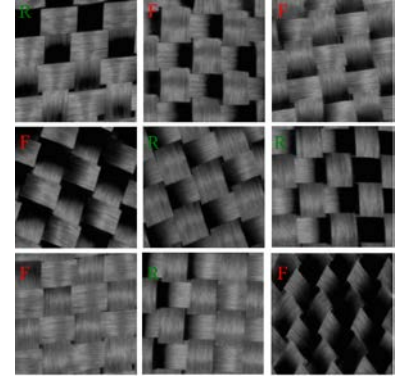


Untersuchung von Latenten Variablen von generativen Modelle für faserverstärkte Kunststoffe

Wissenschaftliche Fragestellung

Generative Modelle haben in den letzten Jahren, aufgrund ihrer Fähigkeit realitätsnahe Daten zu synthetisieren, für Aufsehen gesorgt. Auch für faserverstärkte Kunststoffe konnten in vorherigen Arbeiten erfolgreich realistische Daten generiert werden (vgl. Abbildung rechts). Eine Limitierung dieser Modelle ist jedoch die kontrollierte Generierung der Bilddaten, welche sich auf die intransparente Architektur der neuronalen Netzmodelle zurückführen lässt. Eine Möglichkeit das Verhalten der generativen Modelle zu kontrollieren und dadurch die erlernten Merkmale zu analysieren, ist durch das Entflechten (engl. Disentanglement) der latenten Variablen [1]. Diese Arbeit soll sich mit dem disentanglement für latente Variablen beschäftigen, um generative Modelle von faserverstärkten Kunststoffe zu untersuchen und dadurch die erlernten Merkmale über den Datensatz zu extrahieren.



Bildquelle: ITA
R – Real, F - Generiert

Wissenschaftliche Methodik

- Einarbeitung in die Themenfelder Generative Modelle, Faserverstärkte Kunststoffe und Bildverarbeitung
- Exploration, Analyse und Aufbereitung des bereitgestellten Datensatzes
- Erarbeitung und Auswahl geeigneter disentanglement Methoden für generative Modelle
- Training von generativen Modelle und Untersuchung der latenten Variablen mithilfe der zuvor ausgewählten Methoden
- Evaluation der Methoden hinsichtlich der Eignung für die Fertigung von faserverstärkten Kunststoffe

Ziel und erwartete Ergebnisse

Ziel der Abschlussarbeit ist die Untersuchung von disentanglement Methoden für latente Variablen von generativen Modellen für die Domäne von faserverstärkte Kunststoffe. Die im Rahmen der Arbeit trainierten generative Modelle sollen disentanglete latente Variablen aufweisen. Die Ergebnisse der Arbeit sollen Aufschluss über den vorliegenden Datensatz geben und mögliche Effekte des Fertigungsprozesses ableiten.

Voraussetzungen

- Programmierkenntnisse in Python wünschenswert
- Interesse an interdisziplinären Fragestellungen und Bereitschaft neue Themenfelder zu erkunden
- Eigenständige und proaktive Arbeitsweise

Ansprechpartner

Hans Aoyang Zhou, M.Sc.
Tel.: +49-241 80-91144
Email: hans.zhou@ima.rwth-aachen.de

Florian Brillowski, M.Sc.
Tel.: +49-241 80- 27662
Email: florian.brillowski@ita.rwth-aachen.de

Art der Arbeit: Masterarbeit (Maschinenbau, CES, W.-Ing., o.Ä.)

[1] Locatello et al. Challenging Common Assumptions in the Unsupervised Learning of Disentangled Representations. In: Proceedings of the 36th International Conference on Machine Learning, PMLR 97:4114-4124, (2019).

Investigation of latent variables of generative models for fiber-reinforced plastics

Research Question

Generative models have shown impressive results in synthesizing realistic image data. Prior work successfully applied these models for fiber reinforced plastics and generated image data shown in the figure on the right. However, these models trained without constraints are limited in their image generation, due to their intransparent network architecture. One possibility to control the image synthesis is via disentanglement of the latent variables learned by the neural network [1]. This work shall investigate methods of latent variable disentanglement for generative models in order to extract hidden features of a given image dataset of fiber-reinforced plastics.

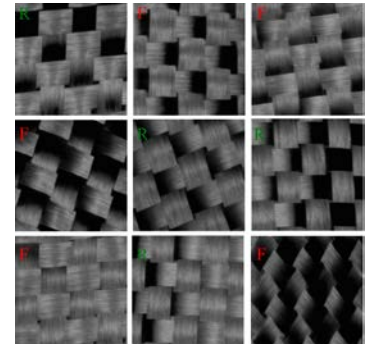


Image source: ITA
R – Real, F - Fake

Wissenschaftliche Methodik

- Comprehensive research in the topics of generative models, fiber-reinforced plastics and computer vision
- Exploration, familiarization and preprocessing of given dataset
- Selection and adjustments of suitable disentanglement methods for generative models
- Training of generative models and analysis of learned latent variables based on previously selected disentanglement methods
- Evaluation and comparison of the selected methods based on the suitability for images of fiber-reinforced plastics

Objectives and expected results

This thesis aims to investigate disentanglement methods for latent variables of generative models trained on fiber-reinforced plastics. In the scope of this thesis, generative models should be trained with latent variables that are disentangled, so that the generated images follow semantic meaningful features. The results should be evaluated based on the benefits for understanding the underlying manufacturing process.

Voraussetzungen

- Programming experience in Python helpful but not necessary
- Interest in working on interdisciplinary research topics
- Independent and proactive working attitude

Contacts

Hans Aoyang Zhou, M.Sc.
Tel.: +49-241 80-91144
Email: hans.zhou@ima.rwth-aachen.de

Florian Brillowski, M.Sc.
Tel.: +49-241 80- 27662
Email: florian.brillowski@ita.rwth-aachen.de

Art der Arbeit: Master thesis (Mechanical Engineering, CES, Industrial-eng)

[1] Locatello et al. Challenging Common Assumptions in the Unsupervised Learning of Disentangled Representations. In: Proceedings of the 36th International Conference on Machine Learning, PMLR 97:4114-4124, (2019).