

Praktikum des Moduls Robotik  
- Bachelor Informatik -

Programm zur Objekterkennung und -verfolgung mit  
dem *Agilex Scout Mini*

Rinaldo Schuster (IF-00793721)  
Anton Hülß (IF-00832821)

betreut durch  
Prof. Dr.-Ing. Habil. Kolja Kühnlenz

24. Juli 2024  
Sommersemester 2024

## 1. Einleitung

Dieses Projekt ermöglicht es dem *Agilex Scout Mini*, mithilfe einer Farberkennung (Rot) einem Zielobjekt autonom zu folgen. Dabei wird mithilfe der Kamera die Distanz zum erkannten Objekt gemessen und anhand der Änderung das erfasste Objekt verfolgt.

## 2. Vorbereitung

Um das Projekt zu starten, müssen einige Voraussetzungen erfüllt sein, die im Folgenden aufgelistet werden. Dies wird mithilfe von bereits existierenden ROS2-Knoten umgesetzt, welche jeweils durch die entsprechenden Befehle im Terminal gestartet werden.

Chassis des Scout Mini aktivieren:

**ros2 launch scout\_base scout\_mini\_base.launch.py**

LIDAR-Sensor aktivieren:

**ros2 launch scout\_bringup open\_ydlidar.launch.py**

SLAM-Toolbox zur Lokalisierung starten (RVIZ2 öffnen):

**ros2 launch scout\_bringup slam\_toolbox.launch.py**

Navigation Stack aktivieren:

**ros2 launch nav2\_bringup navigation\_launch.py**

Weiterhin sind zwei weitere wichtige Punkte zu beachten:

- (1) In RVIZ2 den Fixed Frame auf „**base\_link**“ einstellen (damit das Referenzkoordinatensystem des Roboters verwendet wird)
- (2) Nachdem der Roboter manuell an die gewünschte Startposition navigiert wurde, muss zum autonomen Navigieren die Schalterstellung von SWB für die Fernbedienung in der obersten Stellung befinden

## 3. Autonome Navigation starten

Um die automatische Navigation zu starten, muss in das Verzeichnis „~/ss24\_agilex\_project“ navigiert werden und das Shell-Skript „**build.sh**“ ausgeführt werden.

Das Programm startet nun zunächst die Übertragung der RealSense-Kamera. Wird ein gültiges Objekt (Farbe Rot) erkannt, dann wird dieses mithilfe einer Bounding-Box markiert. Die Distanzänderung des Objekts wird nun anhand der Fläche dieser Bounding-Box geschätzt. Wenn die Schätzung für mehrere aufeinanderfolgende Frames über einen festgelegten Schwellwert fällt, wird ein neuer Zielpunkt erstellt und über einen Publisher an RVIZ2 gesendet. Hierdurch steuert der Agilex Scout Mini automatisch zu dem neu definierten Zielpunkt.

## 4. Probleme und Ausblick

Da die Implementierung dieses Projekts lediglich eine Basis zur autonomen Steuerung des Agilex Scout Mini darstellt, existieren einige Limitierungen und Probleme, die mit zukünftiger Arbeit verbessert werden können:

- (1) Die aktuelle Farberkennung ist aufgrund inkonsistenter Lichtverhältnisse ziemlich fehleranfällig. Hierdurch kann die Navigation stark beeinträchtigt werden. Eine mögliche Lösung wäre die Nutzung von maschinellem Lernen zur Erkennung von Personen, welche zuverlässiger arbeitet.
- (2) Die aktuelle Implementierung benutzt eine einfache Aktualisierung des Ziels durch eine Vorwärtsbewegung in x-Richtung (auf Basis des Roboterkoordinatensystems). Damit der Roboter auch gewünschte Rotationen unternehmen kann, müsste das Setzen des neuen Zielpunkts ebenfalls abhängig von der Position des erkannten Objekts gemacht werden.

- (3) Häufiger Orientierungsverlust des Roboters, was ebenfalls in RVIZ2 beobachtet werden kann, sodass der Roboter außerhalb der Karte ist und dadurch keine neuen Zielpunkte ansteuern kann.