



PRESSEMELDUNG:

Sichere Zusammenarbeit von Mensch und Roboter

Neues DFG-Projekt bewilligt

Seit langem besteht beim Menschen der Wunsch nach einem mechanischen Arbeiter, der ihn von gefährlichen, anstrengenden oder lästigen Tätigkeiten befreit. Dieser Wunsch wird bereits im Begriff „Roboter“ sichtbar, der auf dem slawischen Wortstamm *robotá* (Fronarbeit) basiert. Eine Grundvoraussetzung für einen wirklich hilfreichen Arbeiter ist, dass er in der Nähe von Menschen und gemeinsam mit Menschen arbeiten kann.

Dies ist bei den in der industriellen Produktion eingesetzten Manipulatoren nicht der Fall, denn ihnen fehlt in der Regel die Fähigkeit, ihre Umwelt umfassend wahrzunehmen. Diese Roboter besitzen nur diejenigen Sensoren, die sie für die Erfüllung ihrer Aufgabe benötigen. Dies hat den Nachteil, dass die Roboter Hindernisse, die sich in ihrem Arbeitsraum befinden, nicht wahrnehmen können. Daher kann es bei der Bewegung von Industrierobotern in unvollständig bekannten Umgebungen zu Kollisionen kommen. Dies gilt insbesondere dann, wenn sich bewegliche Hindernisse, wie zum Beispiel Menschen, im Arbeitsraum aufhalten. Je nach Masse und Geschwindigkeit des Roboterarms kann die Kollision zu schweren Verletzungen – bis hin zum Tod – führen.

Aus diesen Gründen schreiben aktuelle Sicherheitsvorschriften (z.B. ISO 10218 „Manipulating industrial robots – Safety“) vor, dass Industrieroboter in abgetrennten Bereichen, sogenannten *Zellen*, arbeiten müssen. Diese Arbeitszellen müssen z.B. durch Zäune oder Lichtschranken so abgesichert sein, dass der Roboter deaktiviert wird, sobald ein Mensch die Abtrennung im Automatikbetrieb unterbricht.

Allerdings ist eine strikte Abschottung des Roboters von der Umwelt bei vielen Aufgaben nicht wünschenswert oder nicht möglich. Industrieroboter und Mensch haben unterschiedliche Stärken. Industrieroboter sind schnell, stark, ausdauernd und positionsgenau. Menschen dagegen sind unerreich geschickt bei komplizierten Handhabungsarbeiten und können sehr flexibel auf ungeplante Situationen reagieren. Durch die enge Zusammenarbeit von Mensch und Roboter können ihre Stärken kombiniert werden.

Ein Beispiel für eine solche Zusammenarbeit ist das Halten von schweren Werkstücken, so dass der menschliche Arbeiter in einer ergonomisch günstigen Haltung arbeiten kann. Ein weiteres Einsatzgebiet sind Hol- und Bringdienste, bei denen der Roboter das benötigte Werkstück oder Werkzeug zum menschlichen Arbeiter bringt. Auf diese Weise kann die effektive Arbeitszeit des Arbeiters vergrößert werden und er muss seine Konzentration nicht durch überflüssige Tätigkeiten unterbrechen.

Aus diesen Gründen gibt es zurzeit das Bestreben, Roboterarbeitszellen ohne trennende Schutzeinrichtungen (OTS) zu entwickeln. Am Lehrstuhl für Robotik und Eingebettete Systeme der Universität Bayreuth werden daher Konzepte zur sicheren Zusammenarbeit von Mensch und Roboter untersucht. Hierbei kommen mehrere bild- und kraft-basierte Sensoren zum Einsatz, welche die aktuelle Umweltsituation erfassen. Mit Hilfe des Wissens über die Umweltsituation kann einerseits der Roboter autonome Bewegungen so durchführen, dass keine unerwünschten Kontakte zu Objekten der Umgebung und dem Menschen auftreten. Andererseits kann der Roboter dem Menschen erlauben, ihn zur Führung „an die Hand“ zu nehmen (siehe Abbildung 1). Im Betrieb werden ständig sowohl die Sensoren als auch die Aktuatoren überwacht und das System im Fehlerfall in einen sicheren Zustand gebracht.

Dieses Projekt wird ab August 2005 auch durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft gefördert. Weitere Informationen und Videos zu diesem Thema finden Sie auf den Web-Seiten des Lehrstuhls für Robotik und Eingebettete Systeme der Universität Bayreuth unter <http://ai3.inf.uni-bayreuth.de/> sowie in der Dissertation „Bildbasierte Erzeugung kollisionsfreier Transferbewegungen für Industrieroboter“ von Dr. Dirk Ebert.

Prof. Dr. Dominik Henrich



Abbildung 1: Sichere Mensch/Roboter-Kooperation durch autonome, kollisionsfreie Roboterbewegungen bei Hol- und Bringdiensten (links) oder durch Halten von schweren Werkstücken mit Führung des Roboters durch den Menschen (rechts)

(Die Abbildungen sind in hoher Auflösung erhältlich unter <http://ai3.inf.uni-bayreuth.de/presse/>)