

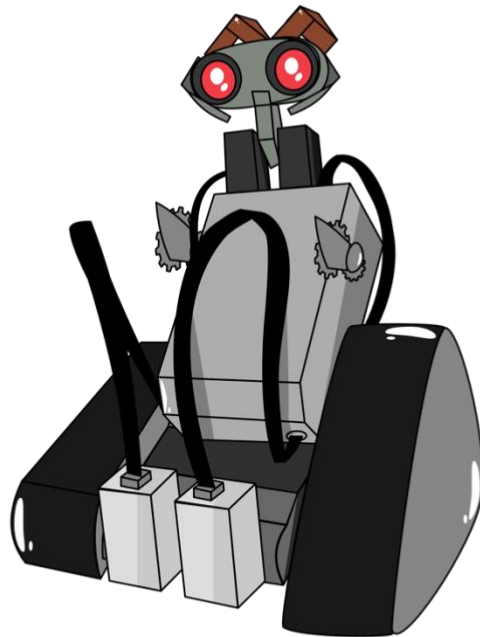
Aufgabenblatt 3 - Ultraschallsensor

Dieses Arbeitsblatt soll euch helfen, mit der Funktionsweise und Anwendung des Ultraschallsensor vertraut zu werden, sowie die bereits gelernten Aspekte zu vertiefen.

Bei Fragen meldet euch wie immer gerne bei robotikwettbewerb@in.tum.de.

Abgabe für alle Blätter ist der **09.05.2021, 20:00**.

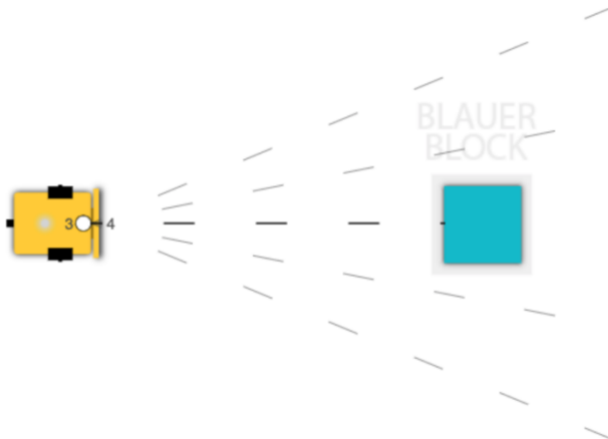
Viel Spaß und Erfolg!



Theorie

Der Ultraschallsensor erlaubt es uns, Objekte vor uns zu erkennen und ihre Entfernung zu bestimmen. Diese Technik orientiert sich wie so oft am Vorbild der Natur, und nutzt die Echoortung, für die besonders Fledermäuse bekannt sind. Der Sensor selbst besteht dabei aus einem Lautsprecher und einem Mikrofon. Der Lautsprecher gibt ein für uns nicht hörbares Geräusch (Ultraschall) wieder. Dieses wird dann vom nächsten Hindernis reflektiert und anschließend vom Mikrofon aufgenommen. Die Zeit, die zwischen dem Abspielen des Geräusches und der Aufnahme des Echos wird, dann verwendet, um die Entfernung zu berechnen.

Wir können nun fünf gestrichelte Linien erkennen, die aus unserem Roboter kommen.



Die Linie, die nach dem kürzesten Weg auf ein Hindernis trifft, wird dabei etwas dunkler dargestellt als die übrigen. Dadurch wissen wir, welche Entfernung der Sensor momentan misst.

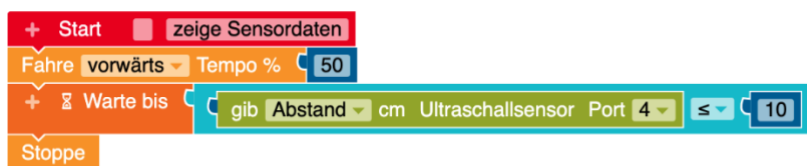


Mit dem folgenden Block kann der Roboter die Distanz zu einem Hindernis auswerten.

gib Abstand cm Ultraschallsensor Port 4

Beispielaufgabe:

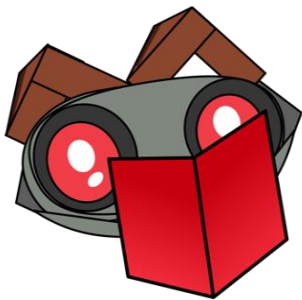
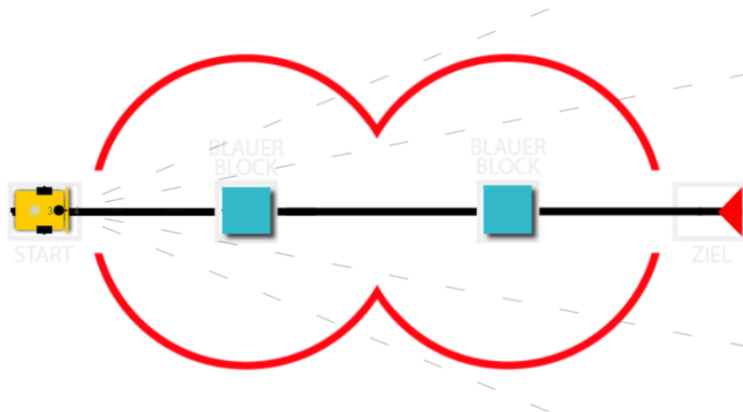
Mit dem folgenden Code fährt der Roboter so lange geradeaus, bis ein Hindernis 10 cm von ihm entfernt ist. Dabei wird die kürzeste Distanz für den Vergleich verwendet. Ist er bis auf die entsprechende Distanz an das Hindernis herangefahren bleibt er stehen.



Aufgabe 3.1: Hindernisumfahrung

Ziel der Aufgabe ist es, einen Roboter zu programmieren, der Hindernisse in seinem Weg mithilfe des Ultraschallsensors erkennt und anschließend umfährt.

1. Ladet den Hintergrund *Aufgabe3.1.png* für Aufgabe 3.1 in die Simulationsansicht von Open Roberta.
2. Ladet die Datei *Aufgabe3.1.json* als Simulationseinstellung von Open Roberta hoch. Der Roboter und die Hindernisse befinden sich dann bereits auf der richtigen Position.



Mithilfe des Buttons „Simulationseinstellungen hochladen“ lassen sich ganz einfach die Position des Roboters und der Hindernisse importieren, sodass die von uns vorgegebenen Positionen eingenommen werden.



3. Benutzt euer Programm aus Aufgabenblatt 2, um mit dem Roboter der schwarzen Linie zu folgen. Versucht, die Hindernisse mithilfe des Ultraschallsensors möglichst früh zu erkennen, zu umfahren und die schwarze Linie wieder zu finden.
4. Hat der Roboter erfolgreich beide Hindernisse umfahren, muss er nur noch der schwarzen Linie bis zum markierten Zielfeld folgen und dort stehen bleiben.



Da die Hindernisse unterschiedlich groß sein können, sollte euer Roboter in kleinen Schritten immer wieder testen, ob das Hindernis noch in seinem Weg ist und anschließend ein kleines Stück weiter zur Seite fahren. Das kann man zum Beispiel mit einer Schleife realisieren, die ihr ja schon aus Aufgabenblatt 2 kennt.

Bonusaufgabe 3.2: Rätsel-Labyrinth

Ziel dieser Aufgabe ist es, durch ein Labyrinth hindurch zu finden. Dabei gibt es verschiedene Regeln zu beachten, wann der Roboter sich wie bewegen darf.

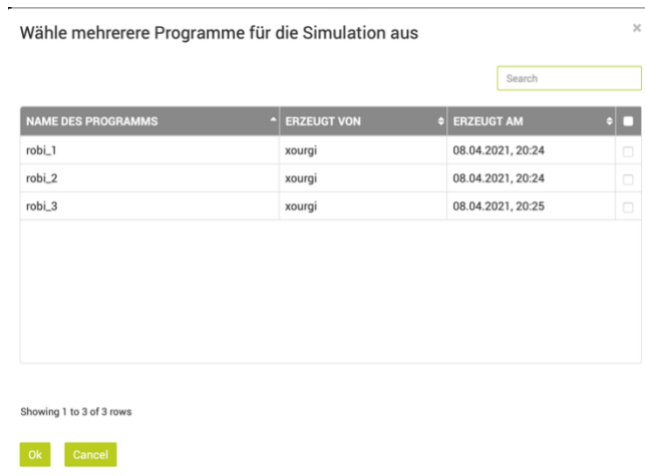
1. Ladet zunächst den Hintergrund *Aufgabe3.2.png* für Aufgabe 3.2 in die Simulationsansicht von Open Roberta.
2. Ladet die Datei *Aufgabe3.2.json* als Simulationseinstellung von Open Roberta hoch. Dadurch befindet sich der Roboter dann in der richtigen Startposition.
3. Versucht nun vom Startfeld (braun) zum Zielfeld (grün) zu kommen. Dabei sind folgende Regeln zu beachten:
 - a. Ihr müsst immer von Farbfeld zu Farbfeld fahren. Zwischen den farbigen Feldern dürft ihr nur geradeaus fahren.
 - b. Schwarze Felder darf der Roboter nicht überfahren. Euer Roboter muss stehen bleiben, sobald der Farbsensor schwarz erkennt.
 - c. Auf blauen Feldern muss sich der Roboter um 90° mit dem Uhrzeigersinn drehen
 - d. Auf gelben Feldern muss sich der Roboter um 90° gegen den Uhrzeigersinn drehen
 - e. Auf roten Feldern dürft ihr selbst entscheiden in welche Richtung ihr dreht. Es sind 0° , 90° , 180° und 270° erlaubt. Ihr müsst euch also auf irgendeine Weise merken, wie viele rote Felder ihr bereits besucht habt
 - f. Der Roboter muss auf dem braunen Feld nach rechts geradeaus losfahren
 - g. Auf dem grünen Feld muss der Roboter stehen bleiben

Bonusaufgabe 3.3: Doppelt hält besser

In Open Roberta können mehrere Roboter gleichzeitig einen Parcours fahren.

Ziel dieser Aufgabe ist es, zunächst ein kleines Programm zu schreiben und anschließend die Funktion `Mehrere Roboter simulieren` kennenzulernen. Dazu möchten wir einen Rasenmäheroboter programmieren. Diese fahren in einem zufälligen Muster herum, um jede Stelle möglichst gleichmäßig abzufahren, unabhängig davon, wie die Fläche aussieht.

1. Ladet einen beliebigen Hintergrund in die Simulationsansicht von Open Roberta.
2. Schreibt ein Programm, mit welchem der Roboter in eine zufällige Richtung weiterfährt, sobald er gegen ein Hindernis fährt. Tipp: Ihr könnt dafür den Ultraschallsensor oder den Berührungssensor verwenden.
3. Speichert euer Programm nun unter 3 verschiedenen Titeln ab, z.B. `robi_1`, `robi_2` und `robi_3`.
 - a. Um ein Programm speichern zu können, müsst ihr euch bei Open Roberta registrieren. Falls ihr dazu Fragen habt oder Problem auftreten, könnt ihr euch gerne an uns wenden unter robotikwettbewerb@in.tum.de.
4. Unter dem Reiter `bearbeiten` könnt ihr dann auf `Mehrere Roboter simulieren` drücken. Es öffnet sich nun der folgende Dialog:



NAME DES PROGRAMMS	ERZEUGT VON	ERZEUGT AM	
robi_1	xourgi	08.04.2021, 20:24	<input type="checkbox"/>
robi_2	xourgi	08.04.2021, 20:24	<input type="checkbox"/>
robi_3	xourgi	08.04.2021, 20:25	<input type="checkbox"/>

Showing 1 to 3 of 3 rows

Ok Cancel

Nun wählt ihr die Programme aus, welche ihr in Schritt 3 gespeichert habt und bestätigt mit `ok`. Es öffnet sich nun die Simulationsansicht, in welcher jetzt statt nur einem 3 Roboter platziert sind.

5. Startet die Simulation und schaut euch an, wie 3 Roboter wild durcheinander fahren.



Tipp: das Ganze funktioniert natürlich auch mit unterschiedlichen Programmen für die einzelnen Roboter. Probiert einfach ein wenig aus und wählt mal verschiedene Programme aus, z.B. das Programm von dieser Aufgabe und ein Line-Following Programm. Ladet dann einen Hintergrund, auf welchem der eine Roboter der Linie folgen kann.