)

Voraussetzungen

Gute bis sehr gute Leistungen in den mechanischen und mathematischen Grundlagenfächern, Teilnahme am Ergänzungskurs in Technische Mechanik und hohes Interesse an Programmierung und praktischer Laborarbeit.

Betreuer

Lukas Kleine-Wächter (Raum N1150), lukas.kleinewaechter@tum.de
Felix Schneider (Raum N1149), felix.w.schneider@tum.de

Referenzen:

- [1] A. K. Chopra (2006): Dynamics of Structures
[2] S. M. Alessio (2016): Digital Signal Processing and Spectral Analysis for Scientists, Springer