

Kollisionsfreie Trajektorienfolgeregulung eines Multiagentensystems mittels Reinforcement Learning

Masterarbeit

Ziel der Masterarbeit ist es, eine **kollisionsfreie Trajektorienfolgeregulung** eines Multiagentensystems zu erarbeiten. Als Multiagentensystem dient hierbei das Szenario von mehreren Drohnen, welche sich im Luftraum befinden. Jede Drohne hat nun die Aufgabe, einen **vorgegebenen Flugpfad** von Punkt A nach Punkt B abzufliegen. Diese Trajektorien werden räumlich durch einen Flugkorridor beschränkt, in welchem sich die Drohne befinden darf. Der dynamische Flug der Drohne entlang des Flugkorridors bildet dann eine Trajektorie. Hierbei entstehen zwei Anforderungen an die Drohne:

- Zum einen die **Trajektorienfolgeregulung** der nichtlinearen Drohndynamik innerhalb des vorgegebenen Flugkorridors. Hierfür können flachheitsbasierte Regleransätze verwendet werden.
- Zum anderen müssen Kollisionen vermieden werden, wenn sich zwei Drohnen zum gleichen Zeitpunkt am selben Ort befinden. Schneiden sich also die Trajektorien der zwei Drohnen im Raum, so kommt es zu potentiellen Kollisionspunkten. In diesem Kollisionsszenario müssen die Drohnen nun miteinander kommunizieren und jeweils von der Solltrajektorie abweichen, um die Kollision zu verhindern. Die **Kollisionsvermeidung** soll mit Hilfe von Ansätzen des Reinforcement Learnings realisiert werden.

Beide Anforderungen an die Drohne sollen in einem hybriden Regleransatz (flachheitsbasierte Regelung + Reinforcement Learning) gelöst werden. Der erarbeitete hybride Regleransatz soll anhand von Simulationen validiert werden.

Voraussetzungen: Sehr gute regelungstechnische Kenntnisse (SDRT1, 2 + 3), Programmierkenntnisse in Matlab oder Python. Kenntnisse zum Machine Learning und Reinforcement Learning vom Vorteil.



Drei **Drohnen** $D_{1,2,3}$ in einem urbanen Flugszenario. In grün sind die **Trajektorien** mit den Start- und Endpunkten dargestellt. Es ergeben sich die in rot markierten potentiellen **Kollisionspunkte** auf den Trajektorien. Dort ist ein Ausweichmanöver notwendig

Linus Groß M.Sc.

Raum: S3|10 409
Tel.: 06151 16-25055
Mail: linus.gross@tu-darmstadt.de
Web: <https://www.rmr.tu-darmstadt.de/gross>

