Fachhochschule Nordwestschweiz

CG IP | ML Alg

26FS_IMVS03: FHNW Rover: Autonome Objekterkennung für Drohne und Rover

			Priorität 1	Priorität 2
Betreuer:	Christoph Stamm Sandro Covo	**Arbeitsumfang:**	P5 oder P6	---
		Teamgrösse:	2er Team	---
Sprachen:	Deutsch oder Englisch			
Studiengang:	Informatik			

Ausgangslage

Die European Rover Challenge (ERC) ist einer der grössten Robotikwettbewerbe Europas und findet seit 2014 jährlich im September in Polen statt. Etwa 25 Teams von Universitäten aus der ganzen Welt treten mit ihren selbstgebauten Rovern an und müssen in einer nachgebauten Marslandschaft verschiedene Aufgaben lösen, die von realen Raumfahrtmissionen inspiriert sind. Das FHNW Rover Team nimmt seit mehreren Jahren erfolgreich an der ERC teil. Bei verschiedenen Wettbewerbsaufgaben ist die Erkennung von Objekten in der Umgebung entscheidend: So müssen beispielsweise Bodenproben identifiziert und eingesammelt oder unbekannte Objekte erkannt und kartiert werden. Der Rover ist mit mehreren Kameras und einem Lidar-Sensor ausgestattet. Parallel zum Rover entwickelt das Team auch eine Drohne mit Kamera. Auf dem Rover kommt das Robot Operating System (ROS2) zum Einsatz.

Ziel der Arbeit

Das Ziel dieser Arbeit ist die Entwicklung eines Objekterkennungssystems, das diverse bekannte und unbekannte Objekte erkennt und dem Rover-System zur Verfügung stellt. Mithilfe des Lidar-Sensors sollen die absolute Grösse der Objekte sowie deren Distanz zum Rover bestimmt werden. Das System muss in ROS2 implementiert werden, wobei In- und Output der Bilderkennung über ROS2-Schnittstellen erfolgen und Koordinatentransformationen für die Objektpositionierung durchgeführt werden müssen. Die Lösung soll sowohl auf dem Rover als auch auf der Drohne einsetzbar sein, wobei die Bildverarbeitung auf der Drohne mit begrenzten Ressourcen auskommen muss. Falls erforderlich, soll die Implementierung (teilweise) in Matlab erfolgen.

Problemstellung

Die Autonomie des Rovers ist ein entscheidender Faktor für eine hohe Punktzahl am Wettbewerb und soll durch eine zuverlässige Objekterkennung verbessert werden. Aktuell fehlt ein System, das sowohl bekannte als auch unbekannte Objekte erkennt und deren absolute Grösse sowie Distanz zum Rover bestimmt. Die Objekterkennung muss über ROS2-Schnittstellen in das Gesamtsystem integriert werden, wobei Koordinatentransformationen für die absolute Positionierung erforderlich sind. Auch die Drohne benötigt eine Objekterkennung, die mit begrenzten Rechenressourcen auskommt. Zusätzlich besteht möglicherweise die Anforderung, Teile der Software in Matlab zu entwickeln, was bei der Implementierung der Bildverarbeitung berücksichtigt werden muss.

Technologien/Fachliche Schwerpunkte/Referenzen

- Bildverarbeitung (OpenCV)
- ROS2
- Koordinatentransformation
- Machine Learning
- Matlab
- Robotik und Computer Vision

Bemerkung

Erfahrung mit dem FHNW Rover oder einem ROS2 System sind von Vorteil.