

KI-basierte Auswahl von Frässtrategien

Diplomand



Tim Dominik Helbock

Ausgangslage: Für die Programmierung von CNC-Bauteilen verwendet die Firma ALPLA das Cimatron CAD/CAM-System. Bereits in der Vergangenheit wurde ein eigenes Plugin für Cimatron entwickelt, welches dem Anwender die Programmierung mittels vorgefertigter Frässtrategien erleichtert.

Da für die Herstellung von Features wie Nuten, Taschen und anderen Geometrien mehrere Frässtrategien gesucht und händisch ausgewählt werden müssen, sollte dieser Vorgang verbessert werden. Im ersten Schritt sollte das bestehende Plugin erweitert werden, sodass ein Feature in Form von mehreren Frässtrategien definiert werden kann. Das finale Ziel war die automatische Erkennung dieser Features an den Bauteilen, sodass die dazugehörigen Frässtrategien direkt ausgewählt werden.

Vorgehen / Technologien: Für die Erkennung der Features wurde ein neuronales Netzwerk verwendet. Da die Features aus bestehenden Datensätzen teilweise nicht jenen der Bauteile der Firma ALPLA entsprachen, wurde ein eigener Datensatz erzeugt. Aus einer Auswahl von 13 Features wurden automatisiert über 20'000 CAD-Files erzeugt, jedes davon kann mehrere Features beinhalten (Abbildungen 1 und 2).

Fazit: Bereits nach wenigen Trainingsschritten konvergierte der 'Loss' auf den Trainingsdaten gegen den Wert 0 (Abbildung 3). Bei den Testdaten konnten nahezu 100% der Features erkannt werden.

Da die Vielfalt in realen Bauteilen aber deutlich mehr abdeckt als 13 Features und dadurch neue Situationen entstehen, waren die Vorhersagen darauf

nicht immer präzise. Aufgrund der schnellen Lernfähigkeit des neuronalen Netzwerks wird der Datensatz zukünftig mit mehr Features erweitert. Dadurch sollte die Feature Erkennung auf realen Bauteilen wesentlich verbessert werden.

Abbildung 1: 13 Verschiedene Feature Typen aus dem Datensatz
Eigene Darstellung

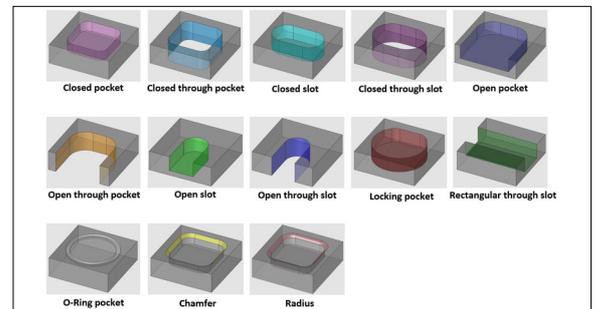


Abbildung 2: Automatisiert generiertes Bauteil mit mehreren Features
Eigene Darstellung

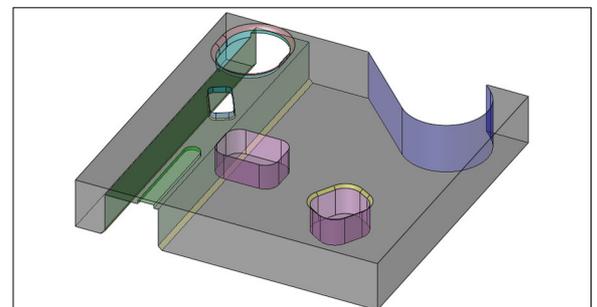
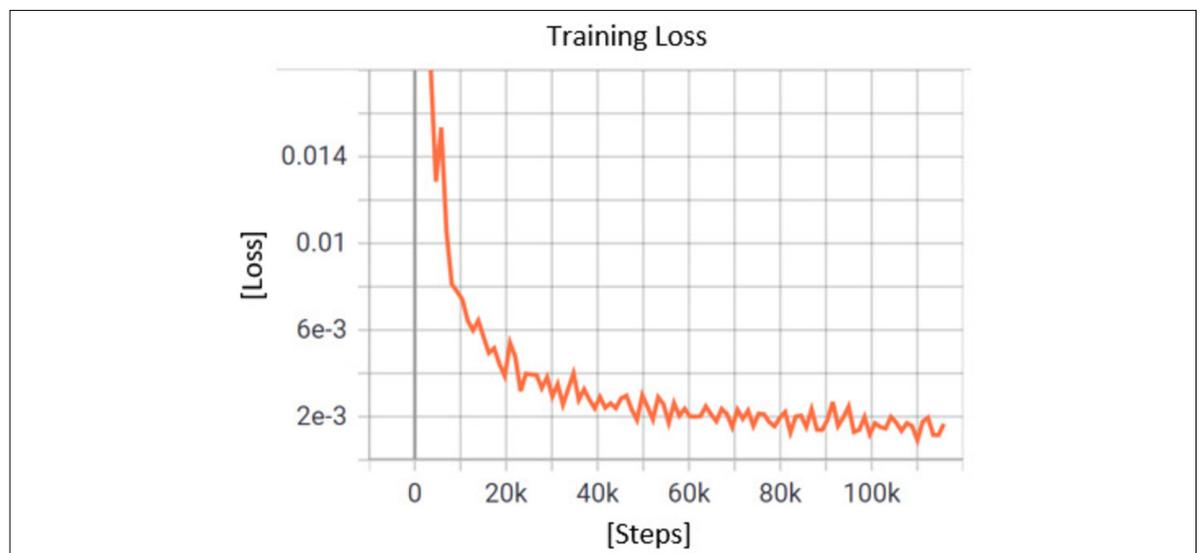


Abbildung 3: Training Loss auf den eigenen Daten
Eigene Darstellung



Referent
Prof. Dr. Norbert Frei

Korreferent
Prof. Vincenzo Parisi

Themengebiet
Ingenieurinformatik