

Bachelorarbeit

Datensatzerzeugung in realer Umgebung mittels Industrierobotern



Ausgangslage

Für das Training von Deep Learning Modellen werden bekanntlich große Mengen an Daten benötigt. Im Sinne der visuellen Qualitätsinspektion mittels Semi-Supervised Methoden handelt es sich hierbei um Fotos, die von zu inspizierenden defektfreien Artikeln aufgenommen werden.

Problemstellung

Die händische Erzeugung von Bildaufnahmen ist ein aufwändiger Prozess. Darüber hinaus ist es schwierig die gesamte Bandbreite möglicher Positionen und anderer Einflüsse abzudecken. An dieser Stelle sollen Industrieroboter zum Einsatz kommen. Der Vorteil liegt auf der Hand: ein Roboterarm lässt sich exakt und reproduzierbar einstellen sowie prozedural programmieren.

Vorgehensweise und Erwartete Ergebnisse

Die Modellarchitektur für die visuelle Qualitätsinspektion liegt bereits vor. Deine Aufgabe besteht darin, den Datensatz für das Training des Modells zu erweitern, sodass die Präzision der Qualitätsinspektion steigt und robust gegenüber Änderungen von Umgebungseinflüssen wird. Für die Erzeugung des Datensatzes steht dir ein UR5 Industrieroboter zur Verfügung. Du wirst dich damit beschäftigen, wie der Industrieroboter anzusteuern und mit Python zu programmieren ist, um diesen mit dem zu inspizierenden Artikel in bestimmte Positionen bewegen zu können. Wesentliche Herausforderungen bestehen darin den Roboterarm so anzusteuern, dass ein zu inspizierender Artikel nicht mit der Arbeitsplatte oder sonstigen Hindernissen kollidiert. Das Ergebnis der Arbeit ist ein Python-Programm, das einen realen Datensatz vollautomatisch aufnimmt. Darüber hinaus soll die Auswirkung der Hinzunahme bestimmter Samples untersucht und die damit trainierten Modelle gegeneinander verglichen werden.

Contact Person

Robert Maack | Tel.: +49 202 439 1714 | E-Mail: robert.maack@uni-wuppertal.de

Bachelor's Thesis

Real-World Data Acquisition using Industrial Robots



Initial Situation

In industrial manufacturing, visual inspection of products is often supported with assistance systems. Using semi-supervised learning, a model is trained on pictures of a defect free product which enables the model to differentiate between pictures unseen non-defective and defective articles of the same product type.

Problem Definition

The manual acquisition of image samples is a time-consuming process. Moreover, it is particularly difficult to capture the entire spectrum of possible article positions under varying environmental factors. With the utilization of a robot arm, it is possible to programmatically pick-and-place the article in a precise and reproduceable manner to automatically create a standardized set of hundreds of real-world pictures.

Methods and Expected Results

The model architecture for the visual quality inspection is already available. In the scope of this thesis, it's your task to extend the dataset for the training of such a model to enhance precision of the visual quality inspection and to increase robustness regarding environmental changes. For the generation of the dataset, you will use a UR5 industry robot that can be programmed to programmatically pick-and-place an article. The challenge is to control the robot arm such that the article is always placed in the same way and does not collide with the table or any other obstracle. The anticipated results of the thesis is a Python programm that enables fully-automated acquisition of samples and a structured evaluation of impact of smaller and larger datasets on the inspection performance.

Contact Person

Robert Maack | Tel.: +49 202 439 1714 | E-Mail: robert.maack@uni-wuppertal.de