

April 2022

Masterarbeit

# Learning Assembly Features for Robotic Assembly

Kommissarische Leitung:  
Prof. Dr.-Ing. Tamim Asfour

Prof. Dr.-Ing. Torsten Kröger

Alexander Cebulla

Engler-Bunte-Ring 8, Geb. 40.28

76131 Karlsruhe

E-Mail: [alexander.cebulla@kit.edu](mailto:alexander.cebulla@kit.edu)

<http://ipr.kit.edu/>

CAD Modelle werden von Rapid Manufacturing Verfahren wie CNC-Fräsen oder 3D-Druck genutzt, um automatisiert einzelne Bauteile direkt zu fertigen. Das automatisierte Zusammenbauen dieser Bauteile zu einer kompletten Baugruppe mittels Robotern ist allerdings noch nicht möglich.

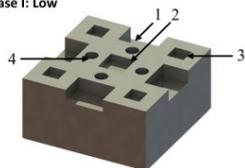
Ein Problem ist die Extraktion der benötigten Informationen aus der CAD Datei: Diese wird durch unterschiedliche – meist proprietäre – Dateiformate sowie verschiedene Möglichkeiten, eine Baugruppe zu modellieren, erschwert. Unser Ansatz beruht daher auf der direkten Analyse der Geometrie der CAD Modelle.

**Deine Aufgabe** ist die Implementation bzw. der Vergleich verschiedener Verfahren, um Assembly Features in CAD Modellen zu erkennen. Beispiele für solche Features sind verschiedene Löcher (siehe Bild unten), Zahnradzähne oder Gewinde. Jedes Feature ist dabei mit einer Roboterfähigkeit verbunden, welche für den Umgang mit diesem Feature geeignet ist. Konkret benötigt z.B. ein Gewinde eine Schraubfähigkeit und ein Loch eine Peg-in-Hole Fähigkeit. Zusammengefasst möchten wir einen Roboter befähigen unbekannt Bauteile, welche jedoch bekannten Assembly Features aufweisen, automatisiert zusammenzubauen.

**Du bist** ein/e Masterstudent/in in der Fachrichtung Informatik, Elektrotechnik oder Maschinenbau; hast ein hohes Maß an Selbstmotivation; sowie gute Programmierkenntnisse in Python und / oder C++. Darüber hinaus begeisterst du dich für die Robotik und maschinelles Lernen. Dann bieten wir dir die Möglichkeit, eine Abschlussarbeit in einem interessanten und praxisnahen Themenfeld zu bearbeiten. Schwerpunkte der Arbeit können individuell nach deinen Qualifikationen und Neigungen abgesprochen werden.

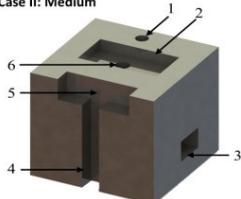
Sollten wir dein Interesse geweckt haben, dann melde dich bei **Alexander Cebulla** ([alexander.cebulla@kit.edu](mailto:alexander.cebulla@kit.edu)) für mehr Details.

Case I: Low

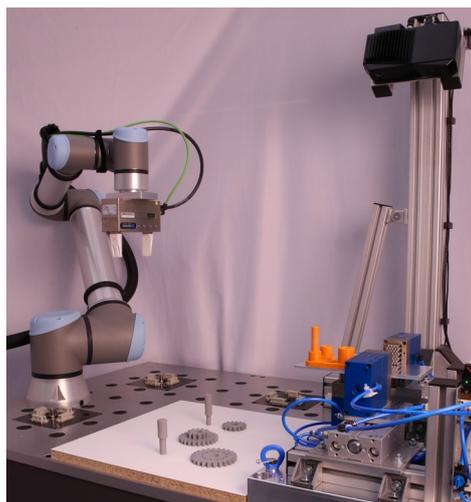


- |   |                        |
|---|------------------------|
| 1 | Rectangular blind slot |
| 2 | Rectangular pocket     |
| 3 | Rectangular pocket     |
| 4 | Blind hole             |

Case II: Medium



- |   |                          |
|---|--------------------------|
| 1 | Through hole             |
| 2 | Rectangular pocket       |
| 3 | Rectangular passage      |
| 4 | Rectangular through slot |
| 5 | Rectangular blind slot   |
| 6 | Blind hole               |



<https://tinyurl.com/2naydbjz>

Zhang, Zhibo, Prakhar Jaiswal, and Rahul Rai.  
"FeatureNet: Machining feature recognition based on 3d convolution neural network."  
Computer-Aided Design 101 (2018): 12-22.