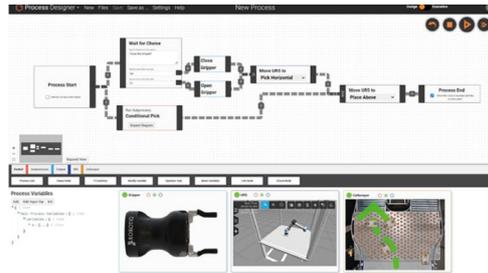
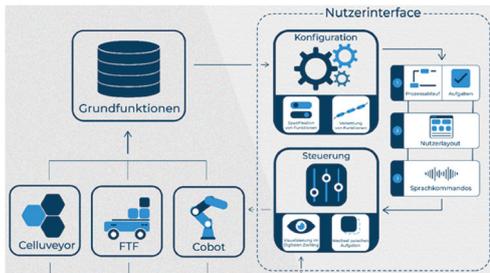


KoMILO

Kontextabhängige, KI-basierte Schnittstelle zur multimodalen Mensch-Technik-Interaktion mit technischen Logistiksystemen



Links: KoMILO Konzeptgrafik | Oben: ComFlow-Nutzerinterface, Grafiken: BIBA

Motivation

Um dem steigenden Fachkräftemangel im IT-Bereich entgegenzuwirken, müssen niedriger qualifizierte Mitarbeitende dazu befähigt werden Aufgaben durchzuführen, für die bisher Expert*innen einbezogen werden mussten. Dazu zählen Konfigurations- und Steuerungstätigkeiten von komplexen technischen Systemen. Bestehende Lösungen erfordern entweder weiterhin Expert*innen mit Programmiererfahrung oder berücksichtigen bei der Erstellung von Prozessabläufen nur spezifische Hersteller bzw. Systemtypen. Ein intuitiv bedienbares Planungsframework für die universelle Programmierung von Prozessabläufen mit mehreren zusammenwirkenden Systemen existiert bisher noch nicht.

Vorgehen

Für das Framework wurde eine universelle Kommunikationsschnittstelle entwickelt, sodass eine einfache Integration vielfältiger technischer Produktions- und Logistiksysteme sichergestellt wird. Basierend auf den Grundfunktionalitäten der integrierten Systeme werden Prozessblöcke bereitgestellt, welche durch visuelle, blockbasierte Programmierung intuitiv zu synchronisierten Prozessabläufen verknüpft werden können. Mithilfe digitaler Zwillinge der Systeme werden die Prozesse in Echtzeit grafisch visualisiert. Durch die entwickelten Mensch-Technik-Interaktionsmethoden zur Sprachsteuerung, Touch-Eingabe und Visualisierung

von Arbeitsanweisungen kann zudem eine Einbindung operativer Mitarbeitender in die Prozessabläufe erfolgen.

Ergebnis

Das entwickelte Framework ComFlow ermöglicht über eine webbasierte Nutzerschnittstelle die intuitive Erstellung von Prozessabläufen für mehrere technische Zielsysteme mittels systemabhängiger Funktionsblöcke. Verschiedene Zielsysteme – kollaborative Roboter, fahrerlose Transportsysteme, Greifer-Systeme, modulare Fördertechnik – konnten integriert und gesteuert werden. Weiterhin wurde in zwei Anwendungsszenarien durch Nutzer*innenstudien mit insgesamt 30 Teilnehmenden die intuitive Bedienbarkeit sowie die erfolgreiche Erstellung industrieller Prozesse auch durch nicht-technikaffine Nutzende nachgewiesen. Mit der entwickelten Lösung können somit Anlernzeiten und Integrationsaufwände reduziert und damit Arbeitsplätze von niedriger qualifizierten Mitarbeitenden aufgewertet werden.

Publikationen

Niermann, D.; Petzoldt, C.; Doernbach, T.; Isken, M.; Freitag, M.: Towards a Novel Software Framework for the Intuitive Generation of Process Flows for Multiple Robotic Systems. In: CIRP CMS, 2022.

Petzoldt, C.; Panter, L.; Niermann, D.; Vur, B.; Freitag, M.; Doernbach, T.; Isken, M.; Acharya, A. S.: Intuitive Interaktionsschnittstelle für technische Logistiksysteme - Konfiguration und Überwachung von Prozessabläufen mittels multimodaler Mensch-Technik-Interaktion und digitalem Zwilling. In: Industrie 4.0 Management, 37(2021)6, S. 42-46.



LAUFZEIT:

12.2020 - 05.2022

ANSPRECHPARTNER:

Christoph Petzoldt, M. Sc.
E-Mail: ptz@biba.uni-bremen.de
Tel.: +49 421 218 50119

Dario Niermann, M. Sc.
E-Mail: nie@biba.uni-bremen.de
Tel.: +49 421 218 50 164

<https://www.comflow-project.de/>

ADRESSE:

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



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

GEFÖRDERT DURCH:

Dieses Vorhaben wurde aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) gefördert.



PROJEKTRÄGER:

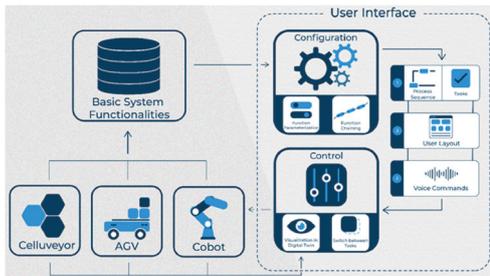
BAB Die Förderbank für Bremen und Bremerhaven
Wir finanzieren Zukunft

PROJEKTPARTNER:

cellumation

KoMILO

Context-dependent, AI-based interface for multimodal human-machine interaction with technical logistics systems



Left: KoMILO concept | Above: ComFlow: Web-based user interface, Figures: BIBA

Motivation

The increasing shortage of skilled experts in the IT sector requires lower-qualified employees to be empowered to perform tasks that previously required the involvement of specialists. These tasks include, in particular, configuration and control activities for complex logistics systems. Existing solutions either still require experts with programming experience or only take specific manufacturers or system types into account for generating process flows. An intuitive planning framework for the universal control and programming of process flows with multiple interacting systems does not yet exist.

Approach

A universal communication interface was developed for the framework to ensure easy integration of diverse technical production and logistics systems. Process blocks are provided based on the basic technical functionalities of the integrated systems, which can be intuitively linked to synchronized process flows through visual, block-based programming. Digital twins of the systems visualize the configured processes graphically in real time. The developed human-technology interaction methods for

voice control, touch input and visualization of work instructions allow the involvement of operational employees within process flows.

Results

The developed software framework ComFlow enables the intuitive generation of process flows for various technical target systems via a web-based user interface by means of system-dependent function blocks. Different target systems - collaborative robots, automated guided vehicles, gripper systems, modular conveyor systems - were integrated and controlled via the universal communication interface. In two application scenarios, conducted user studies with a total of 30 participants confirmed the intuitive usability as well as the successful creation of industrial processes even by non-technical users.

Publications

Niermann, D.; Petzoldt, C.; Doernbach, T.; Isken, M.; Freitag, M.: Towards a Novel Software Framework for the Intuitive Generation of Process Flows for Multiple Robotic Systems. In: CIRP CMS, 2022.

Petzoldt, C.; Panter, L.; Niermann, D.; Vur, B.; Freitag, M.; Doernbach, T.; Isken, M.; Acharya, A. S.: Intuitive Interaktionsschnittstelle für technische Logistiksysteme - Konfiguration und Überwachung von Prozessabläufen mittels multimodaler Mensch-Technik-Interaktion und digitalem Zwilling. In: Industrie 4.0 Management, 37(2021)6, S. 42-46.



DURATION:

12.2020 - 05.2022

CONTACT:

Christoph Petzoldt, M. Sc.
E-mail: ptz@biba.uni-bremen.de
Tel.: +49 421 218 50119

Dario Niermann, M. Sc.
E-mail: nie@biba.uni-bremen.de
Tel.: +49 421 218 50 164

<https://www.comflow-project.de/>

POSTAL ADDRESS:

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



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

FUNDED BY:

European Regional Development Fund



PROGRAM COORDINATION:

BAB Die Förderbank
für Bremen und Bremerhaven
Wir finanzieren Zukunft

PROJECT PARTNER:

