

Studienarbeit

Ausschreibung: 08.11.2024

Beginn:

Nächstmöglicher Zeitpunkt

Ansprechpartner:

Sören Meyer zu
Westerhausen, M. Sc.

Institut für Produktentwick-
lung und Gerätebau

(Gebäude 8143)

An der Universität 1
30823 Garbsen

Mail:

meyer-zu-westerhausen
@ipeg.uni-hannover.de

Telefon:

+49 511 762 13356

Optimale Sensorplatzierung zur Verformungsrekonstruktion mit der inversen FEM (iFEM) an einer Flugzeugtragfläche

Hintergrund:

Die Rekonstruktion von Verformungen und Belastungen aus Dehnungsmessungen ist von großer Bedeutung für die Überwachung großer Strukturkomponenten, wie sie bspw. in der Luftfahrt Einsatz finden. Hierzu hat in den letzten Jahren insbesondere die inverse FEM (iFEM) viel Aufmerksamkeit auf sich gezogen, da sie eine sehr hohe Genauigkeit bei hoher Recheneffizienz erzielt. Damit diese hohe Genauigkeit erzielt werden kann, ist jedoch eine optimale Sensorplatzierung (OSP) notwendig. Ziel dieser Arbeit ist es daher, bestehende Matlab-Skripte für die Anwendung von iFEM in ein Python-basiertes Programm zu überführen und in ein bestehendes Tool zur OSP in Python zu integrieren.

Aufgabenbeschreibung:

Zu Beginn der Arbeit führen Sie eine Literaturrecherche zu den Themen optimale Sensorplatzierung und Shape Sensing durch, wobei Sie besonderes Augenmerk auf iFEM als Technik mit den zugrunde liegenden Prinzipien und verschiedenen Formulierungen legen. Anschließend vergleichen Sie die in der Literatur betrachteten, unterschiedlichen Anwendungsfälle und Elementformulierungen miteinander und wählen die für ein gegebenes Anwendungsbeispiel am besten geeignete aus. Diese Implementierung überführen Sie daraufhin aus einem bestehenden Matlab Code in ein Python Programm, sodass dieses für die Verformungsrekonstruktion mit iFEM im Rahmen einer optimalen Sensorplatzierung genutzt werden kann. Die Funktion dieser Python-Implementierung überprüfen Sie im Anschluss am Beispiel von Simulationsdaten einer Flugzeugtragfläche. Hierzu führen Sie eine optimale Sensorplatzierung durch, wobei die Genauigkeit der Verformungsrekonstruktion maximiert und die Anzahl einzusetzender Sensoren minimiert werden soll. Die Ergebnisse sind anschließend zu diskutieren und im Rahmen der Studienarbeit zu verschriftlichen.

Mögliche Arbeitspakete:

- Recherche zum Stand der Forschung in der Verformungserkennung mittels iFEM und zu bekannten inversen Elementen
- Überführung eines bestehenden Matlab-Codes in Python
- Implementierung der in Python programmierten iFEM in ein Tool zur optimalen Sensorplatzierung
- Durchführung einer optimalen Sensorplatzierung am Beispiel einer Flugzeugtragfläche
- Diskussion und Verschriftlichung der Ergebnisse in Ihrer Studienarbeit

Haben wir Ihr Interesse geweckt? Dann freuen wir uns auf Ihre Bewerbung!