

SDMBot

Softwarebasierte Prozessbefähigung für Industrieroboter

In der Industrie werden Roboter immer häufiger eingesetzt, da sie eine hohe Flexibilität bieten. Allerdings wird diese Flexibilität oft durch umständliche Programmierungsprozesse eingeschränkt. Oft müssen Roboter manuell durch alle Bewegungen geführt werden, was Zeit und Ressourcen bindet. Stattdessen sollte es möglich sein, den Robotern grob zu sagen, welche Aufgabe sie erfüllen sollen, und sie dann selbst planen lassen, wie sie diese Aufgabe erfüllen.

Im Bereich der Manipulation gibt es bereits große Fortschritte mithilfe von Ansätzen wie Reinforcement Learning und Model Predictive Control (MPC). Im Bereich der Fertigung hinken diese Systeme jedoch hinterher. Das liegt vor allem daran, dass die Robotersimulationen, die für diese Befähigung genutzt werden, nicht in der Lage sind, Prozesse zu simulieren. So werden beim Schweißen die Qualität der Naht nicht betrachtet und beim Fräsen wird die Prozesskraft ignoriert.

Prozessbewusste Simulationen in der Robotik

Nur durch die Betrachtung der Interaktionen zwischen Prozess und Roboter können die notwendige Genauigkeit und die hohe

Flexibilität erreicht werden, die für die Anforderungen von kürzeren Produktlebenszyklen und hochvolatilen Märkten erforderlich sind. Für die softwareseitige Befähigung von Robotern werden deshalb ganzheitliche Simulationslösungen benötigt. Derartige Simulationstools ermöglichen es, den gesamten Fertigungsprozess in einer virtuellen Umgebung zu modellieren und zu simulieren. Dies umfasst die Roboter, Werkzeuge und Materialien, die im Fertigungsprozess verwendet werden. Die virtuelle Umgebung erlaubt es dann, verschiedene Szenarien zu testen und die Auswirkungen von Änderungen an den Prozessen und Robotern zu analysieren. Mittels gängiger Planungsalgorithmen ist so eine autonome Planung einer gegebenen Fertigungsaufgabe möglich.

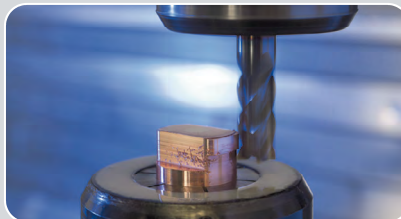
Lösung des KIT

Am wbk Institut für Produktionstechnik wurden offene Softwaretools entwickelt welche genau diese Simulation ermöglichen sollen. Hier wurden Robotersimulationen um Prozessmodelle wie Fräsen, Schweißen oder Lackieren erweitert.



Material hinzufügen

- Schweißen
- Kleben
- 3D-Drucken
- Beschichten
- Etc...



Material entfernen

- Fräsen
- Bohren
- Schneiden
- Etc ...



Material bewegen

- Greifen
- Halten
- Transportieren
- Etc...

Simulierbare Prozesse
(Fotos: KIT, wbk Institut für Produktionstechnik)

Eine Beispielapplikation dieser Tools wird auf der Hannover Messe dargestellt. Dabei wird ein Schweißprozess vorsimuliert, bevor ein Roboter die endgültige Trajektorie abfährt. Hier brauchen wir eine neue Formulierung, die direkt auf den potentiellen Anwender in der Industrie gerichtet ist. Dadurch wird es möglich, den Roboter in

einer realitätsnahen Umgebung zu testen und zu programmieren, ohne dass tatsächlich physischer Kontakt erforderlich ist. Durch die Simulation können Probleme und Schwachstellen im Vorfeld identifiziert und behoben werden, was zu einer besseren Qualität des finalen Prozesses beiträgt.



Robotische Fertigungsanlage mit digitalem Abbild
(Fotos: wbk Institut für Produktionstechnik)

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
wbk Institut für Produktionstechnik
Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Fleischer
Telefon: +49 721 608-42005
E-Mail: juergen.fleischer@kit.edu
www.wbk.kit.edu

Karlsruher Institut für Technologie (KIT) · Präsident Professor Dr.-Ing. Holger Hanselka · Kaiserstraße 12 · 76131 Karlsruhe · www.kit.edu

Karlsruhe © KIT 2023

