

Bin-Picking mit 3D Scanner

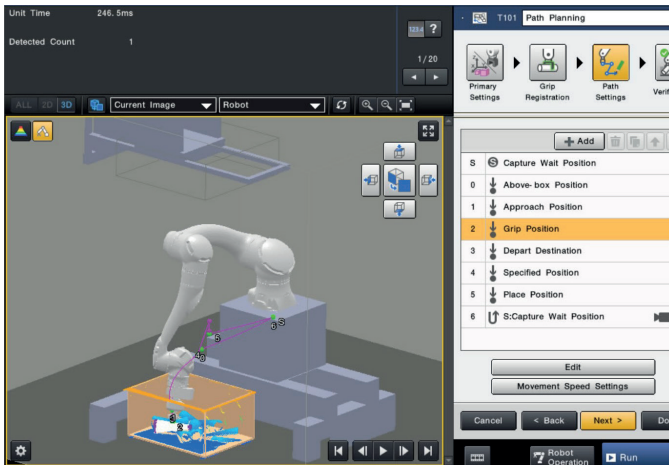


Abb. 1: Simulation mit der Keyence CV-X Software

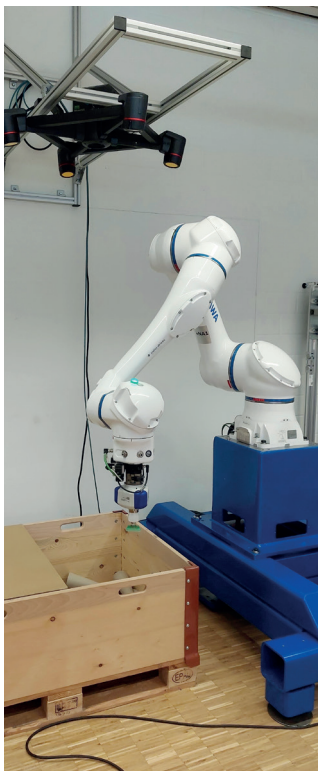


Abb. 2: Roboterzellen Layout

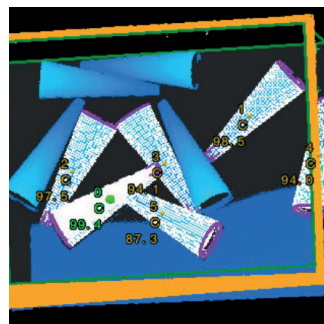


Abb. 3: Bildererkennung bei einer Punktwolke

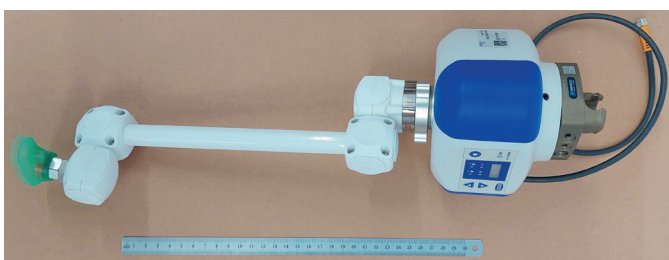


Abb. 4: Verwendeter Vakuumgreifer

Problemstellung

In der Robotik und Automation ist das Bin-Picking eine bekannte Anwendung. Darunter versteht man das Sortieren von chaotisch herumliegenden Objekten mittels Objekterkennung durch ein Kamerasystem. Ziel dieser Bachelorarbeit ist die Entwicklung einer Bin-Picking Anlage unter Verwendung eines Yaskawa HC20DTP Industrieroboters und des Keyence RB-800 Vision Systems. Die entwickelte Anlage soll in der Lage sein, verschiedene Feuerwerksvulkane mittels eines Vakuumgreifers von einer Palette zu heben und sortiert abzulegen.

Lösungskonzept

Zunächst wurde die Roboterzelle um eine Halterung für das Kamerasystem erweitert. Anschliessend wurde die gesamte Anlage in der Simulationssoftware CV-X nachgebaut und simuliert. Dabei wurde das Keyence System eingehend untersucht, um die Vor- und Nachteile des Systems zu analysieren. Des Weiteren wurde der Yaskawa kollaborative Roboter in Betrieb genommen und verschiedene sicherheitsrelevante Einstellungen vorgenommen.

Verschiedene Greiferkonfigurationen wurden mit einer Schmalz Vakuumpumpe getestet, um die bestmögliche Lösung für die Anwendung zu finden. Der Roboter und das Kamerasystem wurden kalibriert, um die verschiedenen Koordinatensysteme aufeinander abzustimmen. Zur Bewertung des Systems wurden verschiedene Tests und Messungen mit der Anlage durchgeführt.

Realisierung

Mit dem Keyence-System wurde eine Anlage entwickelt, die in der Lage ist, Feuerwerksvulkane unterschiedlicher Grössen von der Palette zu heben. Dazu erzeugt das System mit dem Streifenprojektionsverfahren eine Punktwolke und führt ein Pattern Matching durch. Anschliessend werden die verschiedenen Greifpositionen berechnet und ein Bahnplanungsalgorithmus ermittelt den idealen Weg für den Roboter. An der Ablageposition wird ein speziell entwickeltes Roboterprogramm aufgerufen, welches die Vulkane nebeneinander aufreht.

Ergebnisse

Mit dem Keyence-System ist es möglich, in relativ kurzer Zeit eine funktionsfähige Bin-Picking-Anlage zu realisieren. Die umfangreiche Simulationsumgebung ist dabei eine grosse Hilfe. Die Optimierung der Anlage erweist sich jedoch als sehr mühsam und zeitaufwendig. Die Geschwindigkeit des kollaborativen Roboters lässt sich mit dem System nur schwer einstellen. Zudem hat der Benutzer keinen Einblick in die verschiedenen Berechnungen und es ist schwer nachzuvollziehen, wo Ungenauigkeiten und Fehler entstehen.



Diplomand
Bucher Daniel

Dozent
Prof. Dr. T. Prud'homme

Themengebiet
Mechatronik/Automation/Robotik

Projektpartner
KEYENCE International

