

Optimierung des Antriebs für Eurobot

Fachgebiet: Embedded Systems
Betreuer: Prof. Roger Weber
Experte: Dominique Renevey

Die Abteilung Elektro- und Kommunikationstechnik in Burgdorf nahm im Jahr 2015 mit fünf Studenten an der Meisterschaft für autonome Roboter teil. Diese Meisterschaft nennt sich «Eurobot»-Wettbewerb.

Die vorliegende Arbeit setzt sich zum Ziel, ein Antriebssystem für die Roboter, welche am Wettkampf eingesetzt werden, zu optimieren.

Ziel der Arbeit

Die Entwicklung eines Antriebs soll dem Team eine Teilnahme an Eurobot ermöglichen und nachfolgenden Teams eine gute Basis für das Entwickeln eines Roboters bieten. Der Antrieb des Roboters soll Zielgenau und zuverlässig Koordinaten anfahren können. Da die Grundlagen des Antriebs schon in der Projektstudie 1 und 2 erarbeitet wurden, ist der Schwerpunkt der Thesis auf die Fähigkeit Kurven fahren zu können gelegt worden. Zudem wurde der Antrieb auch in anderen Bereichen weiter entwickelt.

Umsetzung

Der Antrieb besteht aus verschiedenen Komponenten. Es wurde für das Projekt eine Platine (genannt «RoboDrive») entwickelt, welche über verschiedene Ein- und Ausgänge verfügt. Weiterhin wurden an die Ausgänge des RoboDrive die Motorensteuerung angeschlossen. Als Motorensteuerung wurde die ESCON 36/3 EC Steuerung von MAXON eingesetzt. Als Motoren wurde auf EC45 Flat Motoren, welche ebenfalls von MAXON kommen gesetzt.

Der Antrieb der Roboter verfügt am Ende der Thesis über zwei «Fahrmodi». Darunter einen «Normalen» Modus: Ausrichtung auf die Zielkoordinaten, anfahren, wieder Ausrichten auf die nächsten Koordinaten usw. Desweiteren gibt es den Kurvenmodus. Dieser Kurvenmodus ermöglicht das effiziente Umfahren von Hindernissen. Der Antrieb kann diese Kurven in Form ei-

ner Kreisbahn abfahren. Hierzu benötigt er drei vorgegebene Koordinatenpaare, da diese drei Koordinatenpaare zusammen einen Kreis eindeutig definieren. Der Vorteil des Kurvenmodus liegt in der Zeiterparnis.

Damit das mathematische Modell in der Programmiersprache C effizient umgesetzt werden kann, wurde eine Matlab Simulation erarbeitet, welche wesentliche mathematische Schritte testet. Weiterhin wurde es durch diese Matlab Simulation möglich schnell und effizient das Ergebnis der Berechnungen des C-Codes mit denen der Simulation zu vergleichen.

Herausforderungen

Schwierigkeiten bereitet bei der Entwicklung eines Antriebs das Thema Zuverlässigkeit sowie Robustheit. Es kann bspw. vorkommen, dass dem Antrieb von der Navigation falsche Daten geliefert werden. Da der Antrieb mithilfe dieser Daten Winkel und Distanz zu den Zielkoordinaten berechnet, kann dies schnell zu einer «Amokfahrt» führen. Dadurch muss der Antrieb viele mögliche Fehlerquellen erkennen und abfangen können.

Ergebnis

Am Ende der Thesis steht ein zuverlässiger Antrieb. Der Antrieb wurde nicht nur erfolgreich am Eurobotwettbewerb 2015 eingesetzt, er bildet auch für die nachfolgenden Teams eine gute Basis. Im Hinblick auf Nachfolgerteams kann der Antrieb noch weiter optimiert werden. Beispielsweise wäre die dynamische Korrektur der Koordinaten während einer Fahrt eine Optimierungsmöglichkeit.



Patrick Martin Grossmann
iceq@hotmail.com

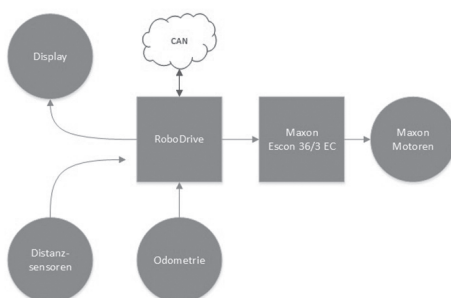


Abbildung 1: Grobkonzept Antriebssystem