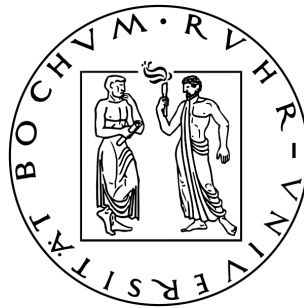


V1 - Spurensucher

Protokoll zum Versuch des Informationstechnik Praktikums

Ruhr-Universität Bochum



Verfasser: **Ravi Shah**
108018*****

Rakunath ****
10801*****

Gruppennummer: Gruppe 1

Versuchsdatum: 19.01.2022

Betreuer: *****

Einleitung

Ziel des Versuchs

In diesem Versuch soll das in Abbildung unten gezeigte Fischertechnik-Fahrzeug so programmiert werden, dass es einer schwarzen Spur folgt. Wenn der Spurensucher die Spur verlassen hat, soll er diese durch geeignete Fahrmanöver wiederfinden. Zusätzlich soll die Spur vermessen werden (siehe Versuchsunterlagen).

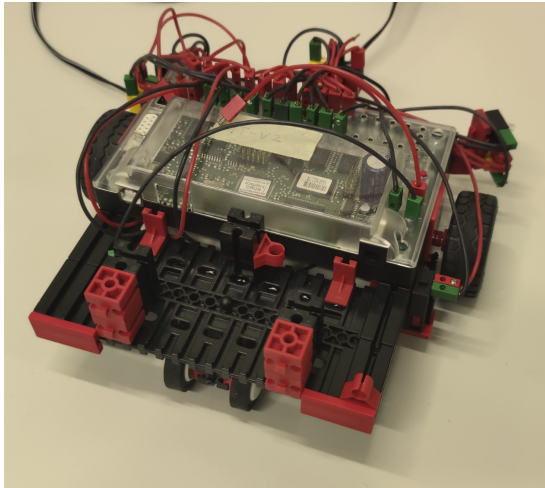


Abbildung 1: Bild des Fahrzeugs

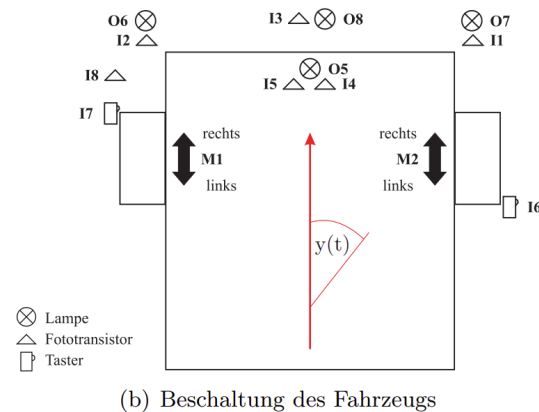


Abbildung 2: Beschaltung des Fahrzeugs

Versuchsaufbau

Dieser Versuch wurde im Labor des Lehrstuhls für Automatisierungstechnik und Prozessinformatik durchgeführt. Dazu wurde das in der Abbildung 1 gezeigte Fahrzeug verwendet, welches mithilfe eines Rechners und der vorhandenen Software, programmiert wurde. Das Fahrzeug wurde zunächst mithilfe eines Kabels mit dem Rechner verbunden und die vorprogrammierten Regelungsalgorithmen auf das Interface des Fahrzeugs übertragen. Zur Programmierung des **ROBO-Interface** wurde die Software **ROBOPro** verwendet. Die für das Fahrzeug benötigte Energie wurde anhand eines Akkus zur Verfügung gestellt, der mit dem am Fahrzeug bereits angebrachten Kabeln verbunden wurde. Die vom Fahrzeug zu befahrende Strecke besteht aus einer geraden schwarzen Linie auf weißem Untergrund. Anschließend wurde sich der Bearbeitung, der Versuchsaufgaben dediziert.

Versuchsdurchführung

Interface- und Fahrzeugtest

Ein Interface- und Fahrzeugtests sind obligatorisch. Dazu wurde das **ROBO-Interface** per USB mit dem PC verbunden und das Interface mit der Software **ROBOPro** getestet. Zunächst wurden die Aktoren und Sensoren inspiziert. Dabei wurde festgehalten, dass die unteren Fotodioden, gleich der Eingängen I4 und I5 im **ROBO-Interface** entsprachen (vgl. Abbildung 2). Sobald die Fotodioden mit Licht bestrahlt wurden, die Eingänge im

Interface mit einem Häkchen gekennzeichnet. Im folgenden wurde mit Hilfe der Vorlagen Aufgabe52a.rpp sowie Aufgabe52b.rpp zwei Ablaufprogramme im Unterprogramm Steuerung erstellt.

Vorwärts-Rückwärts fahren

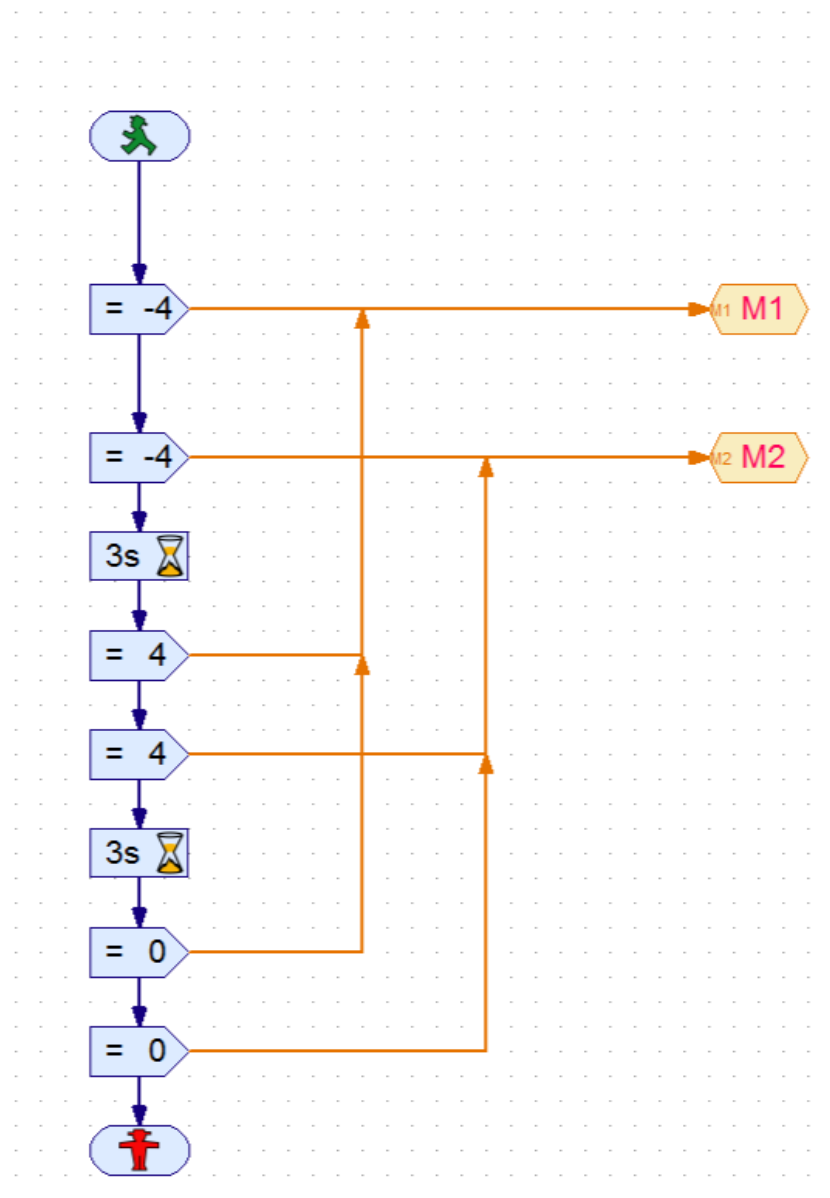


Abbildung 3: Vorwärts-Rückwärts fahren

Das erste Programm sollte das Fahrzeug für 3 Sekunden Geradeaus fahren, anschließend Rückwärts fahren und abschließend anhalten lassen. Die Realisierung dieser Abfolge ist in Abbildung 3 dargestellt.

In der gezeigten Abbildung ist zur erkennen, dass die Konstanten -4 jeweils mit einer Leitung an die Motoren M1 und M2 geknüpft worden sind. Die Konstanten müssen negativ gewählt werden, damit das Fahrzeug Vorwärts, sprich Geradeaus fährt. Anhand der Sanduhr kann eine „Wartezeit“ festgelegt werden (hier: 3 Sekunden). Die positiven

Konstanten sorgen dafür, dass das Fahrzeug sich Rückwärts fortbewegt. Nach weiten 3 Sekunden kommt das Fahrzeug zum Stillstand, was durch die Konstanten mit den Werten 0 umgesetzt wurde.

Kreisbahn fahren

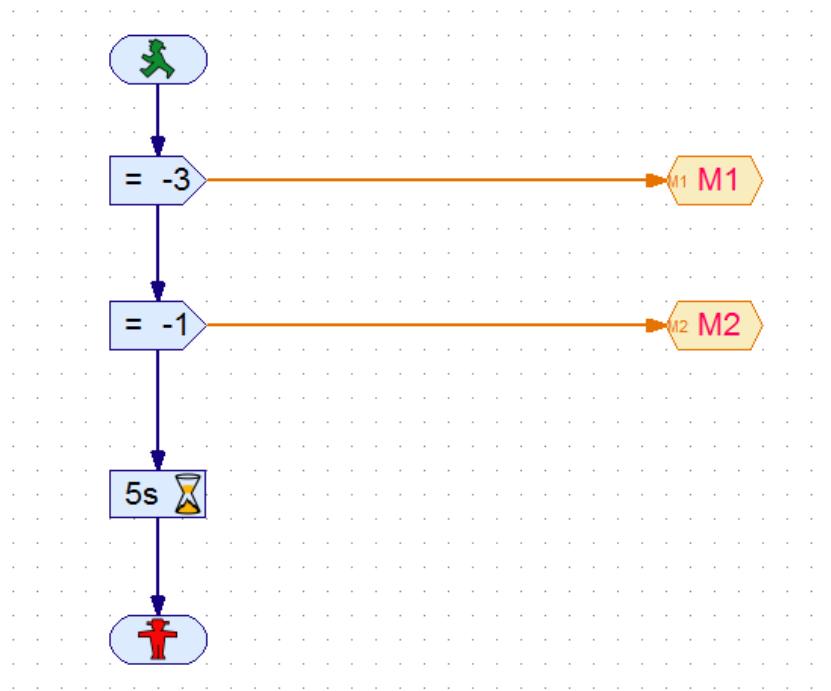


Abbildung 4: Kreisbahn fahren

Das zweite Programm sollte das Fahrzeug in einem Kreis fahren lassen. Hierfür wurden die beiden Motoren mit unterschiedlichen, negativen Konstanten verbunden (siehe Abbildung 4). Es ist hierbei darauf zu achten, dass der Wert welcher in M1 hinein geführt wird, größer (ohne Vorzeichen) als der Wert für M2 sein muss, wodurch sich das linke Rad schneller gegenüber dem rechten Rad drehen kann. So lässt sich die gewünschte Kreisbahn befahren. Nach 5 Sekunden hält das Fahrzeug an.

Da die Strecke schon im Vorfeld festgelegt und die Ausgabe nicht rückgekoppelt wurde, handelt es sich um eine Steuerung in der offenen Wirkungskette.

Streckenmessung

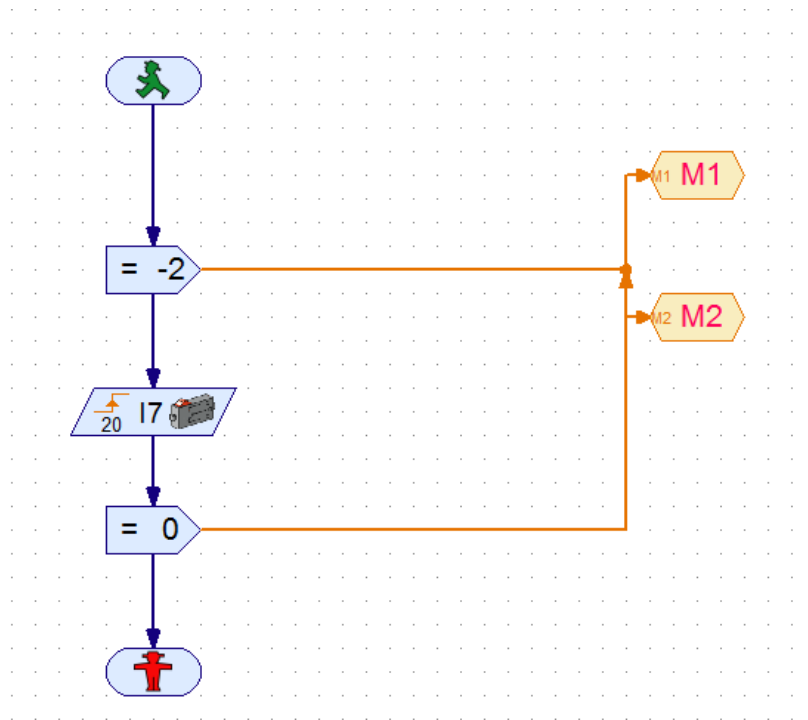


Abbildung 5: Strecke Messung

In diesem Versuchsteil wurde anhand der Vorlage **Aufgabe53.rpp** eine Steuerung entworfen, sodass das Fahrzeug genau 20 Impulse geradeaus fährt. Die Strecke wurde mit dem Taster am linken Rad bemessen. Der Taster wurde so angepasst, dass unterschiedliche Impulstypen, zum Zählen der Impulse, analysiert werden konnten. Die zu testenden Impulstypen für die Streckenmessung waren „steigende Flanke“ sowie „steigende und fallende Flanke“. Die bessere Genauigkeit bittet der Impulstyp „steigende und fallende Flanke“. Dies liegt daran, dass die Verwendung dieser Impulsart die Raddrehung doppelt so oft misst wie die Verwendung der Impulsart (ansteigende Flanke), wodurch die Abtastrate erhöht wird.

Steigender Flanke

	Anzahl Impulse	Strecke	Strecke pro Impuls
Versuch 10	20	896 cm	3,55 cm
Versuch 21	20	79 cm	352,6 cm
Versuch 32	20	7552 cm	3,75 cm

Tabelle 1: Messung der Strecke bei Steigender Impuls

Der Fahrzeug müsste 4 Impulse erzeugen um das Rad einmal zu drehen.

$$Radumfang = 4 * 3,6 \text{ cm} = 14,4 \text{ cm}$$

Steigender und Fallenden Flanke

	Anzahl Impulse	Strecke	Strecke pro Impuls
Versuch 31	20	42 cm	2,1 cm
Versuch 22	20	40 cm	2,0 cm
Versuch 132	20	41 cm	2,05 cm

Tabelle 2: Messung der Strecke bei fallenden Impuls

Der Fahrzeug müsste 8 Impulse erzeugen um das Rad einmal zu drehen.

$$Radumfang = 8 * 2 \text{ cm} = 16 \text{ cm}$$

Spurensuche

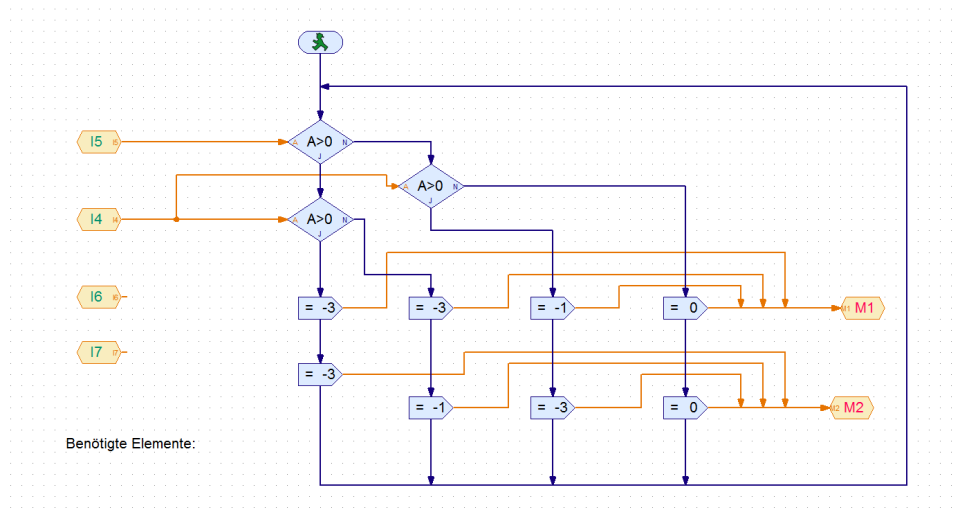


Abbildung 6: Spurensucher

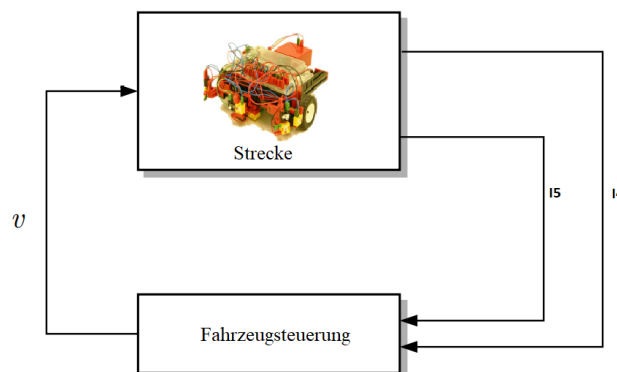


Abbildung 7: Verknüpfungssteuerung

v	$I4$	$I5$	
Stoppen	0	0	ww
Linkskurve	1	0	sw
Rechtskurve	0	1	ws
Geradeaus	1	1	ss

Tabelle 3: Steuerungseinrichtung des Spurensuchers

Hierbei handelt es sich um eine Verknüpfungssteuerung, denn der Stelleingriff wird nur in Abhängigkeit von der aktuellen Ausgabe der Sensoren bestimmt, da keine Zwischenspeicherung der Zustände erforderlich ist. Die Sensorinformation von I4 und I5 wurden rückgekoppelt und mittels einer logischen kombinatorischen Schaltung das Steuerungsziel erreicht.

Zusammenfassung

Die Aufgabe besteht darin, eine offene und geschlossene Wirkungskette für das Fischertechnik-Fahrzeug in Abb. 1 zu implementieren. Anhand der entworfenen Programme wurden anfangs die Handhabung mit unterschiedlichen Fahrmanövern kennengelernt und desweiteren mittels Impulszähler eine Strecke bemessen. Zu den wichtigsten erzielten Ergebnissen gehören folgende Fakten: Eine Realisierung des Folgens der geraden, schwarzen Spur von dem Fahrzeug ist nur durch eine geschlossenen Wirkungskette ausführbar.

Vorbereitungsaufgaben