

RoPHa

Robuste Perzeption für die interaktive Unterstützung älterer Nutzer bei Handhabungsaufgaben im häuslichen Umfeld

Ziel von RoPHa ist es, die Robustheit der Interaktion autonomer Roboter zur Unterstützung älterer und pflegebedürftiger Menschen bei Handhabungstätigkeiten im häuslichen Umfeld zu erhöhen. Dafür sollen Umgebungsinformationen, die der Roboter oft nur unvollständig erfassen kann, durch Interaktion mit dem Menschen ergänzt und erweitert werden.

Als Use Case wird die Unterstützung körperlich eingeschränkter Personen bei der Nahrungsaufnahme betrachtet. Dafür sollen Assistenzfunktionen in den folgenden drei Kategorien umgesetzt werden: vorbereitende Aufgaben (z. B. Essen an den Tisch bringen), Assistenz am Tisch (z. B. Brot schneiden und belegen) und direkte Interaktion (Essen zum Mund führen).

Die Interaktion soll letztendlich über Sprachsteuerung erfolgen. Aktuell kann der Nutzer per Tablet die gewünschte Aktion und Speise, die als nächstes angereicht werden soll, auswählen. Der Roboter erkennt sowohl den Nutzer als auch die Speisen auf dem Teller und passt die Bewegung seines Arms und Löffels entsprechend an.

Projektpartner: Fraunhofer IPA, ArtiMinds Robotics GmbH, Roboception GmbH, Universität Bremen, Interaktionswerk GbR & Stiftung Ev. Altenheimat (Unterauftragnehmer)



RoKoRa

Sichere Mensch-Roboter-Kollaboration mit Hilfe hochauflösender Radare

Wenn Mensch und Roboter zusammenarbeiten, hat die Sicherheit des Menschen oberste Priorität. Projektziel ist es deshalb, ein adaptives und berührungslos wirkendes Sicherheitssystem auf Basis eines Radarsensornetzwerkes zu entwickeln. Durch eine derartige hochdynamische Sicherheitseinrichtung, die am Roboter angebracht wird, können Menschen auch mit leistungsstarken Industrierobotern nah und intensiv zusammenarbeiten.

Das radarbasierte Sicherheitssystem wird grundsätzlich als anwendungsübergreifende, hochdynamische und berührungslose Schutzeinrichtung für Roboter angelegt. Dadurch ist die Realisierung einer sicheren, dynamisch abstandsabhängigen Geschwindigkeitsregelung des Roboters möglich, d. h., je näher der Mensch dem Roboter kommt, desto langsamer wird die Roboterbewegung bis hin zum Stillstand.

Dies würde neben einer sicheren auch eine schnellere und dadurch effizientere Zusammenarbeit des Roboters mit dem Menschen möglich machen. Im Alltagsleben hätte die Interaktion etwas „Natürlicheres“ und würde durch die größere mögliche Geschwindigkeit als angenehmer und intuitiver empfunden.

Projektpartner: Fraunhofer IAF, AUDI AG, Fraunhofer SCAI, IFA der DGUV, FANUC Deutschland GmbH, IMST GmbH, Universität Kassel



ASARob

Aufmerksamkeitssensitiver Assistenzroboter

Ziel des Projektes ASARob ist die Implementierung einer robusten Aufmerksamkeitserfassung und -lenkung für die Mensch-Roboter-Interaktion. Dafür werden multimodale Verfahren in die mobile Roboterplattform Care-O-bot 4 integriert. Diese Verfahren dienen als zentrale Grundfertigkeiten des Roboters, dessen bestehende Assistenzfunktionen, wie z.B. das räumliche Führen zu vorgegebenen Orten oder das Holen und Bringen von Gegenständen, mit ihnen angereichert werden.

Primäre Aufgabe im Kontext der Entwicklung ist die Informationsaufnahme des Roboters, der die Aufmerksamkeit des Nutzers wahrnimmt und diese Informationen für die Adaptierung seines Verhaltens nutzt.

Eine Prüfung am konkreten Anwendungsfall erfolgt in Geriatrie-Zentren anhand zweier Szenarien:

Im ersten Szenario wird der mobile Assistenzroboter im Eingangsbereich der Einrichtung eingesetzt, detektiert Personen und begleitet sie zu ihrem Zielort, wobei er ihre Aufmerksamkeit auf sich gerichtet hält. Im zweiten Szenario geht es um die Aktivierung der Patienten mit Hilfe geeigneter Unterhaltungsmedien. Dabei kann er sich auch Präferenzen einzelner Personen merken.

Projektpartner: Fraunhofer IOSB, Fraunhofer IMW, Fraunhofer IPA, Mojin Robotics, paragon semvox GmbH, Universität Bremen



MobILe

Physische Mensch-Roboter-Interaktion für ein selbstbestimmtes Leben

Personen mit multiplen körperlichen Einschränkungen, z. B. hochgradig Querschnittgelähmte, benötigen im Alltagsleben und bei der Nahrungsaufnahme Hilfestellung. Unterstützungsroboter, die über interaktive Grundfertigkeiten wie Handreichungen und Absprachen mit Menschen verfügen, können hier ganz neue Möglichkeiten bieten. Daher entwickelt MobILe eine Anwendung, die hoch bewegungs-eingeschränkten Personen beim Trinken unterstützt. Dies erfolgt durch einen Roboter mit und ohne Körperkontakt.

Eingesetzt werden soll das System in zwei verschiedenen Use Cases:

Einerseits geht es um das Unterstützen des Trinkens durch das Greifen einer Flasche, das Zum-Glas-Führen und das Einschenken eines Getränks. Der Roboter kann dabei über Kopf- und Augenbewegungen oder Sprache gesteuert werden.

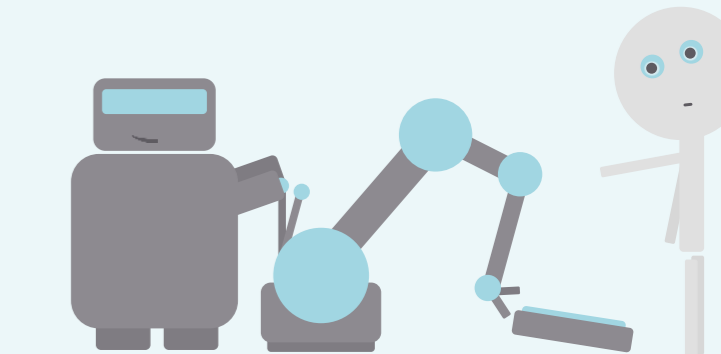
Im direkten Kontakt mit dem Menschen soll der Roboter das Glas bis zum Mund der Person führen und die Glasbewegung durch Kraftsignale so steuern, dass die Person angenehm trinken kann.

Projektpartner: Westfälische Hochschule Gelsenkirchen, Frankfurt University of Applied Sciences, Friedrich Wilhelm Bessel Forschungsinstitut gGmbH, Hidrex GmbH, pi4_robotics GmbH



Autonome Roboter für Assistenzfunktionen: Interaktive Grundfertigkeiten

Die Projekte der Fördermaßnahme ARA1 stellen sich vor



SINA

Sichere Wahrnehmung zur flexiblen Assistenz in dynamischen und unstrukturierten Umgebungen

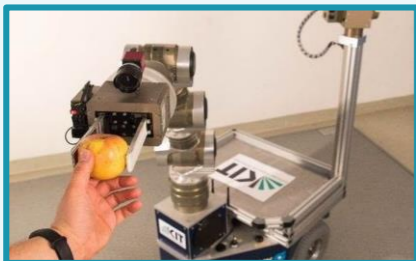
Ziel von SINA ist es, ein intuitives System zu entwickeln, das mit Menschen im Alltag interagieren kann und ihnen Gegenstände anreicht, bzw. sie von diesen entgegen nimmt.

In der Anwendung ist der eingesetzte Roboter in der Lage, über eine multi-modale Kommunikationsschnittstelle die Intentionen von Menschen zu erkennen und somit intuitive Interaktionen durchzuführen. Dabei soll der Roboter bei der Handlungsausführung besonders autonom agieren. Steuern lässt es sich sowohl über Gesten als auch über Sprache.

Im praktischen Einsatz soll der Roboter ein Objekt holen und es zu der Zielperson bringen oder ein Objekt entgegennehmen und es zu seiner Zielposition transportieren.

Im Vordergrund steht dabei die genaue Ableitung der Position der Übergabe aus den Bewegungen des Menschen. Dadurch sollen robuste Übergabevorgänge ermöglicht werden, ohne große Anforderungen an die Kontaktperson zu stellen.

Projektpartner: KIT - Intelligente Prozessautomation und Robotik, C&S Computer und Software GmbH, KIT Institut für Arbeitswissenschaft und Betriebsorganisation, MRK-Systeme GmbH, SCHUNK GmbH & Co.KG, Universität Augsburg - ISSE, User Interface Design GmbH



FRAME

Assistierte Fahrstuhlnutzung und Raumzutritt für Roboter durch Einbeziehung von Helfern

Ziel des Projektes FRAME ist es, autonome Lotsen-, Transport- und Inspektionsroboter mit den Grundfertigkeiten auszustatten, Menschen als potenzielle Unterstützer zu erkennen, sie zu kontaktieren und zu motivieren, ihnen kurzzeitig zu assistieren, um einen Fahrstuhl benutzen oder verschlossene Räume befahren zu können.

Um die gestellten Anforderungen bewältigen zu können, sind innovative Basisleistungen der Roboter-Mensch-Interaktion notwendig: Dazu gehören eine robuste Personenwahrnehmung, Erkennung der Bedarfssituation, sichere Navigation und Vermittlung des Unterstützungsbedarfs.

Im betrachteten Use Case steht der Roboter vor einer verschlossenen Tür, die er durchfahren muss, um eine Aufgabe zu bewältigen. Daher wartet er auf Passanten oder beginnt, aktiv nach Hilfe zu suchen.

Dabei soll er von unbeteiligten Personen, zu Pflegenden oder Pflegepersonal, sowie von geschultem Personal bedient werden können.

Projektpartner: TU Ilmenau - FG Neuroinformatik und Kognitive Robotik, BAuA, CIBEK technology + trading GmbH, RWTH Aachen - LuFG Informatik, SIBIS GmbH, UST Umweltsensortechnik GmbH



AuRorA

Autonome Roboter für Assistenzfunktionen

AuRorA hat das Ziel, ein proaktives, interaktives robotisches System zu entwickeln, das Senioren im Kontext eines SmartHomes bei alltäglichen Aufgaben unterstützen und entlasten soll.

Entwickelt wird die Anwendung eines Robotersystems mit einem kollaborativen Roboterarm auf einer Linearachse, der in der Küche Einsatz finden soll. Die Anwendung soll der Unterstützung älterer Menschen dienen und auch eine Interaktions- und Kommunikationsfunktion erfüllen.

Der Roboterarm soll durch Informationsaustausch beim Kochen assistieren, indem er Zutaten anreicht und Speisen zubereitet. Dabei soll er auf die persönlichen Präferenzen des Nutzers eingehen und sich dementsprechend anpassen. Dadurch sollen sich die Assistenzfunktionen des Roboters in fortlaufender Nutzung individualisieren und bedarfsgerecht angeboten werden.

Genutzt werden kann das System von geschulten und ungeschulten Personen und soll in erster Linie der Unterstützung älterer Menschen dienen.

Projektpartner: FZI, Charité - Universitätsmedizin, Myestro Interactive GmbH, Mojini Robotics



RoSylerNT

Lernende roboterassistierte Systeme für das neuromuskuläre Training

Im Rahmen dieses Vorhabens sollen Robotersysteme befähigt werden, mit einem Menschen unter Aufbringung signifikanter Kräfte aktiv und sicher interagieren zu können. Ziel dieses Projektes ist es, eine lernende physikalische Interaktionsfähigkeit als aktive Fähigkeit eines Robotersystems zu realisieren. Dafür werden Grundfertigkeiten entwickelt, die es dem Roboter ermöglichen, Haltung, Bewegung und Belastung des Menschen wahrzunehmen.

In der Anwendung werden drei Arten von Systemen eingesetzt: Ein stationäres System soll beim neuromuskulären Training zielgerichtet unterstützen.

Das mobile System ist eine Art robotischer Rollator, der einen vordefinierbaren Weg abfahren kann. Auf diesem Weg unterstützt oder fordert dieses System den Benutzer, indem es mit Kräften auf diesen einwirkt. Es stellt damit kognitive und physische Anforderungen mit unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden an die Nutzer.

Der Manipulator ist als Assistenzsystem für den Menschen gedacht und soll zusammen mit diesem Aufgaben bewältigen, die er einzeln nicht schaffen könnte. Im Use Case wird gemeinsam ein Tisch getragen.

Projektpartner: BEC GmbH, DSHS Köln - Institut für Biomechanik und Orthopädie, KIT - Intelligente Prozessautomation und Robotik, Koordinaten GmbH, KUKA Deutschland GmbH, RWTH Aachen - Institut für Regelungstechnik



Begleitforschung ARAIG

Autonome Roboter für Assistenzfunktionen: Interaktive Grundfertigkeiten

In der Begleitforschung zur Fördermaßnahme ARA1 werden acht Projekte begleitet, in denen interaktive Grundfertigkeiten entwickelt und erforscht werden, die die Arbeit von Robotern im direkten Kontakt mit dem Menschen ermöglichen.

Zu den Aufgaben gehören die inhaltliche und öffentliche Harmonisierung der Projekte, strukturbildende Maßnahmen, die Standardisierung von Datenschnittstellen und -formaten, Unterstützung bei der Evaluation von Sicherheit und Performance, die soziotechnische Betrachtung der Anwendungen, die Betrachtung ethischer und rechtlicher Fragestellungen sowie die Entwicklung von Performancekriterien mit Einschluss des Nutzererlebens.

Projektpartner: HFC Human-Factors-Consult GmbH, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Fraunhofer IPA, TU Berlin

Weitere Informationen zur Fördermaßnahme und den Projekten finden Sie unter:

www.mensch-roboter-interaktion.de
<https://www.technik-zum-menschen-bringen.de/projekte/araig>