

SUTURO

sudo tidy-up-my-room

Kurzbeschreibung

Studiengänge: Informatik Bachelor, Systems Engineering

Starttermin: Wintersemester 2019/2020

Betreuer: Michael Beetz (AG-KI)

Tutoren: Ferenc Balint-Benczedi, Georg Bartels, Daniel Beßler, Gayane Kazhoyan

Themenbereich

Der Traum von intelligenten Robotern, die dem Menschen Arbeit abnehmen und den Alltag erleichtern, ist ein lange gehegter und bisher leider unerfüllter. Grund ist unter anderem, dass moderne Roboterkontrollsysteme nicht die manipulativen Fähigkeiten besitzen, um einfache Tätigkeiten wie *Zimmer aufräumen* auszuführen. Die Forschung der AG-KI verfolgt den Ansatz, dass Hintergrundwissen über Gegenstände, Aktionen, Bewegungen und Orte der Schlüssel ist, um die Robotersoftware in unterschiedlichen Situation intelligentere Entscheidungen treffen zu lassen.

Dieses Hintergrundwissen wird für sämtliche Teilmodule der Robotersoftware benötigt. So benötigt die visuelle Wahrnehmung *a priori* Form- und Farbinformationen, um z.B. eine rote Tasse in der Umgebung zu erkennen. Die Armsteuerung und Bewegungsplanung wiederum basieren auf dem Wissen, dass volle Tassen nur an Henkeln gegriffen werden und waagrecht getragen werden müssen. Aus Sicht der high-level Verhaltenssteuerung ist das Wissen, dass schmutzige Tassen in den Geschirrspüler und saubere in den Schrank gehören, essentiell, um die richtige Entscheidung zu treffen.

Aus dieser Anwendungsbeschreibung ergeben sich unterschiedliche Projektzielrichtungen:

- wissensbasierte visuelle Wahrnehmung
Entwicklung und Optimierung von Perzeptions-Algorithmen auf 2D- und 3D-Bilddaten sowie Erkennung und Klassifizierung von Objekten auf Basis von bekannten Objektmerkmalen
- wissensbasierte Armsteuerung
Entwicklung und Testen von Regelungssystem zur Armsteuerungen, die eine symbolische und damit stärker generalisierendere Schnittstelle zum Setzen von Sollwerten und Lesen von Zustandsinformationen zur Verfügung stellen
- wissensbasierte abstrakte Verhaltenssteuerung
Entwicklung abstrakter Roboterpläne, kontext- und wissensgesteuerten Verhaltensregeln so wie Mechanismen zur Interpretation und reaktiven Verarbeitung von Wahrnehmungsdaten

Diese Zielsetzungen schließen sich nicht aus und können bei entsprechender Teilnehmerzahl parallel verfolgt werden, da sich zahlreiche Synergieeffekte ergeben. Die endgültige Entscheidung ist den Projektteilnehmern überlassen.

Organisatorisches

Die Projektarbeit wird von einer wechselnden Projektleitungsgruppe koordiniert, die Betreuer treten in der Regel nicht als “Projektleiter” auf. Neben Plena und Arbeitssitzungen von Teilgruppen soll einmal pro Semester eine Projektklausurtagung durchgeführt werden, bei der besonders intensiv an den aktuellen Fragestellungen gearbeitet werden soll.

Das Projekt ist als zwei-semesteriges Bachelorprojekt konzipiert, wobei die Verlängerung um ein Jahr als Masterarbeit bei erfolgreichem erstem Jahr klares Ziel der Betreuer ist.

Begleitende Lehrveranstaltungen

Die Teilnahme an der folgenden Lehrveranstaltung wird empfohlen:

- Seminar *KI-basierte Robotersteuerung* (SoSe 2019)
- Vorlesung *KI - Wissensakquisition und Wissensrepräsentation* (WiSe 2019/2020)
- Vorlesung *Integrierte Intelligente Systeme* (WiSe 2019/2020)

Literaturhinweise und weiterführende Links

Literatur:

- Russel, S. and Norvig, P. *Artificial Intelligence: A Modern Approach*
- Craig, J. *Introduction to Robotics: Mechanics and Control*
- Thrun, S., Burgard, W. and Fox, D. *Probabilistic Robotics*
- Szeliski, R. *Computer Vision: Algorithms and Applications*

Links:

- ROS (Robot Operating System)
<http://www.ros.org/>
- HSR-Roboter: Video von Toyota
<https://youtu.be/9b5T4yJvVfs>
- Roboter-Projekte der AG-KI
<https://www.youtube.com/user/agkiunibremen>
- PR1-Roboter: Zimmer aufräumen (Stanford)
<http://www.youtube.com/watch?v=oyHWkQcin7I>