

Projektarbeit im Forschungsschwerpunkt Automatisierungstechnik am Nuremberg Campus of Technology

Automatisiertes Lösen von Puzzles durch einen Cobot mittels Methoden der Objekterkennung

Am Nuremberg Campus of Technology (NCT) findet derzeit intensive Forschungsarbeit im Bereich der automatisierten Programmierung von Roboteranwendungen statt. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf der intelligenten Robotik, welche die Fortschritte in Wissenschaft mit den bekannten Robotersystemen koppelt. Die intelligente Robotik versucht die starren, unflexiblen Eigenschaften der Industrierobotik durch die Integration von Machine Learning Methoden aufzuweichen. Teil dieser Methoden ist bspw. die klassische Objekterkennung – die Identifikation von Merkmalen aus Kamerabildern – wobei in dieser Anwendung der Fokus auf 2D Bilddaten liegt. Eine für den Menschen scheinbar einfache Aufgabe, wie das Lösen eines Puzzles, stellt für den Roboter eine Herausforderung dar. Für die Automatisierung des Prozesses soll ein Leichtbauroboter (Cobot) verwendet werden, welcher für die Kollaboration mit dem Menschen ausgelegt ist. Mithilfe einer Kamera werden die einzelnen Puzzleteile erkannt und anschließend logisch zusammengesetzt.



Abbildung 1: Beispielhaftes Puzzle mit Dinosauriern.
(<https://www.bigjigstoys.co.uk/products/dawn-of-the-dinosaur-floor-puzzle>)



Abbildung 2: KUKA iiwa Cobot mit 7 Achsen.

Ziel der Arbeit ist es ein System aufzubauen, welches das Automatisierte Lösen von bekannten, einfachen Puzzles ermöglicht. Für die Anwendung sind die Puzzleteile zu Beginn zufällig verteilt und gut sichtbar.

Zur Erkennung der Objekte soll erst eine Kantenerkennung umgesetzt und anschließend mittels der RGB Daten für die verschiedenen Teile erweitert werden. Das beinhaltet das Identifizieren von Randstücken.

Anschließend erfolgt der Entwurf einer Puzzlestrategie, welche die bekannten Gegebenheiten – bspw. Randteile sind außen, das Gesamtbild des Puzzles oder große Farbflächen – einbezieht.

Zuletzt ist das Greifen der Bauteile durch einen Sauggreifer sowie das platzierte Einsetzen der Puzzleteile mit dem Cobot umzusetzen. Der Fokus liegt auf der Automatisierung der Aufgabe.

Grundlegendes Interesse, Kenntnisse und/oder Fertigkeiten in den Bereichen Robotik und Programmierung sind wünschenswert.

In der Arbeit sollen die folgenden Aufgaben bearbeitet werden:

- Recherche zu den Möglichkeiten der Objekterkennung
- Aufbau der Kantenerkennung und Puzzleteil-Identifizierung
- Definieren einer Puzzlestrategie zur Lösung des Puzzles
- Programmieren des Cobots für das Handhaben der Puzzleteile
- Dokumentation der Vorgehensweise in Form einer Projektarbeit

Ansprechpartner:

Christian Hölzer, M.Sc./ Prof. Dr.-Ing. Ronald Schmidt-Vollus
Telefon: 0911 5880 3157
christian.hoelzer@th-nuernberg.de

Beginn: Ab sofort möglich
Dauer: 6 Monate
Datum: 18.03.2024