

## ROBxTASK

Cloud platform for vendor-independent exchange of robot control tasks and processes

|                                 |   |                        |               |
|---------------------------------|---|------------------------|---------------|
| <b>Programm / Ausschreibung</b> | IKT der Zukunft, IKT der Zukunft, IKT der Zukunft - 8. Ausschreibung (2019) | <b>Status</b>          | abgeschlossen |
| <b>Projektstart</b>             | 01.12.2020  | <b>Projektende</b>     | 31.05.2023    |
| <b>Zeitraum</b>                 | 2020 - 2023   | <b>Projektlaufzeit</b> | 30 Monate     |
| <b>Keywords</b>                 | Robotics; Internet-Plattform; Skill Ontology; Manufacturing; Healthcare     |                        |               |

### Projektbeschreibung

Roboter in unterschiedlichen Einsatzszenarien bieten herstellerabhängige Programmierschnittstellen an, welche für jedes Gerät und jede zu beschreibende Roboteranwendung spezialisiertes technisches Spezialwissen aus Hard- und Softwareentwicklung voraussetzen. Über die Einsatzgebiete hinweg führen Roboter jedoch oft sehr ähnliche Aufgaben für ihre Nutzer aus. Ein typisches Beispiel in der Produktion ist das Aufheben, Liefern und Abgeben eines Gegenstands, eine Fähigkeit die auch im Pflegebereich nützlich anwendbar ist. Andererseits haben soziale Roboter zunehmend kognitive Fähigkeiten zur Mensch-Roboter-Kollaboration (MRK), wie Gestenerkennung oder die Interpretation von Emotionen und Stress unter Zuhilfenahme von Kamera-Algorithmen und tragbaren Sensoren (wearables). Diese Fähigkeiten werden auch in der Produktion beim Einsatz kollaborativer Roboter immer wichtiger. Derzeit fehlen Tools zur Roboter-übergreifenden Definition von Aufgaben, wodurch hoher Zusatzaufwand in der Programmierung unterschiedlicher Zielsysteme und Robotermodelle entsteht. Der steigenden Komplexität durch den Einsatz immer leistungsfähigerer moderne Robotermodelle muss durch einfach zu bedienende Nutzeroberflächen entgegengewirkt werden, um das Wachstumspotential der Robotik zu erhalten. Das Ziel von ROBxTASK ist daher, die hochsprachlichen Ablaufbeschreibungen von den spezifischen Robotersystemen zu entkoppeln, und damit die Interoperabilität durch den Austausch von strukturiertem Expertenwissen über verschiedene Anwendungsgebiete hinweg zu fördern.

Erreicht wird dies durch den interdisziplinären, menschen-zentrierten und anwendungsübergreifenden Ansatz über eine Internet-Plattform. Diese soll:

1. eine existierende Ontologie von robotischen Fähigkeiten in neue Anwendungsgebiete erweitern
2. wiederverwendbare Übersetzungsmodule von Ablaufbeschreibungen in ausführbare Programme unterschiedlicher Zielsysteme entwickeln
3. web-basierte Services zum Austausch von Ablaufbeschreibungen anbieten
4. den Austausch von formalisiertem Expertenwissen über Internet-Plattformen ermöglichen
5. Roboter- und Domain-Experten über verschiedene Anwendungsdomänen hinweg vernetzen
6. die Wiederverwendbarkeit von robotischen Aufgaben unterschiedlicher Anwendungsszenarien mit sozialen und industriellen Robotern in Labors validieren (TRL4)

ROBxTASK ermöglicht die einfache Weitergabe und Kombination von Aufgaben und Fähigkeiten sozialer und industrieller Roboter. Domain-Experten können damit Vorlagen für robotische Aufgaben inklusive Mensch-Maschine-Interaktionen erstellen, die Roboterprogrammierer mit unterschiedlichen Zielsystemen, oder in Simulationsumgebungen umsetzen können. Die dadurch erzielte Wiederverwendbarkeit senkt die Kosten und ermöglicht gleichzeitig nutzerzentrierte Zusatzservices für den Wissensaustausch, wie z.B. Indexierung erstellter Aufgabenmodule, schrittweise Entwicklung komplexer Aufgabenbeschreibungen, gemeinsame Weiterentwicklung spezifischer Roboterfunktionen sowie einfach zu bedienende, facettierte Suchfunktionen auf Basis der ontologischen Konzepte. Um das domänenübergreifende Erarbeiten von Lösungen in Form eines co-kreativen Ökosystems zu fördern, bindet ROBxTASK unterschiedliche Interessensgruppen potentieller Plattformnutzer über Design-Fiction Workshops in den Entwicklungsprozess mit ein.

## **Abstract**

Robots have very vendor-specific programming interfaces, requiring special technical development knowledge for each type of robotic device and task. Furthermore, robots often perform similar tasks across different domains for their end-users. A typical example in the manufacturing domain is to pick an object, move to a destination and place it there, a task that is also common in a social care scenario. In the health domain on the other hand, social robots provide cognitive abilities for human-centred user interaction like gesture recognition or observing the users well-being by monitoring feelings or stress, using camera algorithms and biometric data from wearables. Human-centred interaction tasks are increasingly required in industrial contexts for collaborative robotics. Still there are no tools or standards available, that would help to re-use task definitions across different robotic platforms and there are still monolithic software stacks in use, where robots execute pre-defined, non-adaptable receipts with limited interaction towards other systems. Too much effort has to be put into the configuration and programming of robotic tasks from scratch. With the emergence of new robot models and approaches in industrial, collaborative and social robotics, the technical skills required of users to manage the robot must decrease in order for robotics to realise its growth potential.

The goal of ROBxTASK is to decouple process models and robot task definitions from specific robotic hardware, and to enable interoperability by the exchange of formal knowledge across application domains along automated processes.

Our approach is interdisciplinary, inter-domain, human-centred and based on Internet platform technology. It will:

1. Extend an existing robotic ontology towards new application domains
2. Develop re-usable mappings from the high-level language to target robots
3. Create a web-based internet platform environment for robot task exchange
4. Experiment with exchange of formalised expert knowledge via platforms
5. Bring robot experts and users from different application domains together
6. Validate robot task re-usability across social and industrial robotic scenarios in demo labs (TRL4)

ROBxTASK will enable the easy transfer of robotic applications between different target processes using social robotics and industrial robotics. Domain experts will be able to define semantic task templates at a higher, domain-specific level, while technical experts can concentrate on transferring existing task templates to the specific hardware platforms, including simulation environments. Individual task templates in formal language allow the definition of complex sequences involving robotic and human tasks. ROBxTASK functionality for task and process modelling will enable collaboration of the different

user communities, to speed up the knowledge-transfer between users decreasing time and costs. For each end-user role, the platform will provide human-oriented services, e.g. searchable indices of task modules with facets, negotiation and collaboration on specific functions based on a robotic skills ontology. To achieve that, ROBxTASK will invite several stakeholder groups in design-fiction workshops to stimulate a co-creative ecosystem on the design and development of robotic task and translation modules.

## **Projektkoordinator**

- Salzburg Research Forschungsgesellschaft m.b.H.

## **Projektpartner**

- RIC (Regionales Innovations Centrum) GmbH
- PROFACTOR GmbH
- Johanniter Österreich Ausbildung und Forschung gemeinnützige GmbH
- AIT Austrian Institute of Technology GmbH
- Eberle Automatische Systeme GmbH & Co KG