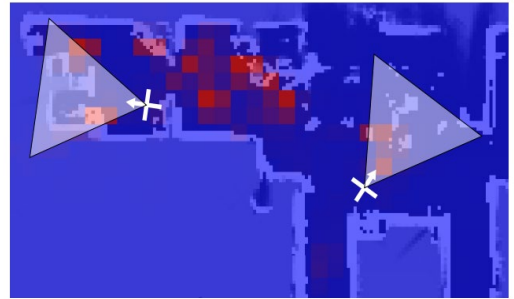




Thema: Zielgerichtete Personensuche mittels semantischer Informationen im häuslichen Umfeld.

Das autonome Suchen von Personen zur Auslieferung von Serviceleistungen ist eine wichtige Grundfertigkeit in der mobilen häuslichen Assistenzrobotik [1]. Neben der stabilen Erkennung von Personen, ist vor allem eine geringe Suchzeit für eine möglichst hohe Akzeptanz des Gesamtsystems entscheidend. Die Literatur behandelt diese Problemstellung mit der Verwendung von Aufenthaltswahrscheinlichkeiten zu Positionen [2, 3], welche priorisiert abgesucht werden.



Solche Aufenthaltswahrscheinlichkeiten können entweder durch externe Sensorik (z.B. Bewegungsmelder) oder simuliert gelernt werden [4-6]. Problematisch ist hierbei sowohl der erhöhte Hardware-Aufwand als auch die lange Adaptionzeit für die spezifische Einsatzumgebung, welche beide Ansätze für den realen Einsatz nicht praktikabel machen. Daher verwendet das derzeit am NIKR eingesetzte Navigationsframework zum Finden von Personen nur statisch gleichverteilte Aufenthaltswahrscheinlichkeiten auf Basis der 2D Navigationskarte. Nachteile sind hierbei unter anderem, dass Hindernisse wie Sofas vom Suchalgorithmus gar nicht betrachtet werden (obwohl eine Person in häuslicher Umgebung dort wahrscheinlicher anzutreffen ist), dass große Freiflächen bevorzugt abgesucht werden und Zusatzinformationen wie tageszeitabhängige Raumnutzung oder frühere Suchfahrten nicht einfließen. Ziel dieser Bachelorarbeit ist die Entwicklung eines Moduls zur Erstellung von dynamischen Aufenthaltswahrscheinlichkeitskarten für die Personensuche, welches die genannten Informationen einfließen lässt. Als Basis sollen vorhandene 3D Karten zur Raumsemantik und Raumnutzung verwendet werden, um initial bessere Aufenthaltswahrscheinlichkeiten zu generieren. Ebenso soll eine dynamische Anpassung an das Nutzerverhalten erfolgen können.

Detaillierte Aufgabenstellung:

- ausführliche State-of-the-Art-Recherche zur Suche von Personen in der häuslichen Robotik ausgehend von [2-6]
- Implementierung eines Moduls zur automatischen Generierung von dynamischen Aufenthaltswahrscheinlichkeitskarten auf Basis von 3D Karten und Beobachtungen von Personenhypothesen
- Validierung der Ergebnisse im Einsatz in geplanten Nutzertests des MORPHIA Projekts
- Experimentelle Untersuchungen in einer Simulationsumgebung:
 - Erstellung eines Datensatzes aus vorhandenen Daten der Nutzertests aus MORPHIA
 - Vergleich des implementierten Ansatzes zu (1) der gleichverteilten 2D-Baseline, (2) einer Erweiterung mit 3D Informationen, (3) einer zusätzlichen Erweiterung mit semantischen Rauminformationen und (4) Informationen aus früheren Suchfahrten
- Validierung der Ergebnisse im Einsatz in geplanten Nutzertests des MORPHIA Projekts

Zu verwendende bzw. recherchierende Literatur:

- [1] <https://www.morphia-projekt.de/>
- [2] Volkhardt et. al, „Finding People in Apartments with a Mobile Robot“, SMC, 2013
- [3] Hernandez et. al, „Efficient Object Search Through Probability-Based Viewpoint Selection“, IROS, 2020
- [4] Aganian, „Schätzung der raumzeitlichen Aufenthaltswahrscheinlichkeit einer Person im häuslichen Umfeld“, Bachelorarbeit, 2017
- [5] Tipaldi et. al, „I want my coffee hot! Learning to find people under spatio-temporal constraints“, ICRA, 2011
- [6] Krajník et. al, „Where's waldo at time t? using spatio-temporal models for mobile robot search“, ICRA, 2015

Betreuer: Tim Wengefeld, M.Sc.
Daniel Seichter, M.Sc.

Betr. Hochschullehrer: Prof. Dr. H.M. Groß

Bearbeiter: Marcus Orban