

Masterarbeit

Regelungsentwurf für einen zweibeinigen Roboterprototyp

Hintergrund

Am Institut für Technische Mechanik (ITM) wird mittels numerischer Simulation und Optimierungsverfahren erforscht, wie die Entwicklung zweibeiniger Roboter im Hinblick auf deren Energieeffizienz verbessert werden kann. Dabei werden die Designparameter des mechanischen Systems und die Bewegungsparameter in der Regelung gleichzeitig optimiert, um eine möglichst hohe Effizienz bei der Fortbewegung in Simulation zu erreichen. Um diese Optimierungsergebnisse experimentell zu validieren, wird ein Roboterprototyp entwickelt und in Betrieb genommen. Der Prototyp besteht aus fünf Starrkörper-Segmenten und vier Gelenken, die jeweils durch einen Elektromotor angetrieben werden. Winkelsensoren und Beschleunigungssensoren sind bereits im System integriert, um die Systemzustände in Echtzeit zu ermitteln. Anwendungsszenarien wie das Gehen bei verschiedenen Geschwindigkeiten oder das Treppensteigen können mithilfe des Hardwaresystems unter realen Bedingungen erprobt werden.

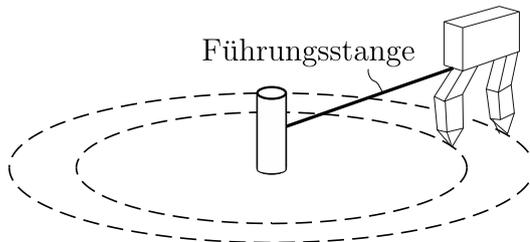


Abb. 1 Konzept zum Experiment

Thema

Das Ziel der Arbeit ist der Entwurf der Echtzeitregelung für einen Roboterprototyp, dessen periodische Gehbewegung inkl. Stoß des Schwungbeins auf den Boden als ein hybrides dynamisches System betrachtet werden kann. Die Regelung basiert wesentlich auf dem „Hybrid Zero Dynamics Control“-Konzept, soll nun aber durch adaptive Regelungskonzepte und Beobachter erweitert werden.

Der Algorithmus soll zunächst mithilfe von Simulation des Mehrkörpermodells entwickelt und getestet werden. Anschließend soll er als Simulink-Modell in der Regelungs-Hardware implementiert werden. Im letzten Schritt werden Experimente durchgeführt, um verschiedene Gangarten zu erzeugen und den daraus resultierenden Energieverbrauch zu messen.

Anforderungen

- Studium der Maschinenbau, Mechatronik, oder vergleichbar mit Regelungstechnik als Schwerpunkt
- Erfahrung und Interesse an Programmierung mit MATLAB/ Simulink

Beginn: ab sofort

Bei Interesse kontaktieren Sie bitte:

Yinnan Luo
Geb. 10.23, Raum 203
yinnan.luo@kit.edu

Dr.-Ing. Ulrich Römer
Geb. 10.23, Raum 205.2
ulrich.roemer@kit.edu

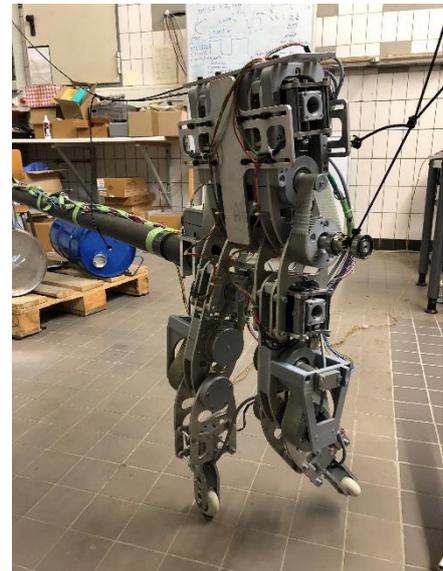


Abb. 2 Roboterprototyp mit Führungsstange