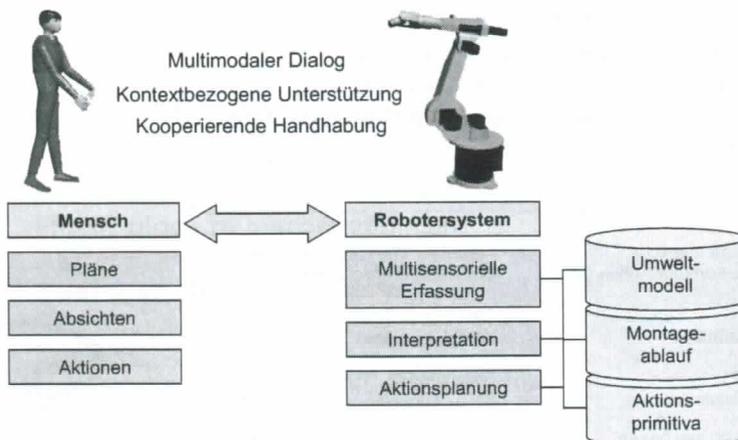


JAHIR – Joint Action for Humans and Industrial Robots

Wie können technische Systeme mit Fähigkeiten - ähnlich denen des Menschen - ausgestattet werden, um ihre Umwelt wahrzunehmen, mit ihr zu interagieren und sich auf diese möglichst optimal einzustellen? Wie können sie von ihrer Umgebung lernen und wie passen sie sich zuverlässig unbekanntem Situationen an?

Diese herausfordernden wissenschaftlichen Fragen stehen im Mittelpunkt des Exzellenzclusters „Cognition for Technical Systems“ CoTeSys der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG). Kognitive technische Systeme verfügen wie heutige mechatronische Systeme über intelligente Sensoren zur Wahrnehmung ihrer Umwelt und umfangreiche Aktoren, mit denen sie diese beeinflussen können. Sie unterscheiden sich von bestehenden technischen Systemen jedoch durch die Fähigkeit, mit ihrer Umgebung zu interagieren, das eigene Verhalten in Abhängigkeit der Umwelt zu planen und anzupassen, sowie neue Verhaltensweisen und -strategien zu erlernen. Kognitive Abläufe beinhalten überlegte und gewohnheitsmäßige Verhaltensweisen, welche sich an längerfristigen Zielen orientieren. Dank der Fähigkeiten, wie z. B. Wahrnehmung, Erkennen, Lernen und Planen, werden zukünftige technische Systeme zu Artefakten, die „wissen, was sie tun“. Hiermit ist es diesen Systemen möglich, den sinnvollsten Lösungsweg in einer gegebenen Situation einzuschlagen und dabei Informationen aus der aktuellen Umgebung auszuwerten. Kognition verbessert somit Eigenschaften wie Zuverlässigkeit, Flexibilität, Adaptionsfähigkeit und Leistungsfähigkeit und ermöglicht neue Wege der Interaktion und Kooperation mit dem technischen System.

Die Realisierung eines solchen kognitiven Robotersystems für Montageaufgaben wird im Rahmen des CoTeSys-Projektes „Joint Action for Humans and Industrial Robots“ (JAHIR) verfolgt. JAHIR entsteht unter Zusammenarbeit des Lehrstuhls Informatik VI (Robotics and Embedded Systems), Lehrstuhl für Mensch-Maschine-Kommunikation (MMK) und des Instituts für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften (*iwb*). Dabei soll eine Zusammenarbeit von Menschen und Robotern entwickelt werden, welche die jeweiligen Stärken der Kooperationspartner vereint: Der Roboter wird zur Handhabung von schweren Bauteilen und zur Ausführung repetitiver Aufgaben verwendet. Der Mensch kann mit seinen sensorischen Fähigkeiten feinfühlig und feinmotorische Arbeiten in Kooperation mit dem Roboter ausführen.



Durch die Einbindung von unterschiedlichen Sicherheitskomponenten in das System und eine intelligente Bahnplanung soll sichergestellt werden, dass der Roboter – ohne den Menschen zu gefährden – eng in den Montageablauf eingebunden ist und sich an die Handlungen des Menschen optimal anpasst. Als Teil einer Forschungsplattform zum Thema „Kognitive Fabrik“ entsteht ein Demonstrator, der zukünftig nicht nur Platz für stationäre sondern auch mobile Roboter in Montageaufgaben bieten soll.

Ein Beispiel, das derzeit umgesetzt wird, ist die Übergabe bzw. das Darreichen von Werkzeugen und Bauteilen. Mittels multimodaler Schnittstellen kann der Mensch den Roboter auffordern, ihm diese zu reichen. Unter Interpretation der Körperhaltung und Gestik, sowie des Montageablaufes, kann das System dem Menschen bei seinem Montageprozess kontextbezogen unterstützen und assistierend zur Seite stehen.



Motivation

- Sicherheitstechnik und Normung erlauben das Arbeiten von Mensch und Industrieroboter in einem Arbeitsraum
- Neue Anwendungen der Roboterautomation für bisher nur manuelle durchführbare Tätigkeiten werden möglich
- Ausschöpfung der Potenziale zur Mensch-Roboter-Kooperation ist mit bisherigen Anlagenkonzepten nur bedingt möglich

Ziele

- Schaffung effizienter Methoden zur Instruktion von Robotern
- Robuste und industrietaugliche Integration von multimodalen Bedienerchnittstellen in industriellen Anwendungen
- Aufbau einer Forschungsplattform zur Mensch-Roboter-Kooperation

Handlungsfelder

- Erkennen und Deuten des menschlichen Verhaltens
- Planen angemessener Handlungen durch den Roboter
- Einfache Instruktion und Programmierung des Roboters
- Physikalische Interaktion, gemeinsame Handhabung und Montage von Bauteilen

Informatik VI: Robotics and Embedded Systems

Dipl.-Ing.
Claus Lenz

Boltzmannstr. 3
85748 Garching

Tel +49.89.289.18100
Fax +49.89.289.18107

Lenz @ in.tum.de

Lehrstuhl für Mensch-Maschine-Kommunikation (MMK)

Dr.-Ing.
Frank Wallhoff

Arcisstr. 21
80333 München

Tel +49.89.289.28552
Fax +49.89.289.28535

Wallhoff @ mmk.ei.tum.de

Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften (iwb)

Dipl.-Ing.
Wolfgang Rösel

Boltzmannstr. 15
85747 Garching

Tel +49.89.289.15493
Fax +49.89.289.15555

Wolfgang.Roesel @ iwb.tum.de



Gefördert durch die
Deutsche
Forschungsgemeinschaft