

Picking von Reagenzgläsern mit Cobot

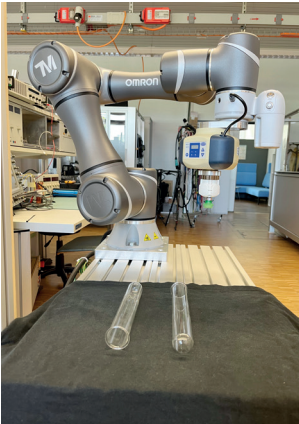


Abb. 1: Roboteraufbau mit Reagenzgläsern



Abb. 2: GUI zur Steuerung der Bilderkennung und Positionsübertragung

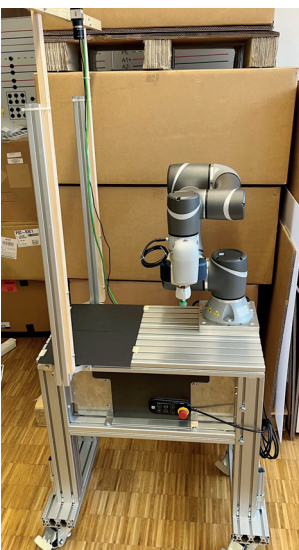


Abb. 3: Gesamtaufbau mit Kamera und Roboter

Problemstellung

Transparente Objekte mit einer Kamera zu erkennen, stellt eine Herausforderung dar. In Laboren, wo solche verwendet werden, wäre dies aber hilfreich. Vor allem, wenn die Objekte mit einem Roboter umplatziert oder mit einer Kamera erkannt werden möchten.

Ziel dieser Arbeit war es, Reagenzgläser mit dem Omron TMS-700 Cobot zu lokalisieren, aufzunehmen und abzulegen. Die integrierte Kamera vom Roboter sollte dazu verwendet werden. Da die Kamera jedoch eine fehlerhafte Verbindung zum Cobot-PC aufwies, wurde die Glaserkennung mit einer externen Kamera durchgeführt.

Lösungskonzept

Es sollte eine Bildverarbeitungssoftware realisiert werden, welche die Reagenzgläser 2D erkennt, die Position in 3D Roboterkoordinaten umrechnet und die Position über eine geeignete Schnittstelle dem Roboter übermittelt. Der Roboter seinerseits fährt nach Empfang der Position das Glas an, hebt es an und platziert es am vorgegebenen Ort. Als Greifer wird eine Vakuumpumpe mit einem Saugnapf verwendet, da dieser sich optimal an die Rundung vom Glas anpasst.

Realisierung

Die Bildverarbeitungssoftware wurde mit OpenCV in C# programmiert, zudem wurde eine TCP/IP Verbindung zur Positionsübertragung programmiert. Mithilfe einer Kamerakalibration kann die Umrechnung der 2D Glasposition in 3D Roboterkoordinaten durchgeführt werden. Das Roboterprogramm, in TMFlow geschrieben, übernimmt die Steuerung seiner Bewegungen.

Ergebnisse

Es wird eine Lösung präsentiert, die in der Lage ist, Reagenzgläser zu lokalisieren, die Position in Roboterkoordinaten umrechnet und diese dem Cobot übermittelt. Dieser kann so die Gläser umplatzen. Zur Steuerung wurde ein GUI programmiert (siehe Abb2), mit welchem die Bilderkennung und die Positionsübermittlung durchgeführt werden. Die Gläser werden mit einer Genauigkeit in der Rotation von $\pm 180^\circ$ zuverlässig erkannt. Eine Erkennung in der Rotation von 360° ist nicht zu 100 % zuverlässig, da es schwierig ist, die Öffnung vom Boden vom Reagenzglas zu unterscheiden. Zudem kann je nach Position vom Glas ein Offsetfehler nach oben auftreten, der auf die Umrechnung zurückzuführen ist, da diese auf die Bildmitte optimiert ist. Die Gläser werden auf einem Stoff-Hintergrund platziert, welcher Licht nur schwach reflektiert. So kann das Glas stark beleuchtet werden, um die 2D Erkennung zu verbessern.



Diplomand
Maurer Patrick

Dozent
Prof. Dr. T. Prud'homme

Themengebiet
Mechatronik, Automation, Robotik

Projektpartner
Hochschule Luzern, Technik & Architektur,
IET