

----- English version below -----

Bachelor-/ Masterarbeit

Vorhersage fehlender Fertigungsprozesse in Stücklisten mit Machine Learning

Ausgangslage

Stücklisten (Bill of Materials, BOMs) enthalten zentrale Informationen über Materialien und Komponenten eines Produkts. In der Praxis werden sie für viele betriebliche Prozesse genutzt – von der Fertigung über die Kostenkalkulation bis zur Nachhaltigkeitsbewertung. Für Anwendungen wie die Lebenszyklusanalyse (LCA) oder CO₂-Bilanzierung ist jedoch auch der zugrundeliegende Fertigungsprozess entscheidend – z. B. ob ein Teil gefräst, gespritzt, geschweißt oder gepresst wurde. In vielen realen BOMs fehlt jedoch diese Prozessinformation, insbesondere bei historischen oder unvollständig gepflegten Datensätzen. Eine manuelle Ergänzung ist arbeitsintensiv und fehleranfällig.

Problemstellung

Ziel dieser Arbeit ist es, zu untersuchen, ob fehlende Fertigungsprozesse automatisiert aus vorhandenen BOM-Daten (Material, Produktname, ggf. Beschreibung) mithilfe von Machine Learning abgeleitet werden können. Die Hypothese: Es bestehen implizite Zusammenhänge zwischen Materialart, Produktbezeichnung und dem typischen Fertigungsprozess, die sich aus bestehenden Datensätzen erlernen lassen.

Zielsetzung

Entwicklung, Training und Validierung eines ML-Modells zur Klassifikation von Fertigungsprozessen auf Basis typischer BOM-Merkmale. Im Fokus stehen:

- Datenaufbereitung aus realen oder synthetischen BOM-Datensätzen
- Auswahl und Vergleich geeigneter Klassifikationsalgorithmen
- Evaluation anhand bekannter Prozesse

Vorgehensweise

- Grundlagenrecherche zu Prozessklassifikation, BOM-Strukturen und ML-Methoden
- Datensammlung und Aufbereitung geeigneter BOM-Datensätze
- Auswahl, Training und Validierung geeigneter ML-Modelle
- Prototypische Anwendung des Modells auf BOMs mit fehlenden Prozessangaben

Ansprechpartner*innen

Mohammed Zoghian & Lara Baumanns | **Tel.:** +49 202 439 1735 | **E-Mail:** zoghian@uni-wuppertal.de & baumanns@uni-wuppertal.de

Bachelor / Master thesis

Predicting missing manufacturing processes in bills of materials with machine learning

Initial Situation

Bills of materials (BOMs) contain key information about the materials and components of a product. In practice, they are used for many operational processes – from manufacturing and cost calculation to sustainability assessment. For applications such as life cycle analysis (LCA) or carbon footprinting, however, the underlying manufacturing process is also crucial – e.g. whether a part has been milled, injection moulded, welded or pressed. However, this process information is missing from many real-world BOMs, especially in historical or incompletely maintained data sets. Manual supplementation is labour-intensive and prone to errors.

Problem Definition

The aim of this work is to investigate whether missing manufacturing processes can be automatically derived from existing BOM data (material, product name, description if applicable) using machine learning. The hypothesis: there are implicit relationships between material type, product name and the typical manufacturing process that can be learned from existing data sets.

Objective

Development, training and validation of an ML model for classifying manufacturing processes based on typical BOM characteristics. The focus is on:

- Data preparation from real or synthetic BOM data sets
- Selection and comparison of suitable classification algorithms
- Evaluation based on known processes

Approach

- Fundamental research on process classification, BOM structures and ML methods
- Data collection and preparation of suitable BOM data sets
- Selection, training and validation of suitable ML models
- Prototypical application of the model to BOMs with missing process information

Contact Person

Mohammed Zoghian & Lara Baumanns | **Tel.:** +49 202 439 1712 | **E-Mail:** zoghian@uni-wuppertal.de & baumanns@uni-wuppertal.de