CoBot Studio

Crossing Realities for Mutual Understanding in Human-Robot Teams

Programm / Ausschreibung	Ideen Lab 4.0, Ideen Lab4.0 - Ausschreibung 2018	**Status**	abgeschlossen
Projektstart	01.06.2019	**Projektende**	30.11.2022
Zeitraum	2019 - 2022	**Projektlaufzeit**	42 Monate
Keywords	Human-Robot Collaboration, Future of Work, Robopsychology, Multimodal Communication, Social Research, Simulation, Extended Reality, Virtual Reality, Augmented Reality, Intention Signaling, Gamification, Artistic Research, Public Awareness		

Projektbeschreibung

Im kommenden Jahrzehnt werden Roboter in industriellen Arbeitsumgebungen immer öfter physisch mit Menschen zusammenarbeiten. Kommunikative Aspekte der Interaktion mit solchen kollaborativen Robotern (CoBots) sind nicht nur im Sinne einer erfolgreichen gemeinsamen Aufgabenbearbeitung, sondern auch in Hinblick auf Akzeptanz und Erleben der AnwenderInnen von hoher Relevanz. Sicherheit und Vertrauen sind menschliche Grundbedürfnisse, die auf gegenseitigem Verständnis aufbauen. Für die Mensch-Roboter-Kollaboration bedeutet das: So wie für den Roboter Zustände und Intentionen seines menschlichen Partners identifizierbar sein müssen, sollen umgekehrt auch Zustände und geplante Aktionen des Roboters für den Menschen erkennbar sein. Wann ein CoBot etwa aktiv in den gemeinsamen Arbeitsprozess eingreifen oder in welche Richtung er sich im nächsten Schritt bewegen wird, ist idealerweise intuitiv verständlich. In der Frage, welche robotischen Signale in welchen Aufgabenkontexten für welche AnwenderInnengruppen gut verständlich sind, herrscht in Forschung und Industrie aber noch viel Erkenntnisbedarf. Hier setzt das interdisziplinäre Konsortium des CoBot Studios mit neuen, kreativen Methoden an. Im Zentrum des Projekts steht die Entwicklung einer immersiven Extended-Reality-Simulationsumgebung, in der kommunikative Kollaborationsprozesse mit mobilen Robotern spielerisch ausprobiert und gleichzeitig unter kontrollierbaren Bedingungen evaluiert werden können. Aufbauend auf der technischen Infrastruktur des Virtual-Reality-Raums "Deep Space" im Linzer Ars Electronica Center und weiteren VR- bzw. AR-Technologien nehmen BesucherInnen und eingeladene ExpertInnen aus industriellen Anwendungsdomänen an Collaborative Games mit Robotern teil, in denen Aufgaben wie Hand-Over von Objekten oder Pick & Place-Tasks möglichst schnell gemeinsam absolviert werden müssen. Innerhalb der Games werden nonverbale Kommunikationssignale der Roboter variiert und in ihrer Wirkung auf Kollaborationserfolg, Verständlichkeit und Bewertung des Interaktionserlebnisses hin untersucht. Basierend auf den Erkenntnissen der Collaborative Games und ergänzender ethnografischer Begleitforschung werden praxisorientierte Designprinzipien für Bewegungsabläufe und neue visuelle Signalgeber für kollaborative Roboter abgeleitet. Das CoBot Studio verbindet somit physische, virtuelle und augmentierte Wahrnehmungs-ebenen zu einer flexiblen Forschungsumgebung, die aufgrund ihres attraktiven spielerischen Charakters eine hohe Zahl an StudienteilnehmerInnen und große öffentliche Sichtbarkeit mit sich bringt. Neben der inhaltlichen Ebene steht das CoBot Studio aber auch auf Konsortialebene für innovative Brückenschläge: Die ProjektpartnerInnen vereinen Expertise in Psychologie, Robotik, multimodaler

Kommunikation, Game Design, Virtual & Augmented Reality, Soziologie und Safety. Nicht zuletzt soll das Projekt damit auch die Relevanz interdisziplinärer Partnerschaften für die Gestaltung positiver, menschenzentrierter Technik- und Arbeitswelten untermauern.

Abstract

Robots will be working closely together with human beings in industrial workplaces ever more frequently in the next 10 years. Communicative aspects of the interaction with such collaborative robots (CoBots) are of great relevance not only for the purpose of facilitating the successful joint completion of their assigned tasks but also to foster user acceptance and optimize the user's experience. Security and trust are fundamental human needs that are based on mutual trust. With respect to human-robot collaboration, this means that it is essential for the robot to be able to identify the status and intentions of its human partner, and, conversely, the status and planned actions of the robot also have to be ascertainable by its human associate. Ideally, it should be intuitively apparent when, for example, a CoBot is about to actively intervene in the working process or in which direction it will move next. Nevertheless, the matter of which robotic signals are readily understandable by which groups of users in which task assignment contexts still confronts researchers and industrial engineers with a need to gain greater insights.
This field is where creative new methods are being applied by the CoBot Studio's interdisciplinary R&D consortium. The focus of this project is on the development of an immersive extended reality simulation environment in which users can playfully try out communicative collaboration processes with mobile robots and simultaneously evaluate them under controlled conditions. With access to the technical infrastructure available in Deep Space 8K, a physical setting for virtual reality at the Ars Electronica Center in Linz, Austria, as well as other VR and AR technologies, visitors and invited experts in industrial applications take part in collaborative games with robots in which assignments such as handing over objects and pick & place tasks have to be jointly executed as quickly as possible. During the game, the nonverbal communications signals issued by the robots are varied and their impact on the effectiveness of the collaboration, their comprehensibility, and the interaction experience as a whole are evaluated.
Based on the findings yielded by the collaborative game as well as supplementary ethnographic research, the project staff derives practice-oriented design principles for sequences of movements and new visual-signal-emitting devices for collaborative robots. CoBot Studio thus combines physical, virtual and augmented levels of perception to create a flexible research environment that, due to its attractive, playful character, appeals to a great many study participants and thus provides high public visibility. In addition to the substantive level, CoBot Studio also represents an innovative process of building bridges on the consortium level—the project partners provide expertise in the fields of psychology, robotics, multimodal communication, game design, virtual & augmented reality, sociology and safety. And of no small importance is the fact that this project is intended to underscore the relevance of interdisciplinary partnerships for the configuration of settings for technology & work that are positive and designed with human needs in mind.

Projektkoordinator

- Universität Linz Linz Institute of Technology (LIT)

Projektpartner

- Ars Electronica Linz GmbH & Co KG
- Blue Danube Robotics GmbH
- JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH

- Polycular GmbH
- Universität Salzburg Abteilung Human-Computer Interaction
- Österreichische Studiengesellschaft für Kybernetik, abgekürzt "ÖSGK"