

BMR6-MOR

Anleitung für die Übung 3: Planung mit Karte

W. Wöber, L. Muster, S. Schwaiger

SS2022

Im Folgenden finden Sie die Übungsaufgaben für diese Übungseinheit. Zu Beginn wird der/die Lektor/in die Übungsaufgaben kurz mit Ihnen besprechen. Die Aufgaben sind in einem ROS Projekt zu lösen und spätestens zum vorgegebenen Abgabetermin via Moodle abzugeben (eine verspätete oder nachträgliche Abgabe ist nicht möglich!). Gegebenenfalls wird der Lektor ein Abgabegespräch mit Ihnen führen, um Ihre Leistung beurteilen zu können. Es ist kein Protokoll zu erstellen.

Dies ist keine Gruppenarbeit. Sie müssen das Problem alleine lösen.

Die unten beschriebene Funktionalität muss in einem ROS Package implementiert werden. Dabei gelten folgende Regeln:

- Nur das komprimierte ROS Package ist abzugeben (nicht der ganze catkin/src oder catkin Ordner).
- Die Funktionalität jeder der Aufgaben A1 - A4 soll von einem eigenen Launchfile (A1.launch, A2.launch, ...) gestartet werden.
- Jede Abgabe wird (inklusive des Codes) einem Plagiatstest unterzogen. Bei gefundenem Plagiat werden alle beteiligten Abgaben negativ benotet.
- Sollte Ihr abgegebenes Package nicht starten oder kompilieren/linken führt das zu 0 Punkten.

Zur Hilfe bei der Implementierung können der Moodle Kurs sowie die offizielle ROS Wiki Seite verwendet werden.

1. Aufgabe: **Kartographieren** (2 Punkte)

Für diese Übung benötigen Sie die ihnen zugeteilte Gazebo Welt aus dem Moodlekurs. Starten Sie eine Gazebo Simulation, welche diese Welt und den Turtlebot3 beinhaltet. Nutzen Sie die Turtlebot3 Teleoperation Node, um den Roboter zu steuern und erstellen sie eine vollständige Karte der Gazebo Welt. Nutzen Sie zur Kartographierung bestehende ROS Nodes. Speichern Sie die Welt ab und erstellen Sie ein Launchfile, welches die Gazebo Simulation mit Roboter und Welt startet, die gespeicherte Karte lädt und den Roboter auf der Karte in RVIZ visualisiert.

Für diese Aufgabe relevante Dateien im abzugebenden Package: **A1.launch**, **map.pgm**, **map.yaml**, **RVIZ Konfigurationsdatei**

2. Aufgabe: **Bestehende ROS Pfadplanung** (2 Punkte)

Entnehmen Sie dem Moodlekurs die Start- und Zielpose des Roboters in Ihrer Welt. Schreiben Sie ein weiteres Launchfile, welches den Roboter mit **bestehenden** ROS Paketen von der vorgegebenen Startpose an das gewünschte Ziel navigiert.

Für diese Aufgabe relevante Dateien im abzugebenden Package: **A2.launch**

3. Aufgabe: **Eigene Pfadplanung**

Programmieren Sie eine/mehrere Nodes, die

- den Pfad von der Startpose zur gegebenen Zielpose via Suchalgorithmik berechnet. Basis dazu muss die erstellte Karte sein. Schreiben Sie in eine README Datei im Launch Ordner warum Sie welchen Suchalgorithmus implementiert haben. (8 Punkte)
- den Roboter zur Zielpose regelt (6 Punkte)

Erstellen Sie ein Launchfile, welches den Roboter mithilfe der **von Ihnen implementierten** Pfadplanung und Navigation von der vorgegebene Startpose an das gewünschte Ziel navigiert.

Tipp: Nutzen Sie die Suchalgorithmen in den Unterlagen. Die Software dieser Aufgabe ist ohne bestehende ROS Nodes selber zu programmieren.

Für diese Aufgabe relevante Dateien im abzugebenden Package: **A3.launch, README, C++ Quelldateien für Pfadplanung und Regelung**

4. Aufgabe: **Visualisierung** (2 Punkte)

Schreiben Sie ein Launchfile, welches die Pfadplanungsalgorithmen aus Aufgabe 2 und 3 startet. Dabei soll von beiden Implementierungen ein Pfad von der Start- zur Zielpose berechnet und visualisiert werden. Mittels eines Launchfile Arguments oder ROS Parameters soll entschieden werden, welcher der beiden Pfade vom Roboter abgefahren wird. Zusätzlich dazu soll das Launchfile eine RVIZ Visualisierung starten, welche folgende Dinge anzeigt:

- den von ROS berechneten Pfad
- den von Ihnen berechneten Pfad
- das Robotermodell inklusive Koordinatensysteme, die Karte und den Laserscan.

Für diese Aufgabe relevante Dateien im abzugebenden Package: **A4.launch, RVIZ Konfigurationsdatei**

Jede manuelle Tätigkeit die bei der Kontrolle Ihrer Abgabe nötig ist, führt zu Punkteabzug. Laden Sie nach der Fertigstellung der Übung ihr ROS Package als *.zip Datei im Moodlekurs hoch. Bei etwaigen Problemen melden Sie sich rechtzeitig.