Institut für Steuerungs- und Regelungssysteme
Professur für Vernetzte Sichere Automatisierungstechnik
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Mike Barth
Fritz-Haber-Weg 1 (Geb. 30.33), 76131 Karlsruhe

Automatisierte Erstellung von Physiksimulationen eines Roboterarms zur Antriebsauslegung

Bachelor-/Masterarbeit

Diese Arbeit befasst sich mit der automatisierten Erstellung eines Simulationsmodells für ein modular konfiguriertes mechatronisches (Robotik-)System, welches über einen Knowledge-Graphen angefragt wird.

Motivation

Um die Funktionsfähigkeit einer Anlage im späteren Betrieb sicherzustellen, kann das spätere physikalische Verhalten eines Systems vorab mit Physiksimulationen näherungsweise vorhergesagt werden. Im Engineering-Prozess wird diese Herangehensweise zunehmend genutzt, um Fehler und die Anzahl von Prototypen zu reduzieren. Eine entscheidende Rolle spielt dabei auch die korrekte Auswahl von elektrischen Antrieben. Damit dieser Prozess beschleunigt wird, soll er in einer MODELICA-Simulation automatisiert werden und die Antriebssysteme in der Simulation modular austauschbar sein.

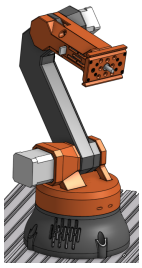

Abbildung 1: Roboter

Ziele

Das Ziel dieser Arbeit ist, die Elemente eines elektrischen Antriebssystems wie bspw. Motor und Getriebe sowie die Mechanik des mechatronischen Systems in MODELICA zu modellieren. Verschiedene Varianten der Antriebskomponenten sollen zur Auswahl stehen und modular konfigurierbar mit der Mechanik der Applikation zusammengefügt werden. Eine Auswahl der Komponenten soll aus einer Anfrage (Query) an einen Knowledge-Graphen erfolgen. Es soll ein Konzept erarbeitet und implementiert werden, wie dieser Workflow automatisiert erfolgen kann. Das Simulationsmodell für den gesamten Antrieb soll automatisch generiert und die Simulation im Anschluss durchgeführt werden. (Bei einer Masterarbeit soll zudem ein iterativer Prozess konzipiert und implementiert werden, in welchem die Antriebsauslegung aufgrund der Simulationsergebnisse angepasst wird.)

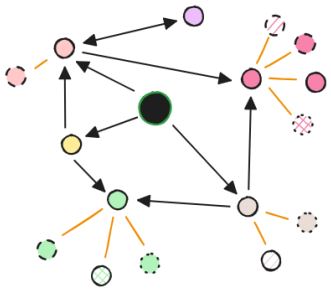

Abbildung 2: Knowledge-Graph

Interessen und hilfreiche Vorkenntnisse

- Großes Interesse an der Simulation mechatronischer Komponenten
- Programmierkenntnisse und Spaß an Software-Entwicklung
- Inhalte der Vorlesungen Digital Twin Engineering oder Cyber Physical Modeling (MODELICA)
- Erste Erfahrung mit Knowledge-Graphen (OWL und SPARQL)

Betreuer
Eric Wagemann, M. Sc.
Geb. 30.33, Raum 208
Tel.: 0721/608-42639
eric.wagemann@kit.edu

Thesis: Bachelor-/Masterarbeit
Datum der Ausschreibung: 23.06.2025
Tags: *Robotik, Modelica, Physiksimulation, Automatisierung, Knowledge-Graphen*