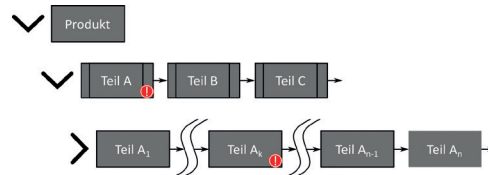
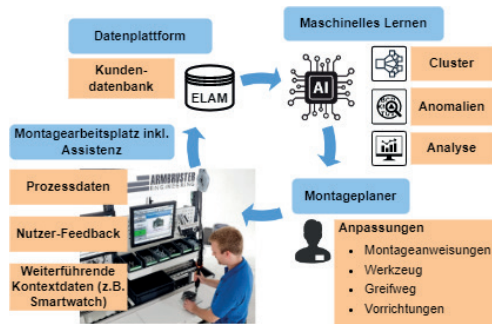


OptiAssist

KI-basierte Anomalie- und Ursachenanalyse von Montageprozessdaten zur Ableitung von Prozess- und Assistenzsystem-Verbesserungsvorschlägen



Links: Zielprozess von OptiAssist, Quelle: BIBA, Armbruster Engineering (Dargestellter Montagearbeitsplatz) | Oben: Beispielhafte Darstellung einer detektierten Anomalie im Montageschritt A, des Teils A, Quelle: BIBA

Motivation

Die in kognitiven Montageassistenzsystemen anfallenden Daten werden zur Qualitätssicherung gespeichert, aber aufgrund der Menge nur bei schwerwiegenden Fehlern manuell ausgewertet. Eine automatisierte Identifikation von Produktionsabweichungen außerhalb der Gutteilerkennung und eine darauf aufbauende proaktive Fehlervermeidung durch Produktionsanpassungen mittels maschinellem Lernen existiert bisher nicht. Gängige Verfahren zur Fehlererkennung sind die Anomalieerkennung und die Berechnung von Fehlerfortpflanzungspfaden in mechanischen Systemen. Datengetriebene Identifikationsmodelle für Fehlerfortpflanzungspfade auf Basis von Anomalien in der manuellen Montage sind dagegen nicht bekannt.

Ziel

Im Projekt wird ein KI-basiertes System zur automatischen Identifikation von Anomalien in Montageprozess- und Kontextdaten entlang möglicher Fehlerfortpflanzungspfade entwickelt. Zusätzlich wird ein Expertensystem ent-

wickelt, das auf Basis der erkannten Anomalien Optimierungsvorschläge unterbreitet. Die Ergebnisse werden in geeigneten Dashboards dargestellt. Da die Verwendung personenbezogener Daten in Montageprozessen ein sensibles Thema ist, werden Methoden zur Anonymisierung bzw. zur künstlichen Generierung von Daten entwickelt.

Vorgehen

In OptiAssist werden Methoden des unüberwachten Lernens wie z.B. Clusteranalyse eingesetzt, um Anomalien zu erkennen und zu analysieren. Die identifizierten Anomalien werden zur Optimierung der Montageabläufe genutzt. Dazu wird der Aufwand der Montagevorgänge anhand der Anomalien neu gewichtet. Mit Hilfe von Optimierungsalgorithmen werden anschließend die kürzesten Pfade im Montagevorranggraphen ermittelt und dem Prozessplaner in einem Expertensystem zur Auswahl zur Verfügung gestellt. Weiterhin sind Strategien für den Zeitpunkt der Umplanung des Montageprozesses zu entwickeln, um die Akzeptanz der Nutzer zu erhöhen.



LAUFZEIT:

04.2023 - 09.2024

ANSPRECHPARTNER:

Dirk Schweers, M. Sc.
E-Mail: ser@biba.uni-bremen.de
Tel.: +49 421 218-50 124

Hendrik Engbers, M. Sc.
E-Mail: eng@biba.uni-bremen.de
Tel.: +49 421 218-50 148

ADRESSE:

BIBA – Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH
Hochschulring 20
28359 Bremen

GEFÖRDERT DURCH:



Die Senatorin für Wirtschaft,
Arbeit und Europa

PROJEKTRÄGER:

BAB Die Förderbank
für Bremen und Bremerhaven
Wir finanzieren Zukunft

PROJEKTPARTNER:

ARMBRUSTER
ENGINEERING



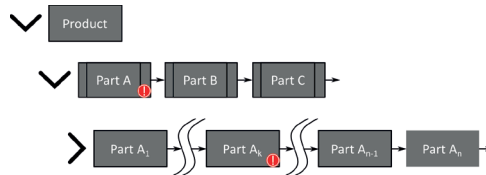
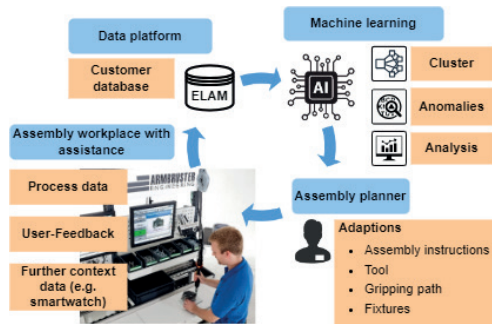
Das BIBA ist ein ingenieurwissenschaftliches Forschungsinstitut an der Universität Bremen. Es forscht in den Bereichen Produktion und Logistik und verbindet dabei die prozessorientierte mit der produktorientierten Sicht. Durch die organisatorische und inhaltliche Verknüpfung mit dem universitären Fachbereich Produktionstechnik engagiert sich das BIBA sowohl in der Grundlagenforschung als auch in anwendungsorientierten Verbundprojekten sowie der industriellen Auftragsforschung.

Prof. Dr.-Ing. habil. Klaus-Dieter Thoben
Prof. Dr.-Ing. Michael Freitag

WWW.BIBA.UNI-BREMEN.DE

OptiAssist

AI-based anomaly and cause analysis of assembly process data to derive process and assistance system improvement proposals



Left: Target process of OptiAssist | Source: BIBA, Armbruster Engineering (Assembly workstation shown), Source: BIBA, | Above: Example of a detected anomaly in assembly step A_k of part A, Source: BIBA



DURATION:

04.2023 - 09.2024

CONTACT:

Dirk Schweers, M. Sc.
E-mail: ser@biba.uni-bremen.de
Tel.: +49 421 218-50 124

Hendrik Engbers, M. Sc.
E-mail: eng@biba.uni-bremen.de
Tel.: +49 421 218-50 148

Motivation

The data collected in cognitive assembly assistance systems are stored for quality assurance purposes, but due to the quantity, it is only evaluated manually in the case of serious errors. Automated identification of production deviations beyond good part detection and proactive error prevention through production adjustments using machine learning does not yet exist. Standard methods for fault detection are anomaly detection and calculating fault propagation paths in mechanical systems. In contrast, data-driven identification models for error propagation paths based on anomalies in the manual assembly are unknown.

Ojective

In the project, an AI-based system is developed to automatically identify anomalies in the assembly process and context data along possible fault propagation paths. In addition,

an expert system will be developed that suggests optimizations based on the detected anomalies. The results will be presented in dashboards. Since using personal data in assembly processes is a sensitive topic, methods for anonymizing or artificially generating data are being developed.

Approach

Unsupervised learning methods such as cluster analysis are used to identify and analyze anomalies. These findings help to optimize the assembly process by reweighting the effort of assembly operations based on the anomalies. Then, optimization algorithms determine the shortest paths in the assembly precedence graph. An expert system presents the new solution to the process planner for selection. Strategies are developed to reschedule the assembly process at the right time to increase user acceptance.

POSTAL ADDRESS:

BIBA – Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH
Hochschulring 20
28359 Bremen

FUNDED BY:



PROGRAM

COORDINATION:



PROJECT PARTNERS:



BIBA is an engineering research institute located at the University of Bremen. It is committed to basic research as well as to application-oriented development projects and engages itself in practice-oriented implementations, whereby it relies on cross-national, institutional and interdisciplinary cooperation and transfer. BIBA always considers the entire value-added chain: from the idea, concept and production, through to the use and the end recycling of a product.

Prof. Dr.-Ing. habil. Klaus-Dieter Thoben
Prof. Dr.-Ing. Michael Freitag

WWW.BIBA.UNI-BREMEN.DE