

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.

Die Anwendung

Vor dem Hintergrund der demographischen Entwicklung ist die Unterstützung älterer und pflegedürftiger Menschen ein wichtiges Einsatzfeld von autonomen Robotern mit Assistenzfunktionen. Dabei spielt die Fähigkeit der Roboter, den Nutzer nicht nur informatorisch und sensorisch, sondern auch bei der Handhabung typischer Alltagsobjekte zu unterstützen, eine essentielle Rolle.

Der Roboter

Als Demonstrator für die Erprobung der entwickelten interaktiven Grundfertigkeiten wird der Care-O-bot 4 des Fraunhofer IPA eingesetzt. Die Fortbewegung des Roboters basiert auf drei omnidirektionalen Rädern, die ihm auch in engen Umgebungen die nötige Flexibilität ermöglichen. Eine erhöhte Agilität wird durch das patentierte Kugelgelenk im Hüftbereich ermöglicht, das den Arbeitsbereich des Roboters erweitert und eine 360-Grad-Drehung des Torsos ermöglicht. Der Roboter kann mit einem, mit zwei oder auch ohne Arme ausgestattet werden. Care-O-bot 4 ist in der Lage, je nach Situation mehrere Stimmungen über sein im Kopf integriertes Display anzuzeigen. Als Produktvision eines Assistenzroboters zur aktiven Unterstützung des Menschen im häuslichen Umfeld ist er bereits in der Lage, sich sicher unter Menschen zu bewegen, typische Haushaltsgegenstände zu erkennen, zu greifen und sich mit dem Menschen auszutauschen. Diese Fähigkeiten sollen in RoPHa anwendungsspezifisch weiterentwickelt werden.



Der Use Case

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). Bisher wurde im Projekt insbesondere das Anreichen von Speisen am Tisch betrachtet. Per Tablet kann der Nutzer die Speise, die als nächstes angereicht werden soll, auswählen. Der Roboter erkennt sowohl den Nutzer als auch die unterschiedlichen Speisen auf dem Teller und passt die Bewegung seines Arms und Löffels entsprechend an.

Fragestellungen und Herausforderungen

Das Gesamtziel von RoPHa ist die intuitive, sichere und robuste wahrnehmungsgesteuerte Ausführung natürlich und vage formulierter Manipulationsaufgaben. Grundlage dafür ist eine robuste Erfassung und Aufbereitung von Umgebungsinformationen. Die besondere Herausforderung liegt darin, dass durch den Roboter erfasste Informationen aufgrund der Komplexität und der Dynamik der Einsatzumgebung im häuslichen Umfeld und in direkter Nähe des Benutzers unscharf, unvollständig oder gar widersprüchlich sein können.

Ziel ist es, Arbeitsabläufe auf Basis unsicherer Informationen, die durch den Menschen zur Verfügung gestellt werden, für den Roboter umsetzbar zu machen. Hierzu werden insbesondere die Perzeptionseigenschaften des Roboters so verbessert, dass Lücken in den Abläufen (zum Teil auch durch Nachfragen) vom Roboter geschlossen und so die Aufgaben robust durchgeführt werden können. Der Mensch nutzt hierbei den Roboter als Hilfsmittel und beeinflusst das Roboterverhalten direkt, womit er gleichzeitig in den Arbeitsabläufen eingebunden bleibt bzw. bleiben kann.

Beteiligte Institutionen

Koordinierung - Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA

ArtiMinds Robotics GmbH

Roboception GmbH

Universität Bremen

Unterauftragnehmer - Stiftung Evangelische Altenheimat

Unterauftragnehmer - Interaktionswerk GbR

weitere Informationen - <https://www.technik-zum-menschen-bringen.de/projekte/ropha>

www.ropha-projekt.de