

2014

LINE FOLLOWER

Pflichtenheft

PPM2015 -HTL Anichstraße

Manuel Bstieler & Moritz Moser
5AHW
18.09.2014



Inhaltsverzeichnis

1. Zielbestimmungen.....	1
1.1 Musskriterien	1
1.2 Kannkriterien	1
1.3 Abgrenzungskriterien	1
2. Produkteinsatz	1
2.1 Anwendungsbereiche	1
2.2 Zielgruppen	1
2.3 Betriebsbedingungen	1
3. Produktumgebung.....	2
3.1 Software	2
3.2 Hardware.....	2
3.3 Orgware.....	2
4. Produktfunktionen	2
5. Qualitätszielbestimmungen.....	3
6. Globale Testszenarien	3
7. Entwicklungsumgebung	4
7.1 Hardware.....	4
7.2 Software	4
7.3 Orgware.....	4
8. Zeit- und Kapitalanforderungen für die Entwicklung.....	4
8.1 Kostenanforderung.....	4
8.2 Zeitanforderung	4

1. Zielbestimmungen

1.1 Musskriterien

- Roboter muss eine schwarze Linie auf einem weißen Hintergrund erkennen und dieser folgen
- Es muss ein Kurvenwinkel von bis zu 45° erkannt werden
- Roboter muss sich alleine, ohne Hilfe von außen, fortbewegen können

1.2 Kannkriterien

- Roboter erkennt wenn er gegen eine Wand fährt, dreht von alleine wieder um und fährt auf die zuletzt erkannte Position der schwarzen Linie
- Roboter überträgt die Fahrt per Kamera auf einen Bildschirm/PC
- Roboter lässt sich über PC steuern (Anhalten, Weiterfahren, 360° Drehung ausführen, Geschwindigkeit)
- Erweiterung des Kurvenwinkels

1.3 Abgrenzungskriterien

- Roboter fährt nur einer schwarzen Linie auf weißem Untergrund nach, und kann nicht über den PC gelenkt werden

2. Produkteinsatz

2.1 Anwendungsbereiche

Dieser Roboter stellt nur einen Prototypen dar. Eine final entwickelte Version könnte einen Transportroboter darstellen, der kleinere Frachten anhand der schwarzen Linie durch verschiedene Räume transportiert. Außerdem könnte er in Bereichen eingesetzt werden die ein Mensch nicht erreichen kann (enge / kleine Tunnel, ...).

2.2 Zielgruppen

Da dieser Roboter universell einsetzbar und erweiterbar ist, kommen viele verschiedene Zielgruppen in Frage.

Eine mögliche Zielgruppe dieses Roboters könnten ältere Menschen sein, denen geholfen wäre, wenn ein kleiner Roboter durch ihre Wohnungen fahren würde, und dabei kleinere Sachen transportiert. Dies könnte zum Beispiel ein kleiner Snack oder ein Getränk sein, dass eine Person in der Küche auf dem Roboter platziert und der Roboter anschließend zu der hilfsbedürftigen Person im Wohnzimmer liefert.

Ebenfalls wäre der Roboter in einer größeren und ausgereifteren Version auch als Transportroboter in Unternehmen geeignet.

2.3 Betriebsbedingungen

- Betriebsdauer: eine Batterieladung
- Wartung: Batterie muss nach dem sie entladen ist ausgetauscht werden
- Roboter muss manuell eingeschaltet und auf die Linie gesetzt werden
- Linie muss immer eindeutig erkennbar und frei befahrbar sein

3. Produktumgebung

Welche Komponenten benötigt das Produkt?

3.1 Software

Für die Funktion des Embedded System muss ein Arduino-Programm mit folgenden Funktionen und Methoden geschrieben werden:

- Ansteuerung von 2 Gleichstrommotoren über PWM
- 3 Stufen Betrieb pro Motor: 100% vorwärts, 50% vorwärts, 100% rückwärts;
- unterschiedliche Ansteuerung jedes E-Motors (Dadurch resultierend: Drehung des Fahrzeugs um eigene Achse)
- Auslesen des Sensoren zum Erkennen einer Linie
- Aus den Ergebnissen der Sensorenabfrage die Gleichstrommotoren eigenständig bedienen.

3.2 Hardware

- Kettenfahrzeug: fertig montiert mit 2 Elektrogleichstrommotoren (6,5V), 2 Ketten, Fahrwerk;
- 6,5V Batterie oder Akku
- Arduino
- Treiberbaustein L293B, zur Ansteuerung der Motoren
- 4 Fotosensoren

3.3 Orgware

- schwarze, sich selbst schließende Linie auf weißen Untergrund. Weichen oder Abzweigungen muss das Fahrzeug nicht erkennen.
- Fahrzeug muss am Anfang manuell auf die Linie gesetzt werden (in Richtung der Linie)

4. Produktfunktionen

Was leistet das Produkt aus Benutzersicht

Das fertige Produkt weißt folgende Funktionen und Eigenschaften auf:

- Kettenfahrzeug, das einer schwarzen Linie folgt;
- unabhängig von externer Stromversorgung und anderen Computern

5. Qualitätszielbestimmungen

Auf welche Qualitätsanforderungen wird besonders Wert gelegt?

Anforderung	Wert
fehlerfreies Nachfahren der Linie	★★★★
Geschwindigkeit	★
Effizienz & Akkulaufzeit	★★★
Robustheit	★★
Fahren in unebenem Gelände	★
Verarbeitung	★★

★ = sehr unwichtig

★★ = eher unwichtig

★★★ = wichtig

★★★★ = sehr wichtig

6. Globale Testszenarien

Um alle Produktfunktionen zu testen wurden konkrete Testfälle entwickelt, welche in Form eines Programmes auf den Roboter gespielt werden:

- T01. eine gerade Linie fahren
- T02. kurze Strecke mit Geraden und Kurven zurücklegen
- T03. im Stand eine 360° Drehung durchführen
- T04. Sensorentest: Unterschied zwischen Schwarz und Weiß
- T05. geraden schwarzen Linie folgen
- T06. beliebiger schwarzen Linie folgen

7. Entwicklungsumgebung

Welche Software, Hardware und Orgware wird zur Entwicklung benötigt?

7.1 Hardware

- mind. 1 internetfähiger Computer mit Betriebssystem Windows XP oder neuer

7.2 Software

- arduino.exe (Entwicklungsumgebung für Arduino-Microcontroller)
- Internet-Browser für Recherche

7.3 Orgware

- Werkzeugsatz
- Steckbrett und Kupferdrähte
- Lötkolben mit Lötzinn

8. Zeit- und Kapitalanforderungen für die Entwicklung

8.1 Kostenanforderung

Da Fahrzeug, Arduino und Treiberbaustein bereits vorhanden sind, entstehen Kosten lediglich bei den Fotosensoren (inkl. Lieferung)

8.2 Zeitanforderung

Zur Verfügung stehen pro Person 28 Tage mit jeweils 3 Stunden. Da das Projekt zu 2. durchgeführt wird, sind insgesamt 168h verfügbar.

Zeitplanung (GANTT-Diagramm):



