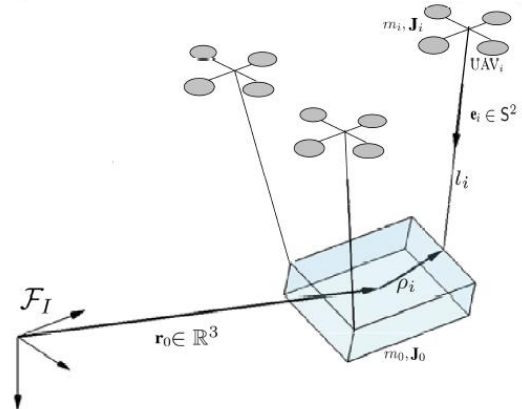


## Ausschreibung Bachelorarbeit

# Verteilte Modelprädiktive Regelung für Quadcopter

### Motivation

Quadcopter erfüllen in den letzten Jahren immer häufiger industrierelevante Aufgaben. Von besonderem Interesse sind dabei Systeme bestehend aus mehreren Quadcoptern, zum Beispiel der intelligente Schwarmflug oder der kooperative Lasttransport. Im Gegensatz zu klassischen Regelmethode, wie einer PID-Steuerung, stellen modellprädiktive Regelungen eine interessante Alternative dar, da sie implizit sowohl Kopplungsbedingungen zwischen den Quadcoptern, als auch Stellgrößen- und Zustandsbeschränkungen berücksichtigen können. Somit kann beispielsweise Kollisionsfreiheit sichergestellt werden. Da jeder Quadcopter einen eigenen Mikrocontroller besitzt, eignen sich besonders verteilte Regelungen, die im Stande sind das Optimierungsproblem dezentral zu lösen.



1: J. Wehbeh, S. Rahman and I. Sharf, "Distributed Model Predictive Control for UAVs Collaborative Payload Transport," 2020 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS), 2020

### Aufgabenstellung

Zunächst soll ein Modell eines Quadcopters in die lehrstuhlinterne Software GRAMPC-D implementiert werden. Dafür sollen verschiedene Modellstrukturen evaluiert und verglichen werden. Darauf aufbauend wird das verteilte Optimierungsproblem für mehrere gekoppelte Quadcopter formuliert. Ein besonderes Augenmerk liegt dabei auf den problemabhängigen Neben- und Kopplungsbedingungen. Abschließend soll das System für verschiedene realitätsnahe Szenarien simuliert und dabei auf Echtzeitfähigkeit überprüft werden. Außerdem soll der verteilte modelprädiktive Regler mit einem zentralen Regelschema verglichen werden.

### Anforderungen

Grundkenntnisse zu optimierungsbasierter Regelungstechnik und sicherer Umgang mit C++.  
Grundkenntnisse in Matlab und der Dynamik von Quadcoptern sind von Vorteil.

### Ansprechpartner

Maximilian Pierer von Esch, M.Sc.  
Lehrstuhl für Regelungstechnik  
maximilian.v.pierer@fau.de