openSCHEMA

open Semantic Collaborative Hierarchical Environment Mapping

Programm / Ausschreibung	IKT der Zukunft, IKT der Zukunft - 9. Ausschreibung (2020)	**Status**	abgeschlossen
Projektstart	01.10.2021	**Projektende**	31.03.2024
Zeitraum	2021 - 2024	**Projektlaufzeit**	30 Monate
Keywords	automated vehicles, mapping, localization, semantic information		

Projektbeschreibung

Ausgangslage: In Zukunft werden viele Aufgaben in Produktions- und Transportprozessen von autonomen Systemen übernommen werden. Die Reduktion der Kosten und die Steigerung der Arbeitseffizienz stellt dabei nur einen Teil der Motivation für die Automatisierung dar. Monotone Tätigkeiten, oft in Verbindung mit starker Belastung durch Lärm, gesundheitsschädliche Dämpfe, Staub und unangenehmen Gerüchen, führen in diesem Bereich der Wirtschaft und Industrie immer stärker zu einem erheblichen Mangel an Arbeitskräften.
Die Übertragung dieser Aufgaben an autonome Systeme ist von vielen Herausforderungen gekennzeichnet. Gerade bei Arbeitsprozessen im Umfeld von Produktionsanlagen, Erdbewegung oder Land- und Forstwirtschaft ist eine hohe Adaptionsfähigkeit an eine sich ständig ändernde Umgebung erforderlich. Produktionslinien müssen laufend angepasst und optimiert werden, der Rohstoffabbau in einem Kieswerk verändert aktiv die Umgebung, und die Jahreszeiten und das Pflanzenwachstum stellen eine zusätzliche Herausforderung für die Automatisierung dar.
Wissenschaftliche Herangehensweise & Einsatzbereiche: In diesem Projekt soll ein offenes Mapping Framework für autonome mobile Roboter entwickelt werden. In Kombination mit einer robusten und langzeitstabilen Lokalisierung wird damit die nächste Entwicklungsstufe der Automatisierung vorbereitet. Ein flexibler Einsatz von mobilen Robotern wird dadurch auch auf schwierigem Gelände wie auch in dynamischen Umgebungen möglich.
Im Projekt werden dafür keine spezialisierten Insellösungen entwickelt, sondern durch die Berücksichtigung vielfältiger Anwendungsbereiche und das Einbeziehen von Stakeholdern aus unterschiedlichsten Domänen, ein flexibles Framework zur Umgebungskartierung geschaffen. Konkret werden die Erfahrungen der Firma KNAPP im Bereich der Intralogistik berücksichtigt, wo ein starkes Bedürfnis besteht, die Umgebungskarten automatisch an Änderungen anzupassen. Die robuste Lokalisierung der Fahrzeuge im Bereich der Erdbewegung stellt ein noch ungelöstes Problem dar, da Teile des Arbeitsbereichs durch Abschattungen (Hallen, Überdachungen) nicht mittels satelitengestützter Lokalisierung alleine abdeckbar sind. In der Landwirtschaft kann nur die automatisierte Bearbeitung von Feldern als gelöst angesehen werden, wobei speziell im Bereich des Obst- und Weinbaus auch diese Lösungen nur begrenzt eingesetzt werden können. Bei vielen dieser Outdoor-Lösungen muss dabei zu Beginn die gesamte Arbeitsfläche manuell abgefahren und kartiert werden. Problemstellungen im Bereich der Forstwirtschaft sind bei diesen Lösungen meist ganz unberücksichtigt. Auch in diesen Bereichen werden wir mit Experten (Firma Teufl, Kieswerk Schneeberger und österr. Bundesforste) die spezifischen

Anforderungen berücksichtigen und eine breit anwendbare Lösung zu finden.
Verwertung: Um die langfristige Weiterentwicklung in diesem Bereich zu sichern, wird das Framework als offene Software entwickelt und der wissenschaftlichen Community zugänglich gemacht. Ergänzend werden die bei der Entwicklung zur Evaluierung aufgezeichneten Sensordaten der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt.

Abstract

Starting Point: In the future, numerous tasks in production and transport processes will be taken over by autonomous systems. Reducing costs and increasing work efficiency is only part of the motivation for automation. Monotonous tasks, often combined with heavy exposure to noise, unhealthy fumes, dust, and noxious odors, are increasingly causing significant labor shortages in this area of the economy and industry.
Many challenges characterize the transfer of these tasks to autonomous systems. Especially work processes in production plants, earthmoving or agriculture, and forestry require a high degree of adaptability to a constantly changing environment. Production lines need to be continuously adapted and optimized. The mining of raw materials in a gravel plant actively changes the environment. The seasons and plant growth add challenges to automation.
In this project, an open mapping framework for autonomous mobile robots will be developed. In combination with robust and long-term stable localization, this will pave the way for the next automation stage. Flexible use of mobile robots will thus be possible even on difficult terrain and dynamic environments.
Scientific approach & fields of application: In the project, no specialized isolated solutions will be developed for this purpose, but a flexible framework for environment mapping will be created by taking into account diverse application areas and involving stakeholders from a wide range of domains. Specifically, KNAPP's intralogistics experience is taken into account, where there is a strong need to adapt maps to environment changes automatically. Robust localization of vehicles in earthmoving is still an unsolved problem since parts of the working area cannot be covered by satellite-based localization alone due to shading (halls, roofing). In agriculture, only the automated processing of fields can be considered solved. However, especially in orchards and vineyards, even these solutions can only be used up to a limited extent. With many of these outdoor solutions, the entire working area has to be traversed and mapped manually at the beginning. Problems in the area of forestry are usually not considered at all within these solutions.
We will consider the specific requirements with experts (Teufl, Kieswerk, and Austrian Federal Forests) and find a broadly applicable solution in these areas.
Exploitation: To ensure long-term continuing development in this area, the framework will be developed as open software and made available to the scientific community. In addition, the sensor data recorded during development will be made available to the public for evaluation.

Projektkoordinator

- AIT Austrian Institute of Technology GmbH

Projektpartner

- IVISO GMBH
- Karl Schneeberger Gesellschaft m.b.H. & Co. KG.
- KNAPP Industry Solutions GmbH
- Teufl GmbH