

Teilautonomer, hochmobiler Roboter mit multimodalen Wahrnehmungsfähigkeiten für Such-, Rettungs-, Erkundungs-, Beobachtungs- und Dekontaminationsaktivitäten

Im Rahmen des Projektes soll die Roboterplattform ASGUARD dafür optimiert und genutzt werden, um in menschenfeindlichen Umgebungen als Unterstützungssystem eingesetzt werden zu können. Anwendungsszenarien sind beispielsweise die Durchführung von Beprobung in Sondermülldeponien oder die Erkundung von brennenden Gebäuden auf der Suche nach Verletzten.



Abbildung 1: ASGUARD V2 (links) und ASGUARD V4 (rechts)

Zu diesem Zweck sollen die Anforderungen aus einem von den Projektteilnehmern gewähltem Anwendungsszenario, zu dem es idealerweise auch einen geeigneten Wettbewerb gibt, definiert werden. Als Roboterplattform wird ASGUARD (V2 oder V4) zur Verfügung gestellt. Die Aufgabe wird darin bestehen den sowohl die mechatronische Basis des Roboters als auch seine Steuerungssoftware so zu optimieren bzw. neu zu entwickeln, dass er in die Lage versetzt wird den definierten Anforderungen gerecht zu werden und von Einsatzkräften nutzbringend in dem gewählten Szenario eingesetzt werden kann. Um dies zu erreichen wird ein besonderer Fokus auf der Einbindung von multimodaler Sensorik (z.B. Inertialsensorik, optische 3D-Verfahren, Wärmebild, chemische Messungen) zur Erfassung der Umgebung sowie geeigneten Methoden der Fusion und Auswertung der Sensordaten liegen.

Das Ziel des Projektes ist es die folgenden Lehrinhalte zu vermitteln:

- Verständnis der Robotik als integrierende Wissenschaft zwischen Elektrotechnik, Mechatronik und Informatik
- Vertiefte Kenntnisse der Prinzipien und des Designs intelligenter autonomer Roboter
- Umgang und Erfahrung mit den Werkzeugen und Techniken zur Entwicklung komplexer Robotersysteme
- Anwendungsgetrieben, Anforderungsbasierte Entwicklung von Robotern, ihrer Kontrolle und Operation
- Hardware / Software Co-Design
- Praktische Erfahrungen im Umgang mit und der Evaluation von Robotersystemen in realen Szenarien
- Selbstorganisiertes Arbeiten im Team

Die folgenden Inhalte sollen im Rahmen des Projektes bearbeitet werden:

- Einführung in das bestehende zu verwendende System (ASGUARD V4 oder V2 remastered)
- Auswahl geeigneter
 - Szenarien
 - Wettbewerbe
 - (Teil-)Aufgaben für das System
- Identifikation und Definition der Anforderungen
- Erarbeiten von Lösungsansätzen
- Spezifikation der zu entwickelnden bzw. integrierenden Hard- und Software
- Implementierung, Umsetzung, Erprobung und Analyse
- Organisation und Koordination im Team

Insbesondere werden folgende theoretische/methodische Grundlagen im Zusammenhang dieser Inhalte behandelt:

- Methoden der Anforderungsanalyse
- Methoden des Model-Based Systems Engineering
- Methoden der Roboterprogrammierung (ROS)
- SLAM (Lokalisierung, 3D Kartierung)
- Umgebungsrepräsentation
- Navigations-/ und Bewegungsplanung
- Signalverarbeitung und Sensorfusion
- Methoden der Teleoperation bzw. Mensch-Maschine Interaktion
- Simulation

Je nachdem, welches Anwendungsszenario und welcher Wettbewerb ausgewählt werden, können die Schwerpunkte, in Absprache mit den Projektteilnehmern, gesetzt werden.

Betreuer und Ansprechpartner:

- Dr.-Ing. Sebastian Bartsch (sebastian.bartsch@dfki.de)
- Arne Böckmann (arne.boeckmann@dfki.de)
- weitere Personen, je nach inhaltlicher Ausrichtung und fachlicher Expertise