

Ein Quick Check des KI-Fortschrittszentrums

RoboJudge: Erfolgreiche Prozess- ausführung mit KI

Ausgangssituation

Die Schaltschrankmontage ist aufgrund der hohen Anzahl an Produktvarianten und Toleranzen mit konventioneller Automatisierung nahezu nicht realisierbar, obwohl das Potenzial sehr hoch ist. Einer der Hauptgründe ist der Zeitaufwand für die Roboterprogrammierung, der zumeist die Zeit für eine rein manuelle Montage überschreitet. Der Einsatz von wiederverwendbaren Roboter-Skills bietet eine vielversprechende Möglichkeit zur Automatisierung, auch in Kombination mit Trainingsverfahren der KI. Allerdings können die Roboter-Skills nicht erfassen, ob der Gesamtprozess erfolgreich durchgeführt wurde oder nicht, weshalb dieser manuell um spezialisierte Erfolgskriterien erweitert werden muss.

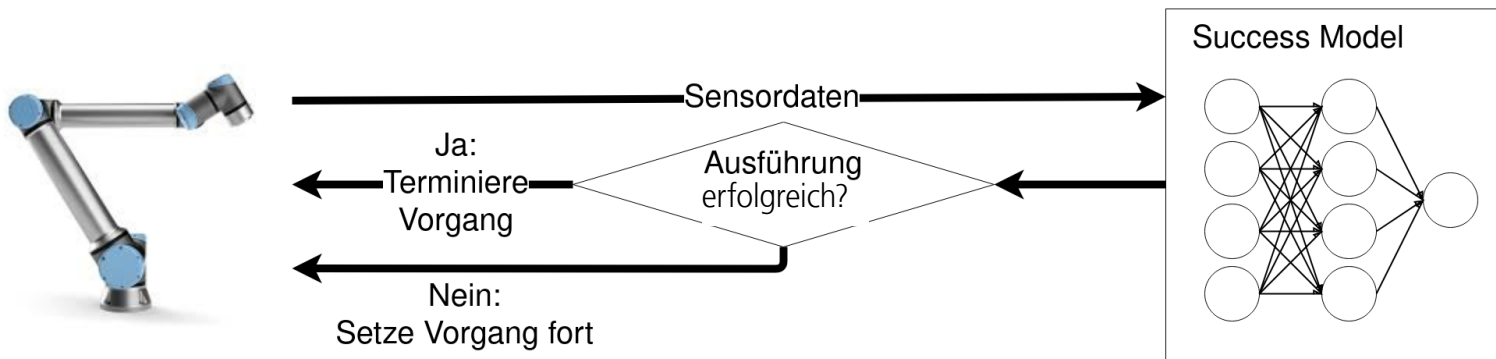
Lösungsidee

Insbesondere für die Programmierung flexibler Montageprozesse wird die Kombination von Methoden der künstlichen Intelligenz mit fortschrittlichen Simulationswerkzeugen intensiv erforscht. Während der Prozessausführung in der Simulation kann der Fortschritt und Erfolg des Roboters genau beobachtet werden. Die Beobachtungen werden genutzt, um prozessspezifische Erfolgskriterien per Supervised Learning zu trainieren. Diese betreffen beispielsweise auftretende Kräfte während der Montage sowie Positionen und Geschwindigkeiten des Roboters und der Bauteile. Die trainierten »Success Models« dienen als Erfolgskriterien, um den realen Prozess kontinuierlich zu erfassen und bewerten zu können.

In Zusammenarbeit mit

GROSS 
Schaltschrankbau

E+H Gross GmbH



Architektur des Lernsystems für das Training der Erfolgsmodelle (Success Models), Fraunhofer IPA

Nutzen

Für das Training kognitiver Roboter spielt die Erfassung des Prozessfortschritts und -erfolgs eine wichtige Rolle. Um die aufwändig manuell erstellten Erfolgskriterien zu verbessern oder automatisch generieren zu lassen, werden aus der Simulation heraus »Success Models« trainiert, um den Roboter bei der erfolgreichen Prozessausführung anzuleiten. Die trainierten Modelle liefern einen erheblichen Nutzen für das simulative Training von Montageprozessen mittels künstlicher Intelligenz und damit für das Ziel der Automatisierung aktuell nicht automatisierbarer Tätigkeiten in der Schaltschrankmontage.

Umsetzung der KI-Applikation

Die Programmierung des Roboters findet offline in einer leistungsstarken, realitätsnahen Physiks simulation statt. Innerhalb der Simulation kann – im Gegensatz zur Realität – der Systemzustand zu jedem Zeitpunkt vollständig bestimmt werden, so auch der aktuelle Erfolg des Roboters. Während der Roboter in der Simulation mittels »Versuch und Irrtum« trainiert wird, beobachtet das »Success Model« den Zustand des Roboters genau. Abhängig von dessen Position im Raum, der wirkenden Kräfte und weiterer Interaktion mit der Umgebung bestimmt das Modell einen Erfolgswert. Dieser Wert gibt anschließend abhängig vom beobachteten Systemzustand an, ob der Roboter sein Ziel erreicht hat oder nicht.

Kontakt

Arik Lämmle
 Telefon +49 711 970-1639
arik.laemmle@ipa.fraunhofer.de

Kontakt:
info@ki-fortschrittszentrum.de

Weitere Informationen unter:
www.ki-fortschrittszentrum.de

**Fraunhofer-Institut für
 Produktionstechnik und
 Automatisierung IPA**
 Nobelstraße 12
 70569 Stuttgart

www.ipa.fraunhofer.de

KI-Fortschrittszentrum »Lernende Systeme und Kognitive Robotik«

Eine Kooperation der Fraunhofer-Institute für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO und für Produktionstechnik und Automatisierung IPA

Das KI-Fortschrittszentrum »Lernende Systeme und Kognitive Robotik« unterstützt Firmen dabei, die wirtschaftlichen Chancen der Künstlichen Intelligenz und insbesondere des Maschinellen Lernens für sich zu nutzen. In anwendungsnahen Forschungsprojekten und in direkter Kooperation mit Industrieunternehmen arbeiten die Stuttgarter Fraunhofer-Institute Produktionstechnik und Automatisierung IPA sowie für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO daran, Technologien aus der KI-Spitzenforschung in die breite Anwendung der produzierenden Industrie und der Dienstleistungswirtschaft zu bringen. Finanzielle Förderung erhält das Zentrum vom Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Baden-Württemberg.

Europas größte Forschungs- kooperation auf dem Gebiet der KI

Das KI-Forschungszentrum ist Forschungspartner des Cyber Valley, einem Konsortium aus den renommierten Universitäten Tübingen

und Stuttgart, dem Max-Planck-Institut für intelligente Systeme und einigen führenden Industrieunternehmen. In gemeinsamen Forschungslabors werden Grundlagenforschung und anwendungsorientierte Entwicklung zu aktuellen wie auch zukünftigen Bedarfen behandelt und vorangetrieben.

Menschzentrierte KI

Alle Aktivitäten des Zentrums verfolgen das Ziel, eine menschzentrierte KI zu entwickeln, der die Menschen vertrauen und die sie akzeptieren. Nur wenn Menschen mit neuen Technologien intuitiv interagieren und vertrauensvoll zusammenarbeiten, kann ihr Potenzial optimal ausgeschöpft werden. Daher konzentrieren sich die Forschungsaktivitäten unter anderem auf die Themen Erklärbarkeit, Datenschutz, Sicherheit und Robustheit von KI-Technologien.

www.ki-fortschrittszentrum.de

Kontakt

Prof. Dr. Marco Huber
Telefon +49 711 970-1960
marco.huber@ipa.fraunhofer.de

Dr. Matthias Peissner
Telefon +49 711 970-2311
matthias.peissner@iao.fraunhofer.de

Dr. Werner Kraus
Telefon +49 711 970-1049
werner.kraus@ipa.fraunhofer.de

Kooperationspartner



Gefördert durch



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, ARBEIT UND TOURISMUS