

Symbiotische Arbeitsteilung zwischen Mensch und Roboter in der Montage

Anfang September startet das EU-Projekt »LIIA – Lean Intelligent Assembly Automation«

Roboter sollen die Produktivität steigern, die Arbeitssicherheit erhöhen und Menschen entlasten: Am 2. September 2013 startet das anwendungsorientierte EU-Projekt LIIA. In einem europäischen Konsortium unter Leitung des Fraunhofer IPA entwickeln Wissenschaftler kostengünstige Robotersysteme und Anwendungen für die Montage. Die Zusammenarbeit zwischen Mensch und Robotern soll dazu beitragen, die kognitiven Fähigkeiten des Menschen mit der Kraft und Wiederholgenauigkeit von Robotern zu kombinieren.

In LIIA arbeiten führende europäische Forschungsinstitute, Komponentenhersteller, Technologieanbieter und Endanwender zusammen. Ziel des Projekts ist es, ein einheitliches Software-Framework für Montagesysteme zu entwickeln, das die Stärken von Mensch und Roboter vereint. Je nach Prozess und Kapazitätsauslastung des Werkers können die Montagearbeitsplätze gleichzeitig sowohl vom Roboter als auch vom Menschen genutzt werden. Während der Roboter z. B. repetitive und schwere Arbeiten übernimmt, kann sich der Werker auf kognitiv anspruchsvolle und feinmotorische Aufgaben konzentrieren. Folgende Aspekte bilden den Schwerpunkt des Projekts:

Intelligente Symbiose zwischen Mensch und Roboter

Intelligente Algorithmen segmentieren den Montageprozess in einzelne Schritte und weisen diese je nach Eignung und Auslastung dem Werker oder dem Roboter zu. Dabei wird die Aufgabenbeschreibung des Arbeitsschritts ressourcengerecht aufbereitet. So werden dem Roboter maschinenlesbare Kommandos bzw. Zustandsdiagramme zugesendet. Dem Werker werden an Ort und Stelle multi-media gestützte Montageanleitungen generiert und per Head-Mounted-Display (HMD) bzw. Tablets angezeigt. Voraussetzung für eine effiziente Zusammenarbeit ist es, dass die beteiligten Arbeitspartner wissen, welchen Arbeitsschritt der Andere durchführt. Während der Ausführung des Montageprozesses wird dem Werker mit Augmented Reality (AR) Technologie kommuniziert, was der Roboter gerade tut bzw. als Nächstes tun wird. Dazu werden z. B. die Bahndaten visualisiert oder die gesperrten Arbeitsbereiche angezeigt. Kamera-gestützte Informationssysteme und intelligente Wahrnehmungs- und Prognosealgorithmen sorgen dafür, dass der Roboter ableiten kann, welchen Arbeitsschritt der Werker gerade ausführt. Dadurch kann er sein eignes Verhalten entsprechend anpassen und z. B. zusätzliche Arbeitsschritte bei Verzögerungen übernehmen.

Lean und Low-Cost

Für den industriellen Bereich werden in LIIA fünf Anwendungsfälle in Zusammenarbeit mit europäischen Endanwendern konzipiert. Dabei spielt der Einsatz von Low-Cost-Komponenten für die Wirtschaftlichkeit in der Montage eine entscheidende Rolle. »LIIA hat zum Ziel, auf Basis von am Markt erhältlichen Leichtbaurobotern, kostengünstiger Sensorik und Open-Source-Robotersteuerungssoftware ein Framework zum wirtschaftlichen Einsatz von Roboterassistenten in der Montage zu entwickeln«, sagt Martin Naumann, LIIA-Projektkoordinator und Gruppenleiter in der Abteilung Roboter und Assistenzsysteme am Fraunhofer IPA. Der entscheidende Vorteil: Systemintegratoren können kostengünstige Robotersysteme mit Leichtbaurobotern auf Basis des Frameworks implementieren. Durch die Einbindung der Werker in die Automatisierungsschleife bleiben die Automatisierungslösungen kostengünstig. Durch die Bereitstellung diverser standardisierter Schnittstellen und einer Bibliothek verknüpfbarer, parametrierbarer Programmbausteine des Roboters oder der verwendeten Sensoren, genügt es, das Framework für die jeweilige Montageanwendung zu konfigurieren.

Sicherheit des Werkers

Einer der Forschungsschwerpunkte von LIIA ist es, die Sicherheit des Menschen anhand einer (teil-)automatisierten Risikobewertung des Montagesystems während der Konzeption und adäquater Sicherheitsmaßnahmen während der Ausführung zu gewährleisten. Hierbei verfolgt LIIA ein abgestuftes

Sicherheitskonzept, das je nach Risikobewertung, präventive, weiche und bzw. oder harte Sicherheitsmaßnahmen auswählt und kombiniert. Das LIAA-Framework unterstützt die Einbindung der hierfür notwendigen Sicherheitstechnik. Die aktive Mitwirkung in entsprechenden Standardisierungs- und Zertifizierungsgremien soll dazu beitragen, die im Rahmen des Projektes gewonnenen Erfahrungen und Erkenntnisse in die Erarbeitung eines neuen Sicherheitsstandards für kollaborative Roboter einfließen zu lassen.

Anwendungsorientierung

Das Forschungsprojekt LIAA wird durch das Fraunhofer IPA koordiniert, eine der führenden Institutionen für angewandte Forschung im Bereich Robotik. Weitere Partner des Projektes sind Universal Robot A/S (Hersteller von Leichtbaurobotern), Visual Components OY (Anbieter von Simulationstechnologie), InSystems Automation GmbH und LP-Montagetechnik GmbH (Anbieter von Montagelösungen), Penny AB und EON Development AB (Anbieter von AR-Hardware und Software). In Kombination mit den international renommierten Forschungseinrichtungen Fundacion Tecnalia Research & Innovation, DTI Danish Technological Institute und dem Laboratory for Manufacturing Systems and Automation LMS an der Universität Patras verfügt LIAA über das technische Knowhow und die technologische Breite, um das angestrebte Projektziel zu realisieren.

Die Einbindung von fünf Endanwendern (Adam Opel AG, Dresden Elektronik Ingenieurtechnik GmbH, SPINEA s.r.o., Fischer IMF GmbH & Co. KG und TELNET Redes Inteligentes SA) aus verschiedenen Industriezweigen und mit unterschiedlichen Montageanwendungen ermöglicht es, das entwickelte Framework bereits zur Projektlaufzeit in fünf Technologie-Demonstratoren praktisch zu erproben.

Ansprechpartner und weitere Informationen:

Dipl.-Ing. Martin Naumann, Projekt Koordinator
 Abteilung: Roboter- und Assistenzsysteme
 Fraunhofer IPA
 Nobelstr. 12, D-70569 Stuttgart
 Telefon +49 711 970-1291
 Fax +49 711 970 1008
martin.naumann@ipa.fraunhofer.de
www.project-leanautomation.eu

LIAA Partner	Land	Typ	Kontakt
Fraunhofer Gesellschaft Institute für Produktionstechnologie und Automatisierung	Deutschland	Technologie- transfer	Martin Naumann martin.naumann@ipa.fraunhofer.de
Universal Robots A/S	Dänemark	Roboterhersteller (KMU)	Esben Østergaard esben@universal-robots.com
Visual Components Oy	Finnland	Simulationstechnol ogie (KMU)	Fernando Ubis fernando.ubis@visualcomponents.com
InSystems Automation GmbH	Deutschland	Systemintegrator (KMU)	Uwe Müller mueller@insystems.de
Penny A.B.	Schweden	AR Hardware (KMU)	Erik Lundstrom erik.lundstrom@penny.se
EON Development AB	Schweden	AR Hardware/ Software (KMU)	Nils Andersson nils@eonreality.se
LP-Montagetechnik GmbH	Deutschland	Montagelösungen (KMU)	Edwin Lotter e.lotter@lp-montagetechnik.com

Danish Technological Institute <ul style="list-style-type: none"> • Robot Technology • Certification and Inspection 	Dänemark	Technologie-transfer	Anders Beck anbb@teknologisk.dk Claus Kudsk cek@teknologisk.dk
Fundacion Tecnalia Research & Innovation	Spanien	Technologie-transfer	Damien Salle damien.salle@tecnalia.com
University of Patras Laboratory for Manufacturing Systems and Automation	Griechenland	Universität	Nikos Papakostas papakost@lms.mech.upatras.gr
Adam Opel AG	Deutschland	Endanwender	Benjamin Kuhrke benjamin.kuhrke@de.opel.com
Dresden Elektronik Ingenieurtechnik GmbH	Deutschland	Endanwender	Mike Ludwig mike.ludwig@dresden-elektronik.de
Spinea, s.r.o.	Slowakei	Endanwender	Vladimir Cop vladimir.cop@spinea.sk
Fischer IMF GmbH & Co. KG	Deutschland	Endanwender	Daniela Eberl daniela.eberl@fischer-imf.de
TELNET Redes Inteligentes SA	Spanien	Endanwender	Jose San Millán jysanmillan@telnet-ri.es