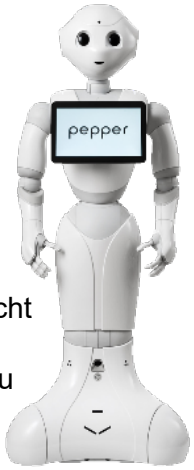
Bachelor- / Masterarbeit

Thema: Autonome Navigation mit dem humanoiden Roboter Pepper



Beschreibung des Themas:

Am Fachgebiet NIKR soll der humanoide Roboter Pepper für Präsentations- und Demonstrationszwecke eingesetzt werden. Der Hersteller liefert bereits ein umfangreiches Kontingent an Software und Programmiermöglichkeiten mit. Die Python-API ermöglicht dabei hauptsächlich Anwendungen, bei denen der Roboter ortsfest betrieben wird. Durch die verfügbare ROS-Anbindung soll dem Roboter künftig auch eine stabile eigenständige Fortbewegung möglich werden, um somit seinen Funktionsumfang zu erweitern.
Im Rahmen dieser Arbeit sollen die Navigationsmöglichkeiten der Plattform untersucht und getestet werden. Hierzu soll die ROS-Anbindung in Betrieb genommen werden, um Pepper einen Zugang zu einer Vielzahl von Funktionen des ROS-Frameworks zu ermöglichen. Darauf aufbauend soll der Roboter die Fähigkeit zur Kartierung der Umgebung erhalten und auf dieser Basis autonom Navigieren können.

Detaillierte Aufgabenstellung:

- Einarbeitung in die grafische Programmieroberfläche Choregraph und die vorhandene Python-API[1]
- Untersuchung & Bewertung der darin enthaltenen Navigationsfunktionen[2]
- Inbetriebnahme der ROS-Anbindung[3]
- Recherche zu geeigneten Kartierungsverfahren und geeigneter lokaler Bewegungssteuerung[4, 5]
- Implementierung eines ausgewählten Ansatzes zur Kartierung & Navigation mit Hilfe des ROS-Frameworks
- Evaluation der implementierten Verfahren durch wiederholte Anfahrt beliebiger Zielpunkte ausgehend von beliebigen Startpunkten in der festgelegten Einsatzumgebung
- Benchmark des entstandenen Systems hinsichtlich Zuverlässigkeit und Präzision bei der Zielanfahrt
- Anfertigung der Ausarbeitung und Präsentation der Ergebnisse nach den Vorgaben des Fachgebiets

Geeignet für die Studiengänge:

- Informatik, Ingenieurinformatik, Biomedizinische Technik, Technische Kybernetik, Medientechnologie

Notwendige Voraussetzungen und Vorkenntnisse:

- erfolgreicher Abschluss der Vorlesung Kognitive Robotik
- Programmiererfahrung in Python
- Kenntnisse in ROS

Literatur als Ausgangspunkt:

[1] Pepper-Dokumentation: http://doc.aldebaran.com/2-5/home_pepper.html
[2] Mishra, Deepti, et al. "An exploration of the pepper robot's capabilities: unveiling its potential." Applied Sciences 14.1 (2023): 110.
[3] ROS: https://wiki.ros.org/pepper
[4] Perera, Vittorio, et al. "Setting up pepper for autonomous navigation and personalized interaction with users." arXiv preprint arXiv:1704.04797 (2017).
[5] Alhmiedat, Tareq, et al. "A SLAM-based localization and navigation system for social robots: The pepper robot case." Machines 11.2 (2023): 158.

Betreuer: M.Sc. Nicholas Heyer (nicholas.heyer@tu-ilmenau.de)
Betr. Hochschullehrer: PD Dr.-Ing. habil. Andrea Scheidig
Bearbeiter: offen (Bearbeitungszeitraum ab WiSe 2026/27)