

Robotics : Fundamentals

Assignment 3

Team Orange:

Jenny Berger, Rodrigo Bermudez,
Max Block, Till Friebe

Letzte Änderung: 13. Juni 2016

1 Aufgabe 01

Die erste Aufgabe beschäftigt sich mit der Lokalisierung. Wir lösen das Problem, indem wir eine Funktion geschrieben haben, bei der sich der Roboter erst in einer Zelle ausrichtet und sich dann in seiner aktuellen Zelle viermal um 90 Grad dreht und dabei prüft, ob sich eine Wand vor ihm befindet. Das Ergebnis wird dann mit allen möglichen Positionen der gegebenen Map verglichen. Zusätzlich richtet der Roboter sich in eine Richtung ohne Wand aus, wobei, außer in einer Sackgasse, eine Richtung wählt aus der er nicht gekommen ist. Sollte der Roboter seine Position nicht eindeutig bestimmen können, bewegt sich eine Zelle nach vorn und wiederholt den ersten Schritt. Dies tut er so lang, bis er eindeutige Koordinaten und eine eindeutige Position ausfindig machen konnte.

2 Aufgabe 02

Die zweite Aufgabe beschäftigt sich mit der Ausführung der Execute Plans. Wir lösen das Problem, indem wir eine Funktion geschrieben haben, die beim Bewegen des Roboters die globalen Daten und die Orientierung des Roboters mitnimmt. D.h. wenn der Roboter sich nach rechts dreht, ändert sich die für die Orientierung verantwortliche Variable entsprechend. Genauso ändert sich die gespeicherte Position, wenn sich der Roboter eine Zelle weiter bewegt. Wenn die reale Umgebung nicht der erwarteten Umgebung entspricht, aligned und localized sich der Roboter erneut.

3 Aufgabe 03

Die dritte Aufgabe beschäftigt sich mit dem Odometriefehler. Wir lösen das Problem, indem wir eine Funktion geschrieben haben, die den Roboter bei dem geradeaus Fahren an den seitlichen Wänden ausrichtet. Die Funktion ist abhängig von dem Winkel und der Distanz zur Wand. Sie besteht aus zwei Unterfunktionen, die Funktion, die nur vom Winkel abhängt ist eine Tangens-Funktion. Der Vorteil ist, dass der Roboter, um so schräger zur Wand umso stärker parallel zur Wand ausrichtet. Die Funktion, die abhängig von der Distanz ist eine lineare Funktion. Dadurch richtet sich der Roboter so aus, dass er einen Abstand von 0,4 Meter hat. Damit ist das Problem der seitlichen Ausrichtung zur Wand gelöst. Das Problem mit dem Ausrichten der vorderen Wand, passiert wenn wir in einer Ecke sind.

4 Bonusfrage

"How does your implementation for this assignment (especially the localization part) relate to the content of the lecture (e.g. Bayes filter, particle filter, histogram filter, etc.)?"

Wir haben den aus der Vorlesung bekannten Bayes-Filter zur Lokalisierung des Roboters auf der Karte benutzt. Der Roboter vergleicht seine aktuell wahrnehmbare Umgebung mit den möglichen Positionen und Orientierungen und schließt alle aus, die nicht in Frage kommen. Sollte die Position und Orientierung noch nicht eindeutig sein, bewegt er sich eine Zelle weiter und vergleicht wieder seine Umgebung und schmeißt wieder alle nicht in Frage kommenden Positionen und Orientierungen (der übrig gebliebenen) raus. Dies wird wieder so lange wiederholt bis eine eindeutige Position und Orientierung bestimmt wurde.

Außerdem haben wir, für den Odometriefehler eine Funktion geschrieben, die wir in der Vorlesung besprochen haben. Dafür war besonders der Teil der Vorlesung nützlich, indem uns erklärt wurde, wie man eine solche Funktion erstellt. Als Ausgangsformel nutzen wir die $\begin{pmatrix} \omega_l \\ \omega_r \end{pmatrix} = \frac{1}{r} \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ \frac{b}{2} & -\frac{b}{2} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} v \\ \omega \end{pmatrix}$ da diese Formel schon von den Einheiten physikalisch korrekt ist. Es musste nur noch der richtige Winkel zur Wand angegeben werden. Der erste Schritt bestand darin, Randpunkte zu bestimmen z.B. welchen Wert der Winkel haben soll, wenn der Roboter ganz nahe an der Wand ist. Aufgrund der Randpunkte hatten wir uns überlegt, wie die Funktion aussehen soll. Siehe Aufgabe 3 für die genaue Funktionsweise.

5 Aufgabenteilung

Names	Task 1	Task 2	Task 3	Total
Jenny Berger	30%	0%	0%	15%
Rodrigo Bermudez	0%	100%	0%	25%
Max Block	70%	0%	0%	35%
Till Friebe	0%	0%	100%	25%