

Master-, Bachelor- und Projektarbeiten zum Themenbereich: **Wahrnehmung und Konsens in Roboterschwärmen**

Themenbeschreibung

Heterogene mobile Multirobotersysteme kombinieren unterschiedliche Plattformen, Sensoren und Blickwinkel. Sie können große oder schwer zugängliche Umgebungen parallel erfassen, Messungen gegenseitig überprüfen und Ausfälle einzelner Sensoren abfedern. Ein Beispiel ist die humanitäre Minenräumung, bei der verdächtige Objekte aus mehreren Perspektiven bewertet werden.

Konsens bezeichnet hier eine gemeinsame Teamentscheidung aus lokalen Beobachtungen, Detektionsergebnissen, Konfidenzen, Unsicherheiten und Positionsinformationen. Schwierig wird dies bei unscharfen, verrauschten, beschatteten oder verdeckten Bildern, ungünstigen Blickwinkeln, Sensorausfällen oder widersprüchlichen Beobachtungen einzelner Roboter.



Aufgabenstellungen

Mögliche Arbeiten untersuchen bestehende Konsensalgorithmen und Fusionsstrategien für visuelle Wahrnehmungsaufgaben und entwickeln sie weiter. Betrachtet werden können Landminen- oder Objekterkennung, Multi-View-Fusion, Unsicherheitsschätzung, Erkennung von Uneinigkeit im Team sowie Strategien für zusätzliche Beobachtungen.

Eine experimentelle Pipeline kann Bilddaten, synthetische Störungen wie Unschärfe, Rauschen, Schatten, Verdeckungen oder Kompression und eine kleine Simulation kooperativer Entscheidungen verbinden. Abhängig von Vorwissen, Datenlage und Bearbeitungsdauer kann der Schwerpunkt auf Computer Vision, Robotik, probabilistischer Fusion oder vertrauenswürdiger KI liegen.

- 1) **Robuste Wahrnehmung:** Einfluss von Bildstörungen und Verdeckungen auf Detektion, Klassifikation und Unsicherheit quantifizieren.
- 2) **Konsensverfahren:** Voting-, Bayes-, graphbasierte oder gelernte Fusionsstrategien vergleichen und verbessern.

Voraussetzungen

- Interesse an Robotik, Computer Vision und kooperativen autonomen Systemen
- Python-/PyTorch-Erfahrung; Kenntnisse in Bildverarbeitung oder Objektdetektion sind vorteilhaft
- Erfahrungen mit Simulation, Unsicherheitsschätzung oder Modellbewertung sind vorteilhaft

Ansprechpartner

Dr.-Ing. Gianluca Manca

E-Mail: gianluca.manca@rub.de

Beginn

nach Absprache