

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

1. Juli 2020 || Seite 1 | 3

Dank KI lernen Roboter das Montieren

Für Montageaufgaben ist die flexible Roboterprogrammierung bislang noch aufwendig. Dies zu verbessern, ist das Ziel des am 1. Juli 2020 gestarteten Forschungsprojekts »Rob-aKademi«. Die darin genutzten Technologien, allen voran das Maschinelle Lernen, sollen die Programmierung erleichtern und autonomer machen.

Die Partner im Forschungsprojekt »Rob-aKademi«, darunter das Fraunhofer IPA und das Institut für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb IFF der Universität Stuttgart, entwickeln Technologien, die die Roboterprogrammierung für Montageaufgaben vereinfachen und mehr automatisieren sollen. Grundlage hierfür ist ein rein digitales Abbild, also ein digitaler Zwilling, der Produktionsumgebung. Dieses Abbild verbunden mit einem speziellen Programmiergerüst wird in einer physikalischen Simulationsumgebung genutzt, damit Roboter Fähigkeiten für das flexible Montieren lernen. Sie erkunden in der Simulationsumgebung autonom ihre Umgebung, planen darauf aufbauend ihr Verhalten und optimieren es selbstständig bzw. lernen fortlaufend.

Drei Lernmodule für die Praxis

Genutzt wird hierfür Künstliche Intelligenz (KI), und genauer Maschinelles Lernen und dessen Teilgebiet des sogenannten »Reinforcement Learning« (RL). Dieses meint, dass ein Algorithmus ähnlich dem Menschen nach dem Prinzip Versuch und Irrtum lernt. Er erhält ein Belohnungssignal für eine gelungene Aktion, um schrittweise besser zu werden.

Im Projekt entstehen drei anwendungsbezogene Lernmodule, die das Expertenwissen über die Roboterprogrammierung und die auszuführende Montageoperation kapseln: Das »Perzeptionsmodul« für die Objekterkennung, das Lernmodul »Kraftgeregeltes Fügen« für robuste Fügestrategien und das Lernmodul »Schnappverbindungen« mit einem detaillierten physikalischen Fügemodell. Mit diesen Technologien werden robuste Roboterprogramme für die Übertragung der Simulationsergebnisse in die Realität erstellt. Mithilfe dreier praxisorientierter Anwendungsfälle, der Schaltschrank-, Schalter- und Leiterplattenmontage, validieren die Projektpartner ihre Ergebnisse. Die Module für kraftgeregeltes Fügen und Schnappverbindungen bauen auf der bereits jetzt verfügbaren IPA-Software »pitasc« für kraftgeregelte Montageaufgaben auf und werden deren Fähigkeiten erweitern.

Mehrwerte der Automatisierung

»Rob-aKademi« adressiert mit seinen Projektzielen insbesondere die Bedarfe einer zunehmend personalisierten Produktion. Montageanwendungen stellen aktuell noch hohe Anforderungen an die Roboterprogrammierung. Dazu zählen vielfältige und

GEFÖRDERT VOM

**Bundesministerium
für Bildung
und Forschung**

gleichzeitig anspruchsvolle, oft kraftgeregelte Prozesse, eine hohe Variantenzahl und kurze Zykluszeiten. Für viele Unternehmen und insbesondere den Mittelstand mit seinen kundenspezifischen Produkten lohnt es sich deshalb oft noch nicht, Roboter für die Montage zu nutzen, zumal nur ein Experte die Programmierung vornehmen kann.

Dabei bieten Roboter Vorteile wie die Übernahme von nicht ergonomischen, gefährlichen oder monotonen Tätigkeiten und gleichbleibende Qualität in der Aufgabenausführung. Sie können überdies ein entscheidender Wettbewerbsfaktor gerade in Hochlohnländern wie Deutschland sein. Dank zahlreicher Automatisierungs-Potenzialanalysen, die das Fraunhofer IPA bereits weltweit durchgeführt hat, kennen die Forscher die Bedarfe der Unternehmen genau und bringen diese Expertise ins Projekt ein.

KI bringt Robotik voran

Das Projekt »Rob-aKademi« ist Teil der großen Fördermaßnahme »KI01 KI in der Praxis« des Bundesministeriums für Bildung und Forschung. In der gleichen Fördermaßnahme läuft ein weiteres Forschungsprojekt vom Fraunhofer IPA: »Deep Picking« nutzt KI, um den roboterbasierten Griff-in-die-Kiste zu optimieren. Und vonseiten des IFF ist das Projekt »KI-basierte Roboterkalibrierung« (KIRK) beteiligt.

Weitere Informationen zum letztgenannten Projekt bietet die Webseite des IFF:
https://www.iff.uni-stuttgart.de/forschung/kognitive_produktionssysteme/



Das Forschungsprojekt »Rob-aKademi« möchte die Roboterprogrammierung für Montageaufgaben deutlich vereinfachen. (Quelle: Fraunhofer IPA/Foto: Rainer Bez)

PRESSEINFORMATION

1. Juli 2020 || Seite 2 | 3

STECKBRIEF

Vollständiger Projekttitel: Verbundprojekt Rob-aKademi – Generierung robuster Steuerungs-Algorithmen für Roboter aus der Physiksimulation mittels Methoden der Künstlichen Intelligenz zur hochflexiblen, variantenreichen Montage in »Losgröße 1«

Laufzeit: 01.07.2020 bis 30.06.2022

Förderung: Das Projekt ist Teil der Fördermaßnahme »KI01 KI in der Praxis« vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). Das Förderkennzeichen ist 01IS20009.

Projektträger: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR)

Projektpartner und ihr Beitrag:

- Projektleitung & Entwicklungspartner: micropsi industries GmbH
- Entwicklungspartner: TruPhysics GmbH, elprotek GmbH
- Forschungspartner: Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA, Universität Stuttgart
- Endanwender: dresden elektronik ingenieurtechnik GmbH, Käpple Qualitätsleister e.K., Walter Meile GmbH

PRESSEINFORMATION

1. Juli 2020 || Seite 3 | 3

Fachlicher Ansprechpartner

Arik Lämmle, M. Sc. | Telefon +49 711 970-1639 | arik.laemmle@ipa.fraunhofer.de | Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA | www.ipa.fraunhofer.de

Pressekommunikation

Dr. Karin Röhrich | Telefon +49 711 970-3874 | karin.roehricht@ipa.fraunhofer.de

Das **Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA**, kurz Fraunhofer IPA, ist mit annähernd 1000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern eines der größten Institute der Fraunhofer-Gesellschaft. Der gesamte Haushalt beträgt 76 Mio €. Organisatorische und technologische Aufgaben aus der Produktion sind Forschungsschwerpunkte des Instituts. Methoden, Komponenten und Geräte bis hin zu kompletten Maschinen und Anlagen werden entwickelt, erprobt und umgesetzt. 15 Fachabteilungen arbeiten interdisziplinär, koordiniert durch 6 Geschäftsfelder, vor allem mit den Branchen Automotive, Maschinen- und Anlagenbau, Elektronik und Mikrosystemtechnik, Energie, Medizin- und Biotechnik sowie Prozessindustrie zusammen. An der wirtschaftlichen Produktion nachhaltiger und personalisierter Produkte orientiert das Fraunhofer IPA seine Forschung.