

Farbsortierroboter für Socken

Anh Minh Nguyen, , Elektrotechnik und Informationstechnik
 Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Das Seminarprojekt der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg findet im Wintersemester eines jeden Studienjahres statt. An diesem Projekt müssen Studierende teilnehmen, die jeweils eine Projektgruppe aus zwei Studierenden wählen. Jede Gruppe findet ihr eigenes Projekt und muss dieses vor den Dozenten und anderen Studenten präsentieren. Mein Team wird an einem Projekt zur Farbkorrektur der Farben Rot, Gelb und Blau mit Hilfe eines LEGO-MINDSTORMS-EV3 arbeiten.

Schlagwörter— Farbsortierroboter, LEGO-EV3, Otto-von-Guericke Universität

1. EINLEITUNG

Im modernen Leben setzen die Menschen Roboter für viele Zwecke ein, z. B. in der Produktion in Fabriken und bei alltäglichen Tätigkeiten. Wie alles im Leben hat auch die Robotik ihre Vor- und Nachteile, die den Menschen helfen oder schaden können. Aber man kann sagen, dass der Mensch ohne Roboter nicht leben kann, weil sie Zeit, Geld und Mühe sparen und die Arbeitsproduktivität erheblich steigern. Und diese Projektgruppe hat unter anderem die Idee eines Sortierroboters. Roboter werden den Menschen helfen, die Produktivität zu verbessern, zum Beispiel: Roboter sortieren verdorbenes Obst nach Farbe. Das Ziel dieser Präsentation ist also die Farbkorrektur.

2. AUFBAU UND FUNKTIONEN

Dieser Abschnitt beschreibt den Aufbau und die Funktionsweise.

2.1 Aufbau

2.1.1 Motoren und Sensoren

Grundsätzlich verwendet der Roboter 2 Motoren, 2 Farbsensoren, Knopfsensoren, LEGO-EV3 und LEGO-Steine.

Motor (d) wird verwendet, um sich vorwärts und rückwärts zum Startpunkt zu bewegen, wie in Abbildung 1 gezeigt.

Der Motor (e) wird verwendet, um die Socke auf die vom Farbsensor bestimmte Farbposition abzusenken. Wie in Abbildung 1 gezeigt.

Der Farbsensor (a) wird verwendet, um die Farbe der Socken am LEGO-Arm zu bestimmen. Wie in Abbildung 1 gezeigt.

Der Berührungssensor (c) ist für die Inbetriebnahme des LEGO-EV3 verantwortlich. Wie in Abbildung 1 gezeigt.

Farbsensor (b): Dieser Sensor ist zuständig, nachdem der Farbsensor (a) die Farben der Socken (rot, gelb und grün) erkannt hat. Dieser Sensor bestimmt die Farben der Socke im Ablagesplatz auf die von Sensor (a) identifizierte Farben. Der Vorteil des Farbsensors (b) besteht darin, dass er die Socken

entsprechend unseren Anforderungen auf den richtigen Ablageplatz legt.

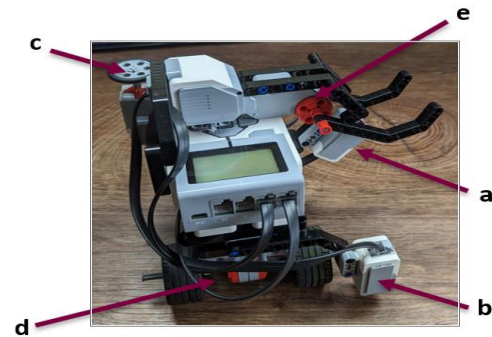


Abbildung 1 : LEGO-Mindstroms-EV3



Abbildung 2 : Farbsensor



Abbildung 3 : Berührungssensor

2.1.2 EV3-Gerät

EV3 ist das wichtigste und schwierigste Teil des Projekts, es entscheidet über Erfolg oder Misserfolg. Wir können EV3 das Gehirn von LEGO nennen, es verbindet die Sensoren über Kabel mit dem Motor.

2.2 Programmablauf

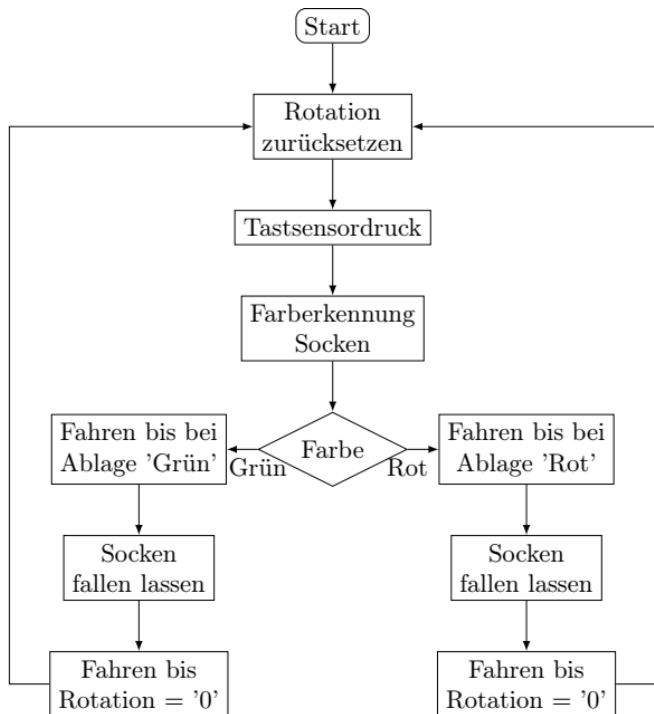


Abbildung 4 : Programmablauf

Um LEGO zum Laufen zu bringen, wird das Programm durch Drücken der Start-Taste im MATLAB-Programm gestartet. Nach ca. 5 bis 6 Sekunden drücken wir den Berührungssensor und der LEGO-EV3 Roboter beginnt mit dem Sortieren der Socken, basierend auf dem in MATLAB geschriebenen Code. Der Roboter kann nur 3 Grundfarben unterscheiden: Rot, Blau und Grün. In diesem Projekt werden die Socken auf den Roboterarm gelegt, dann erkennt der Farbsensor unter dem Arm die Farbe der Socke. Als nächstes bewegt sich der Bewegungsmotor (d) zu den Ablageplatz mit den 3 Farben rot, blau und grün. Wenn sich der Roboter bewegt, erkennt der Farbsensor (b) gleichzeitig die Farben dieser 3 Ablageplätze, dieser Sensor unterscheidet auch nur die 3 Farben rot, blau und blau. Wenn der Farbsensor (b) die vom Farbsensor (a) erhaltene Farbe richtig erkannt hat, senkt der Motor (d) des Roboterarms die Socken auf dieses Ablageplatzes. Nachdem der Roboter die Farbe der Socken erkannt hat, fährt der Motor (d) den Roboter in seine Ausgangsposition zurück. Der Vorgang ist beendet, die Socken werden wieder angezogen und es wird wie oben beschrieben mit der Sortierung der farbigen Socken fortgefahren.

Während der Präsentation konnten Sie auch den Roboter in Aktion sehen, der die Farbe von Socken unterscheidet, einschließlich der Probleme des Roboters, auf die später in diesem Artikel eingegangen wird.

3. PROBLEME

Im Folgenden erfahren Sie mehr über die Probleme, die bei der Entwicklung des Farbsortierroboters auftraten, und wie der Roboter überwunden wurde. . Das erste und schwierigste Problem bei der Entwicklung eines Roboters ist das Gewicht des Roboterarms. Bei der Entwicklung des Roboters LEGO-Mindstrom-EV3 wurde versucht, einen Arm zu konstruieren, der farbige Socken (rot, gelb und grün) greifen, halten und

heben kann. Dieser Versuch scheiterte jedoch (siehe Abbildung 5), da der Arm zu schwach ist, um z. B. eine lange, schwere Socke anzuheben: Wintersocken, sie sind aus Baumwolle. Und das größte Problem mit dem Gewicht des Roboterarms ist, dass der gesamte Roboter aus dem Gleichgewicht gerät. Während der Entwicklung war der Roboter wirklich unausgewogen, um alle drei beweglichen Motoren bedienen zu können, sie kippten nach vorne. Um den Roboter weiterzuentwickeln, wurde daher ein Motor zum Greifen und Halten entfernt (siehe Abbildung 1). Das Endergebnis des Projekts ist, dass der Roboter nur einen beweglichen Motor verwendet, um die Socken in das richtige Fach der richtigen Farbe fallen zu lassen. Das ist das Problem, auf das das Team gestoßen ist und das es gelöst hat. Das zweite Problem, auf das das Team stieß, war die Farbgenauigkeit des Farbsensors nach Tests, die auf dem in MATLAB geschriebenen Code basierten. Die Gruppe vermutete einen Fehler im in MATLAB geschriebenen Code. Nach Hinweisen von Dozenten und Kommentaren im Internet wurde der Fehler jedoch durch den Farb- und Lichtsensor im Raum verursacht. Der Roboter konnte das Problem überwinden, indem er den Farbsensor näher an den Socken- und Ablageplatz platzierte. Zusätzlich zu den oben genannten Problemen hat der Roboter ein Problem mit der Wiederholung des Prozesses ohne menschliches Eingreifen. Der Roboter kann den Vorgang nicht vollautomatisch wiederholen, es sei denn, das Team zieht die Socke auf den Roboterarm und klickt auf den Berührungssensor. Während des Trainings kippt der Roboter manchmal nach links oder rechts, wenn das Team nicht parallel zur Ablagefläche steht. Das letzte Problem, auf das das Team stieß, war, dass das USB-Kabel zu kurz war, was dazu führte, dass der Roboter nur innerhalb des zulässigen Bereichs arbeiten konnte, der der Länge des Kabels zwischen Laptop und LEGO-Mindstrom-EV3 entspricht.



Abbildung 5 : Der erste Aufbau des Roboters

4. ERGEBNIS

Für dieses Projektseminar baute das Team einen LEGO-Roboter, der farbige Socken in farblich passende Schalen sortieren kann. Wie bereits erwähnt, wurde das Roboterprojekt rechtzeitig fertig gestellt. Das Design des Farbsortierroboters muss jedoch verbessert werden. Um effizienter zu arbeiten,

braucht der Roboter mehr Sensoren und bessere Farbsensoren, um die menschlichen Eingriffe zu begrenzen.

5. PRAKTISCHE ANWENDUNG

Farbsortierroboter werden in vielen Bereichen des täglichen Lebens eingesetzt.

Im Folgenden werden einige praktische Anwendungen beschrieben.

- Früchte sortieren: Dank der Farbunterscheidung weiß der Roboter, welche Früchte in Ordnung oder beschädigt sind, z.B.: Eine Reihe von Äpfeln muss durch den Farbunterscheider, die Äpfel werden sofort braun, werden sofort aussortiert und zu organischem Dünger verarbeitet. So wird die Qualität des Obstes verbessert und gleichzeitig die Umwelt geschont.
- Warenklassifizierung: Im Zeitalter der Industrialisierung werden immer mehr Produkte hergestellt und in Kartons verpackt, um die Effizienz zu steigern und die Kosten zu optimieren. Dabei fällt eine große Menge an repetitiver Arbeit an. Mit Hilfe von Farbsortierrobotern können Menschen Produkte in Kartons mit bestimmten Farben verpacken, die dem Produkt entsprechen. Roboter helfen den Menschen, diese Kartons genau zu inventarisieren und ins Lager zu transportieren.

6. ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT

Am Ende des Projektseminars wurde der Farbsortierroboter für den vorgesehenen Einsatzzweck entwickelt. Allerdings weist der Roboter noch die in Teil 3 genannten Probleme auf, so dass er in der Praxis nicht eingesetzt werden kann. Durch das Projektseminar haben die teilnehmenden Studenten jedoch viel Erfahrung in der Arbeit in Gruppen, im Schreiben von Software auf der Basis von MATLAB und, was noch wichtiger ist, in der Anwendung auf andere Arten von Automatisierungsrobotern gesammelt, um die Lebensqualität und Produktivität am Arbeitsplatz zu verbessern.

LITERATUR

- [1] DeepL Write : <https://www.deepl.com/write>
- [2] Abbildung 3 des Berührungssensors aus LEGO <https://www.lego.com/de-de/product/touch-sensor-9843>
- [3] Abbildung 2 des Farbsensors aus Legopedia https://lego.fandom.com/de/wiki/NXT_Farbsensor_9694

ANHANG

Fotos und Videos zur Entwicklung des Farbsortierroboters auf Instagram hochgeladen:

<https://www.instagram.com/legopraktikumgruppe6/>

Nachfolgend wird der Programmcode gezeigt, mit dem der Roboter in Bewegung gesetzt wurde.

```
while 1
    if readTouch(touchsensor) == 1
        resetRotation(motorA);
        resetRotation(motorB);
        motorA.Speed = 0;
        motorB.Speed = 0;
        start(motorA);
        start(motorB);
        %Farbe erkennen
        sockenfarbe = readColor(colorsensor1);
        disp(sockenfarbe);
```

```
pause(2);
%Greifen
while readRotation(motorB) > -75
    motorB.Speed = -40;
end
motorB.Speed = 0;
pause(2);
%zur Ablage fahren
if strcmp(sockenfarbe,'red')
    %solange bis an der richtigen Ablagefläche fahren
    while readRotation(motorA) > -2000
        motorA.Speed=-20;
        color = readColor(colorsensor2);
        if strcmp(color,'red')
            motorA.Speed = 0;
            disp('bei ROT');
            %Socken ablegen
            while readRotation(motorB) < 0
                motorB.Speed = 20;
            end
            motorB.Speed = 0;
            pause(2);
            %Zurück Fahren
            while readRotation(motorA) < 0
                motorA.Speed=20;
            end
            motorA.Speed=0;
            stop(motorA);
            stop(motorB);
            disp('FERTIG!');
            break;
        end
    end
elseif strcmp(color,'blue')
    %solange bis an der richtigen Ablagefläche fahren
    while readRotation(motorA) > -720
        motorA.Speed=-20;
        color = readColor(colorsensor2);
        if strcmp(color,'blue')
            motorA.Speed = 0;
            disp('bei BLAU');
            while readRotation(motorB) < 0
                motorB.Speed = 20;
            end
            motorB.Speed = 0;
            pause(2);
            while readRotation(motorA) < 0
                motorA.Speed=20;
            end
            motorA.Speed=0;
            stop(motorA);
            stop(motorB);
            disp('FERTIG!');
            break;
        end
    end
elseif strcmp(color,'green')
    %solange bis an der richtigen Ablagefläche fahren
    while readRotation(motorA) > -720
        motorA.Speed=-20;
```

```
    color = readColor(colorsensor2);
    if strcmp(color,'green')
        motorA.Speed = 0;
        disp('bei GRÜN');
        while readRotation(motorB) < 0
            motorB.Speed = 20;
        end
        motorB.Speed = 0;
        pause(2);
        while readRotation(motorA) < 0
            motorA.Speed=20;
        end
        motorA.Speed=0;
        stop(motorA);
        stop(motorB);
        disp('FERTIG!');
        break;
    end
end
else
    %solange bis an der richtigen Ablagefläche fahren
    while readRotation(motorA) > -720
        motorA.Speed=-20;
        color = readColor(colorsensor2);
        if strcmp(color,'GELB')
            motorA.Speed = 0;
            disp('bei REST');
            while readRotation(motorB) < 0
                motorB.Speed = 20;
            end
            motorB.Speed = 0;
            pause(2);
            while readRotation(motorA) < 0
                motorA.Speed=20;
            end
            motorA.Speed=0;
            stop(motorA);
            stop(motorB);
            disp('FERTIG!');
            break;
        end
    end
end
end
end
end
```