

Innovative Smart Bin-Picking System

Studiengang: BSc in Mikro- und Medizintechnik | Vertiefung: Robotik
Betreuer: Prof. Dr. Gabriel Gruener
Experte: Matthias Höchmer (CSEM SA)
Industriepartner: Asyrl SA, Villaz-St-Pierre

In der industriellen Automation ist das Zuführen kleiner Teile zu einer Anlage ein grosses Problem. Die zu greifenden Teile liegen meistens unsortiert auf einem Haufen, so dass sie vorgängig vereinzelt werden müssen. Ein innovatives Multikamera-System wurde entwickelt, welches eine günstige Alternative zu bestehenden Produkten bieten soll.

Ausgangslage

Gegenwärtig wird das Zuführen von Teilen in der industriellen Automation meist durch sogenannte Feeder gelöst. Ein Feeder sorgt dafür, dass die Teile einem Roboter beispielsweise durch Vibrationen in einer bestimmten Orientierung zugeführt werden. Das Erkennen der Position und der Orientierung mit anschliessendem Greifen der Teile direkt aus dem Haufen heraus wird Bin-Picking genannt. Lösungen für Bin-Picking existieren bereits, sind aber entweder zu langsam, zu komplex, nicht günstig genug oder limitiert in grossen Teilen mit einfachen Geometrien.

Ziel

Mithilfe von zwei günstigen Kameras wird ein flexibles System bereitgestellt, welches Teile in einem Behälter erkennen kann. Die Kameras werden an der Kiste platziert und kalibriert. Anschliessend sollen die Position und Lage der Teile erkannt werden, damit sie mit einem Roboter aus der Kiste herausgegriffen werden können.

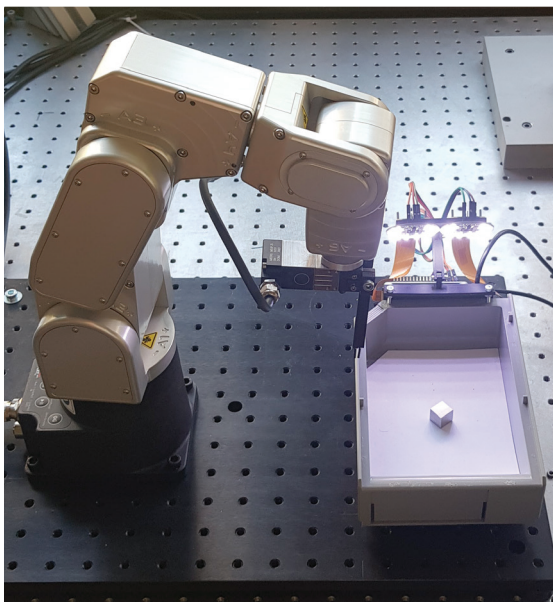


Abbildung 1: Aufbau mit Roboter und Kameras mit Behälter

Vorgehen

Die Position der Kameras wurde durch Simulationen mit Unity eruiert. Nach der Konstruktion der Halterungen wurden die Kameras intrinsisch und später relativ zum Roboter extrinsisch kalibriert. Dazu wurden definierte Punkte im dreidimensionalen Raum auf den Bildern erkannt, womit die Positionen der Kameras im Bezug zu diesen Punkten bestimmt werden konnten. Während dem Betrieb wird durch Triangulation einzelner Pixel in mehreren Bildern eine Punktwolke generiert. Im Anschluss werden aus der Punktwolke die Position und Orientierung eines Teiles erkannt und vom Roboter gegriffen.



Yanick Holzer
079 901 17 25

Ergebnisse

Das System wurde mit nur einem Teil in der Kiste getestet. Das Teil kann zum jetzigen Zeitpunkt in einem Bereich im Zentrum der Kiste erkannt werden, insofern das Teil flach in der Kiste liegt. Die Genauigkeit ist ausreichend, um ein Teil mit einem Durchmesser von 1 cm aus der Kiste zu greifen. Die nächsten Schritte beinhalten mehrere nicht überlappende Teile unabhängig von ihrer Lage zu erkennen, sowie in einem Haufen aus mehreren Teilen einzelne Teile zu detektieren.

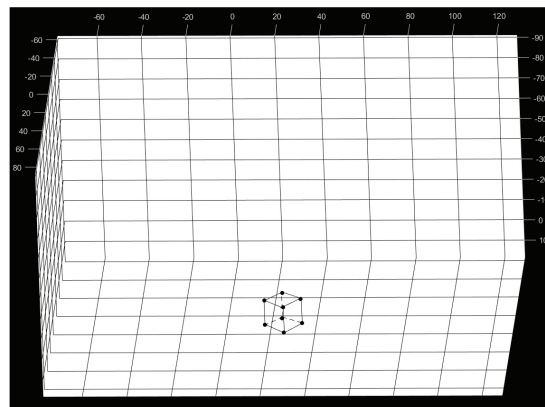


Abbildung 2: Rekonstruktion des Würfels aus Abbildung 1