A2P

Framework zur Industrialisierung adaptiver Assistenzsysteme in der Produktion

Programm / Ausschreibung	Produktion der Zukunft, PdZ - 2021 Nationale Projekte	**Status**	laufend
Projektstart	01.05.2022	**Projektende**	30.10.2025
Zeitraum	2022 - 2025	**Projektlaufzeit**	42 Monate
Keywords	Adaptive Assistenzsysteme, Industrialisierung, Federated Learning, Cyber-Physische Systeme, Machine Learning, Augmented Reality, Exoskelette, Cobots		

Projektbeschreibung

Die Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit heimischer Produktionsstandorte sowie eine prospektive Arbeitsgestaltung vor dem Hintergrund der Sustainable Development Goals der Vereinten Nationen sind prioritäre Zielstellungen der österreichischen Industrie. Adaptive Assistenztechnologien für industrielle Anwendungen besitzen nachweislich stark positive Auswirkungen auf Produktivität, Fehlerquote sowie physische und psychische Belastung der MitarbeiterInnen. Obwohl die Vorteile adaptiver Assistenzsysteme in zahlreichen Forschungsprojekten nachgewisen wurden, ist die Durchdringung in der Industrie bislang nicht über den prototypischen Einsatz in Teilbereichen hinausgekommen. Gründe dafür sind fehlende Implementierungsstandards, ein hoher Entwicklungsaufwand durch umfangreiche Analysen und kostspielige Anpassungen, eine ineffiziente Mensch-Maschine-Interaktion sowie die Notwendigkeit eines datenschutzkonformen und sicheren Datenmanagements.

Das Forschungsvorhaben A2P (Assist to Produce) schafft einen skalierbaren und anwendungsunabähngigen Implementierungsrahmen als Voraussetzung für eine breite Industrialisierung adaptiver Assistenzsysteme im Produktionskontext. Das Projekt knüpft an die eingeführten Herausforderungen an und adressiert i) die Entwicklung eines Implementierungsstandards für adaptive physische und digitale Assistenzsysteme durch Situationserkennung. Als Basis dienen ii) offene Datensätze zur Erkennung industrieller Tätigkeiten mittels neuronaler Netzwerke und zur Identifizierung von Arbeitsschritten mit potenziellem Unterstützungsbedarf. Schließlich wird A2P die Grundlage iii) für einen nachhaltigen Schutz der Privatsphäre in Produktionssystemen schaffen, indem bestehende Techniken zur Anonymisierung privater oder sensibler Daten sowie zur sicheren, firmenübergreifenden Entwicklung künstlicher Intelligenz in industriellen Bereichen eingesetzt werden.

Im Ergebnis wird eine signifikante Reduzierung des Implementierungsaufwands für adaptive Assistenzsysteme angestrebt. Im Einzelnen wird der Entwicklungsaufwand um mindestens 35% und der Analyseaufwand um bis zu 80% gesenkt. Der Bedarf einer zusätzlichen Datenaufnahme und -sammlung von arbeitstätigkeitsbezogenen Informationen soll um bis zu 90% reduziert werden. Zentrales Innovationsmerkmal ist die Skalierbarkeit des Ansatzes über die gesamte Bandbreite von Assistenzsystemen (Werkerassistenzsysteme, Augmented Reality-Applikationen, Mensch-Cobot-Interaktion, Exoskelette).

Dazu werden exemplarische und übertragbare Ansätze aus der Bilderkennung und -klassifizierung sowie der Analyse von Arbeitstätigkeiten genutzt.

Abstract

Achieving high competitiveness and attractive work environments with respect to the Sustainable Development Goals as adopted by United Nations are the main objectives of the Austrian industry. Adaptive assistance technologies for industrial applications have proven to have a great effect on productivity, error rate, and human-factors related topics like physical and cognitive load. Despite adaptive work assistance systems being a widely research topic, the penetration of these systems in the industry has not progressed beyond application-specific prototypes. The reasons for the low penetration are the lack of implementation standards, high deployment efforts caused by high analysis and costly customisation, inefficient human-machine-interaction, and the need for privacy-preserving data management.

The research project A2P (Assist to Produce) aims to achieve a wider industrialisation of adaptive work assistance system in the production context by developing a general and scalable implementation framework. Therefore, this project addresses the challenges adaptive work assistance systems are facing during the development and deployment phase. More specifically, the framework aspires to i) unify different work assistance systems, both cognitive and physical, utilising activity recognition. Furthermore, ii) public data sets for the recognition of industrial activities and identification of work steps with further need of support will be created. Lastly, A2P will set a baseline for sustainable privacy within manufacturing systems by employing anonymisation techniques for private or sensitive data and secure development of multi-party artificial intelligence across industrial domains.

In total, the framework will lead to a dramatical decrease of the implementation efforts for adaptive work assistance systems. The project aims to reduce development time by at least 35% while also reducing the analysis time by up to 80%. Moreover, data acquisition effort shall be reduced by up to 90%. The main novelty of the project presents the scalability of the proposed approach. Thus, the project addresses various types of work assistance systems (e.g. information provision systems, augmented reality, cobots, or exoskeletons) and is application-independent. This will be achieved by transferable techniques like image recognition, image classification, and analysis of work activities.

Projektkoordinator

- Technische Universität Wien Institut für Managementwissenschaften (IMW)

Projektpartner

- FREY Automation GmbH
- Infineon Technologies Austria AG
- Siemens Aktiengesellschaft Österreich
- Siemens Mobility Austria GmbH
- Universität Innsbruck Institut für Mechatronik