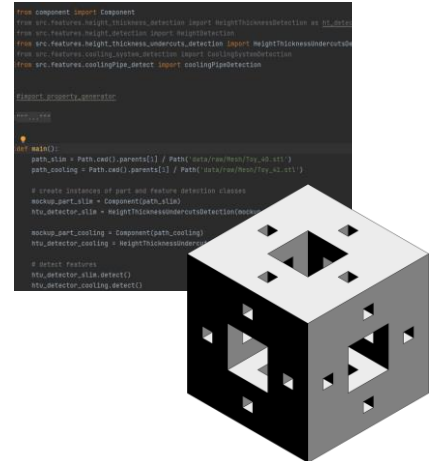


Entwicklung eines Human-Centered Machine Learning Ansatzes – Wie wir mit menschlichen Daten eine Konstruktion automatisieren

Wissenschaftliche Fragestellung

Die Erfahrung von Expert*innen in Software übersetzen – Ein Traum der Forschung und Industrie. Auch wir am IMA arbeiten daran und nutzen dafür Ansätze des Human-Centered Machine Learnings. Dabei integrieren wir die Fachkräfte direkt in den Lernprozess und lassen unser System von ihrem Feedback lernen. Um den Machine Learning Prozess an dieser Stelle zu gestalten, soll im Rahmen dieser Abschlussarbeit das menschliche Feedback ausgewertet und in das System integriert werden. Dafür werden die folgenden Fragestellungen beantwortet: Welche Informationen können aus den erfassten Daten gewonnen werden? Welche dieser Informationen können wir systematisch und automatisiert auswerten? Wie können wir daraus unser Machine Learning Modell lernen lassen?



Wissenschaftliche Methodik

Mit den Daten aus dem menschlichen Feedback soll ein Expertensystem trainiert werden. Diese Lernweise entspricht einem Human-Centered Machine Learning Ansatz. Das damit trainierte Expertensystem soll automatisiert Entformungssysteme für Spritzgusswerkzeuge konstruieren. Zur systematisierten Auswertung und Nutzung der Daten in dem Human-Centered Machine Learning Modell sind mehrere Schritte relevant: Es ist notwendig sich mit den vorhandenen Daten und dem zu dem Zeitpunkt laufenden Modell vertraut zu machen. Darüber hinaus ist eine Recherche in einschlägiger Literatur zu Themen wie der Datenauswertung auf Grundlage einer begrenzten Datenbasis, der Verwendung von Humandaten in technischen Systemen, etc. notwendig. Im Rahmen dieser Arbeit wird auf einem System aufgebaut, das bereits eine rudimentäre Auslegung des Entformungssystems vornimmt. Auf Basis dieser Auslegung wurde systematisch Feedback von Fachkräften eingeholt, das im Rahmen der Arbeit ausgewertet und ins System zurückgeführt werden soll.

Ziel und erwartete Ergebnisse

Im Rahmen dieser Arbeit soll ein Expertensystem mit Hilfe eines Human-Centered Machine Learning Ansatzes trainiert und verbessert werden. Ziel ist es, ein Konzept zu entwickeln und umzusetzen, das das vorhandene Feedback der Expert*innen integriert und eine automatische Integration zukünftigen Feedbacks ermöglicht. Damit soll ein geschlossener Trainingszyklus entstehen und eine stetige Verbesserung des Systems gewährleistet werden. Zur Implementierung des Ansatzes können die Programmiersprachen Python oder C++ genutzt werden.

Ansprechpartner

Johanna Lauwigi, M.Sc.
Tel.: +49-241 80-91104
Email: johanna.lauwigi@ima.rwth-aachen.de



Art der Arbeit

Maschinenbau / Automatisierungstechnik / CES – Bachelorarbeit / Projektarbeit

Developing a Human-Centered Machine Learning Approach - Towards an Automation of Design Engineering Using Human Data

Scientific question

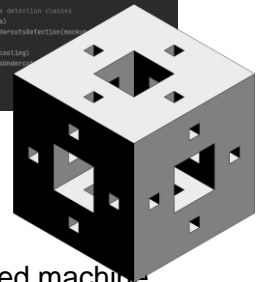
Transforming expert knowledge into software – a dream in industry and research. We at IMA are also working on this topic using human-centered machine learning approaches. Therefore, we integrate experts directly into the training process and make our system learn from the expert's feedback. To enable a machine learning process, the student will analyze and integrate the human feedback into the system. For this purpose, the student should address the following questions:

What information does the collected data represent? Which of this information can we evaluate systematically and automatically? How can we let our machine learning model learn from it?

```
class component (object): Component
    def __init__(self, height_thickness_detection_report_heightthicknessdetection as str):
        self.features.height_thickness_detection_report_heightthicknessdetection = height_thickness_detection_report_heightthicknessdetection
    def __str__(self):
        return self.features.height_thickness_detection_report_heightthicknessdetection
    def __repr__(self):
        return self.features.height_thickness_detection_report_heightthicknessdetection
    def __eq__(self, other):
        return self.features.height_thickness_detection_report_heightthicknessdetection == other.features.height_thickness_detection_report_heightthicknessdetection

# create instances of part and feature detection classes
mockup_part_sila = Component(path_sila)
htx_detector_sila = HeightThicknessSensorcutDetection(htx)
mockup_part_cooling = Component(path_cooling)
htx_detector_cooling = HeightThicknessSensorcutDetection(htx)

# detect features
htx_detector_sila.detect()
htx_detector_cooling.detect()
```



Scientific methodology

The data of the human feedback will help to train an expert system using a human-centered machine learning approach. The algorithm trained with this approach is supposed to design demolding systems for injection molds automatically. To enable the systematical analysis and application of the data within the human-centered machine learning approach, the student will need to conduct several steps: The student will need to familiarize him-/herself with the existing data and algorithm. Additionally, it is necessary to conduct a review of relevant literature regarding topics like data analysis on basis of a limited dataset, use of human data in a technical system, etc. Within this thesis, the student will build upon an existing system that performs the first draft of a design for the demolding system. On basis of this design, systematic feedback was acquired from experts. This feedback builds the database for the student to build a pipeline to train the algorithm.

Goal and expected results

Within this thesis, the student will train and optimize an expert system using a human-centered machine learning approach. The goal is to create and implement a concept that integrates the existing feedback into the system and allows an automatic integration of feedback in the future. This should create a closed loop for ongoing training of the algorithm to allow a continuous improvement of the automated design. The implementation can be done in Python or C++.

Ansprechpartner

Johanna Lauwigi, M.Sc.
Tel.: +49-241 80-91104
Email: johanna.lauwigi@ima.rwth-aachen.de



Art der Arbeit

Mechanical Engineering / Automation Engineering / CES – Bachelor Thesis / Project Thesis