

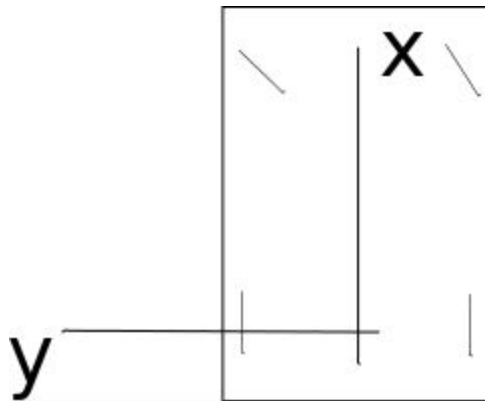
9. Übungszettel Robotik WS15/16

Prof. Daniel Göhring, Zahra Boroujeni
Institut für Informatik, Freie Universität Berlin
Abgabe online bis Dienstag, 05.01.2016, 12 Uhr s.t.

Fassen Sie Ihre Ergebnisse (Bilder und Beschreibung der Ergebnisse) in einer PDF-Datei zusammen und benennen Sie diese "RO-08-<Nachnamen der Studenten>.pdf". Quellcode soll *nicht* im PDF erscheinen.

1. Aufgabe (8 Punkte): A*-Suche, Programmieraufgabe in Python, C++ oder einer Programmiersprache Ihrer Wahl

Implementieren Sie den A*-Algorithmus um einen Plan für das Auto von der Position $(x,y) = (0,0)$ und Rotation $(1,0)$ zu einer Zielposition mit Orientierung θ zu generieren. (Die Orientierung ist als Einheitsvektor (t_x, t_y) angegeben).



Das Ziel gilt als erreicht bei maximal 2.5 Metern Abstand und einer Winkeldifferenz von 1 (Bogenmaß).

Das Auto fährt dabei in jedem Schritt π (ca. 3,1415) m vorwärts, entweder mit vollem Lenkeinschlag nach links, nach rechts oder geradeaus. Der Wendekreis (Radius zum Mittelpunkt der Hinterachse) beträgt 4 m.

Das Fahrzeug rotiert dabei entweder um $-\pi/4$ (45 Grad) (lenkeinschlag nach rechts), 0 Grad (kein Lenkeinschlag) oder um $\pi/4$ (Lenkeinschlag nach links).

Implementieren Sie eine geeignete Heuristik sowie den eigentlichen A*-Algorithmus.

Es gibt ein rechteckiges Hindernis, aufgespannt durch die Punkte (15,-5) (20,20). Alle Positionen innerhalb des Hindernisses sind nicht befahrbar.

a) Planen Sie den Weg zu folgenden 4 Zielpositionen/-orientierungen:

(6,3)/(0,1),

(0,5)/(0,-1),

(0,5)/(-1,0),

(30,15)/(1,0),

Beschreiben Sie Ihre Heuristik, machen Sie einen Screenshot von jedem der 4 Pläne und geben Sie jeweils die Größe der Liste der offenen Knoten bei Erreichen des Ziels an.

Falls Ihr Algorithmus das Ziel nicht erreicht oder zu lange rechnet, variieren Sie ggf. die Schrittweite (gefahrte Meter pro Schritt) oder das Zielkriterium und geben beides mit an.

b) Geben Sie die Pläne für die Fahrt zu den 4 Ziel-Punkten nochmal bei halber Schrittweite aus (gefahrte Strecke in jedem Schritt = $\pi/2$, ca. 1,57 m).

2. Aufgabe (2 Punkte):

Laden Sie das folgende Repository herunter:

https://github.com/ZahraBoroujeni/showing_path

Mit rviz können Sie sich nun bereits einen Demo-Pfad anschauen. Fügen Sie einen der in Aufgabe a) erzeugten Pfade in die "showing_path_node" ein, wandeln Sie die Winkel in entsprechende Quaternionen um und erzeugen Sie einen Screenshot des in rviz angezeigten Pfades. Geben Sie neben dem Screenshot auch die Start- und Zielpositionen an.