

Förderung des Wissenstransfers für eine aktive Mitgestaltung des Pflegesektors durch Mikrosystemtechnik

Universität Duisburg-Essen (UDE)

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA)

MLR System GmbH für Materialfluss- und Logistiksysteme (MLR)

User Interface Design GmbH (UID)



Förderung des Wissenstransfers für eine aktive Mitgestaltung des Pflegesektors durch Mikrosystemtechnik

<http://www.wimi-care.de>

Gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung

Förderkennzeichen: 01FC08024-27

Working Brief 31

(Quelle: <http://www.wimi-care.de/outputs.html#Briefs>)

Fazit: Grundlegende Erkenntnisse aus dem Einsatz von Care-O-bot 3 in WiMi-Care

Theo Jacobs, Birgit Graf (IPA)

- September 2011 -

Erprobung des Roboters in zwei Einsatzszenarien

Für den Einsatz von Care-O-bot 3 in stationären Pflegeeinrichtungen wurden zwei Szenarien für die Umsetzung ausgewählt (vgl. Working Briefs 10 und 12, Abbildung 1): Beim Szenario "Getränkendienst" hat der Serviceroboter die Aufgabe, die Bewohner des Pflegeheims mit Getränken zu versorgen. Dazu füllt er Becher an einem Wasserspender und bietet sie denjenigen Bewohnern an, die an diesem Tag noch nicht ausreichend getrunken haben. Die Personen werden mit Hilfe der im Roboter eingebauten Kameras identifiziert und die konsumierten Getränke in einer Datenbank eingetragen. Das Szenario "Unterhaltung" sieht das Anbieten von Unterhaltungsfunktionen am Touchscreen des Care-O-bot 3, beispielsweise Memory spielen vor.



Abbildung 1: Aufgabe des Care-O-bot 3: Zapfen von Getränken am Wasserspender (links), Überreichen des Getränks an eine Bewohnerin (Mitte), Memory spielen am Bildschirm des Care-O-bot (rechts)

Förderung des Wissenstransfers für eine aktive Mitgestaltung des Pflegesektors durch Mikrosystemtechnik

Universität Duisburg-Essen (UDE)

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA)

MLR System GmbH für Materialfluss- und Logistiksysteme (MLR)

User Interface Design GmbH (UID)



Beide Szenarien wurden im Rahmen des Projektes in zwei jeweils fünftagigen Praxistests in einem Pflegeheim evaluiert. Der Fokus der ersten Testphase lag dabei auf der technischen Machbarkeit der Szenarien sowie einer ersten Evaluierung der Benutzerakzeptanz. Ziel der zweiten Praxisevaluierung war ein vollständiger Test der Szenarien gekoppelt mit einer abschließenden Bewertung des Servicerobotereinsatzes im Pflegeheim durch Bewohner und Pflegekräfte. Ein Testdurchlauf bestand im wesentlichen aus der Beauftragung des Roboters über die Bedienoberfläche und der kompletten Ausführung des Auftrags. Die Pflegekräfte hatten somit die Möglichkeit, den Gesamtlauf des Auftrags zu verfolgen und so einen Eindruck zu bekommen, wie der Roboter sich in den jeweiligen Szenarien verhält. Um die Eindrücke und Meinungen der Pflegekräfte zu ergänzen, wurden im Anschluss an die Testdurchläufe Interviews durchgeführt.

Technische Reife von Care-O-bot 3 in Hinblick auf die Szenarien

Die Szenarien zur Getränkeversorgung und zum Anbieten von Unterhaltungsfunktionen konnten mit Care-O-bot 3 wie geplant durchgeführt und getestet werden. Dabei konnte unter anderem gezeigt werden, dass Care-O-bot 3 in der Lage ist, sich sicher in einer Pflegeeinrichtung zu bewegen und dabei Hindernissen in seinem Weg auszuweichen.

Das Greifen und Befüllen der Getränkebecher am Wasserspender erforderte eine hohe Genauigkeit bei der Positionierung des Roboters relativ zum Wasserspender. Nur so konnte sichergestellt werden, dass der Becher exakt unter dem Füllstutzen positioniert wurde und der Finger der Roboterhand beim Befüllen nicht von dem vergleichsweise kleinen Knopf abrutschte. In den meisten Fällen war Care-O-bot 3 in der Lage, diese Aufgabe zu lösen. In einigen Fällen traten jedoch Schwierigkeiten bei der kameragestützten Lokalisierung des Wasserspenders auf, bedingt durch schlechte Lichtverhältnisse.

Beim Anbieten von Getränken stellten sich die veränderliche Position von Tischen und Stühlen und die wechselnden Sitzpositionen der Bewohner in den Aufenthaltsräumen als größte Schwierigkeit heraus. So wurden beispielsweise, wenn Bewohner mit Rollstühlen am Tisch saßen, die nicht benötigten Stühle zur Seite geschoben o-

Förderung des Wissenstransfers für eine aktive Mitgestaltung des Pflegesektors durch Mikrosystemtechnik

Universität Duisburg-Essen (UDE)

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA)

MLR System GmbH für Materialfluss- und Logistiksysteme (MLR)

User Interface Design GmbH (UID)



der Rollatoren zwischen den Tischen abgestellt. Durch diese Vielzahl unterschiedlicher Hindernisse hatte Care-O-bot 3 teilweise Schwierigkeiten, eine geeignete Zielposition für die Ansprache der Bewohner und das Anreichen des Getränks zu errechnen. Geschah dies während der Tests, wurde der Versuch abgebrochen und der Roboter wählte eine andere Person für die Getränkeübergabe aus.

Es zeigte sich weiterhin, dass die eingesetzte Software zur Gesichtserkennung bei schwachen Lichtverhältnissen unzuverlässig arbeitete, so dass an den Tischen sitzende Bewohner gelegentlich nicht oder falsch erkannt wurden. Positiv verlief dagegen das Anbieten der Getränke selbst, zusammen mit der Aufforderung, den Becher vom Tablett zu nehmen. Die Bewohner konnten von ihrer Sitzposition aus die Becher bequem vom Tablett greifen, was von den Sensoren im Tablett des Care-O-bot 3 sicher erkannt wurde. Wollte eine Person das angebotene Wasser zunächst nicht nehmen, konnte der Roboter den Bewohner in fast allen Fällen durch freundliche Aufmunterungen per Sprachausgabe doch noch dazu bewegen, das Getränk anzunehmen.

Das Memoryspielen am Bildschirm von Care-O-bot 3 wurde durch verschiedene demente Bewohner gemeinsam mit einer Ergotherapeutin erprobt. Da der Roboter hier im Wesentlichen nur eine Position anfahren und anschließend bis zur Beendigung des Spiels warten musste, traten bei den Tests keine nennenswerten technischen Probleme auf.

Akzeptanz durch Bewohner und Pflegekräfte

Die ausgewählten Szenarien wurden von den Pflegekräften durchweg positiv bewertet. Insbesondere wurde bei beiden Szenarien eine Entlastung durch den Einsatz der Serviceroboter gesehen.

Auf Grund der Komplexität des Szenarios und der weitreichenden Interaktion mit den Bewohnern, galt dem Getränkeszenario während der Tests eine besondere Aufmerksamkeit. Die Pflegekräfte gaben an, dass sie sich prinzipiell den Einsatz von Care-O-bot 3 im Tagesablauf vorstellen könnten. Sie meinten jedoch, dass sie sich

Förderung des Wissenstransfers für eine aktive Mitgestaltung des Pflegesektors durch Mikrosystemtechnik

Universität Duisburg-Essen (UDE)

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA)

MLR System GmbH für Materialfluss- und Logistiksysteme (MLR)

User Interface Design GmbH (UID)



hundertprozentig auf ihn verlassen können müssten und ein reibungsloser Ablauf gewährleistet sein müsse.

Das Memory-Spiel im Unterhaltungsszenario kam bei den Bewohnern sehr gut an, auch wenn manche die Spielregeln nicht verstanden. Sie freuten sich über die angezeigten Bilder und dass sich etwas auf dem Bildschirm bewegt. Eine Bewohnerin spielte sogar nach mehrmaligen Ausprobieren alleine und ermunterte danach eine andere Bewohnerin: "Spiel doch auch mal!" Eine andere Bewohnerin meinte "So einen schönen Tag hatte ich schon lange nicht mehr". Eine Pflegekraft sagte, dass, wenn sich ein Bewohner dank eines Spiels selber beschäftigen könne, sie mehr Zeit habe um sich um andere Bewohner zu kümmern.

Die Pflegekräfte bewerteten Care-O-bot 3 "sympathisch" und "höflich", was durch seine Sprachausgabe und seine Verbeugung begründet wurde. Auch bei den Bewohnern wurde der Roboter als sympathisch wahrgenommen. Einige Bewohner antworteten Care-O-bot 3, wenn er zu ihnen sprach oder sprachen ihn sogar selbst an.

Die hohe Akzeptanz des Roboters ließ sich auch an der Bereitschaft der Bewohner ablesen, Getränke von Care-O-bot 3 anzunehmen. Nachdem in der ersten Praxisevaluierung die Getränke oft genommen, aber seltener getrunken worden waren, konnte der Roboter die angesprochenen Personen während der zweiten Praxisevaluierung fast immer davon überzeugen, etwas trinken. Diese positive Entwicklung ist vor allem auf eine Überarbeitung der Sprachausgaben nach der ersten Praxisevaluierung zurückzuführen, in der die vorhandenen Ansprachen so ergänzt wurden, dass der Roboter die Bewohner häufiger und eindringlicher zum Trinken auffordert.

Fazit und Ausblick

Im Rahmen von WiMi-Care und insbesondere den darin durchgeführten Praxisevaluierungen von Serviceroboter in einer stationären Pflegeeinrichtung konnte gezeigt werden, dass ausgewählte Einsatzszenarien bereits heute technisch umsetzbar sind. Mit dem Assistenzroboter Care-O-bot 3 konnten die geplanten Szenarien erfolgreich durchgeführt werden. Obwohl es sich bei diesem Serviceroboter um einen For-

Förderung des Wissenstransfers für eine aktive Mitgestaltung des Pflegesektors durch Mikrosystemtechnik

Universität Duisburg-Essen (UDE)

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA)

MLR System GmbH für Materialfluss- und Logistiksysteme (MLR)

User Interface Design GmbH (UID)



schungsprototypen handelt, konnte insbesondere beim technisch anspruchsvollen Getränkeszenario die Praxistauglichkeit des Systems nachgewiesen werden.

Neben der technischen Eignung wurde bei beiden Praxisevaluierungen zudem eine hohe Akzeptanz durch die beteiligten Pflegekräfte und Bewohner festgestellt. Die hohe Akzeptanz zeigte sich vor allem beim Verteilen von Getränken an die Bewohner, bei dem Care-O-bot 3 diese erfolgreich motivieren konnte, die angebotenen Getränke vom Tablett zu nehmen und zu trinken. Auch die Pflegekräfte äußerten sich sehr positiv über die Roboter und gaben an, sich eine Unterstützung durch Serviceroboter gut vorstellen zu können. Nicht zuletzt durch die intensive Vorbereitung der Testphasen gab es bei den Nutzern keinerlei Berührungsängste. Die ausgewählten Szenarien wurden nach den Erfahrungen aus den Praxisevaluierungen als sinnvoll bezeichnet. Unter der Bedingung, dass spätere Produkte zuverlässig und robust arbeiten, sahen die Pflegekräfte in den Tätigkeiten der Serviceroboter ein großes Unterstützungspotenzial.

Um die Produkttauglichkeit zu erreichen, besteht allerdings gerade beim Getränkeszenario noch Forschungs- und Entwicklungsbedarf. Diese umfassen vor allem:

- Anpassung / Neuentwicklung der Roboterhardware für diese speziellen Anwendungsszenarien sowohl Reduktion der Komplexität, Vereinfachung der Steuerung als auch Senkung der Anschaffungs- und Unterhaltskosten, so dass die Investition für die Träger der Einrichtungen attraktiver werden.
- Steigerung der Zuverlässigkeit und Erhöhung von Robustheit und Fehlertoleranz, um die Roboter tauglich für die den Alltagseinsatz zu machen.
- Entwicklung tragfähiger Geschäftsmodelle für Einsatz und Wartung von Servicerobotern, die beispielsweise auch Krankenkassen an der Finanzierung beteiligen.

Um die Zuverlässigkeit auch für anspruchsvolle Szenarien zu steigern, werden in den nächsten Jahren Forschungsarbeiten in verschiedenen Bereichen notwendig sein. In Hinblick auf das Getränkeszenario sind hier vor allem die folgenden Bereiche zu nennen:

Förderung des Wissenstransfers für eine aktive Mitgestaltung des Pflegesektors durch Mikrosystemtechnik

Universität Duisburg-Essen (UDE)

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA)

MLR System GmbH für Materialfluss- und Logistiksysteme (MLR)

User Interface Design GmbH (UID)



- Entwicklung einer leistungsfähigen, multimodalen Interaktion zwischen Menschen und Servicerobotern, die innerhalb gewisser Grenzen eine Wahrnehmung und Deutung menschlichen Handelns, ggf. im Zusammenspiel mit der Umgebung einschließt.
- Erforschung und Umsetzung neuer, intuitiver Bedienkonzepte.
- Gewährleistung der funktionalen Sicherheit in kritischen Bereichen, beispielsweise bei Manipulationsaufgaben.

Um eine effiziente, anwendungsorientierte Forschungs- und Entwicklungsarbeit zu gewährleisten, müssen in Zukunft weitere Erprobungen von Servicerobotern in Pflegeeinrichtungen stattfinden. Dabei ist insbesondere die Durchführung von Langzeittests anzustreben, um die in diesem Projekt gewonnenen Ergebnisse zu verifizieren und den Weg für einen flächendeckenden Einsatz der Roboter zu ebnen.