

Antriebsmodul Eurobot



Regelungstechnik, Mechatronik / Prof. Willi Merk
Experte: Beat Ronner

Eurobot ist ein internationaler Wettkampf für autonome Roboter. Die drei besten Teams der Schweiz können sich am internationalen Finale mit Teams aus der ganzen Welt messen.

Jedes Jahr ändert die Aufgabenstellung, die der Roboter zu erfüllen hat. Gewisse Komponenten können jedoch immer wieder verwendet werden. Dazu gehört auch der Antrieb.

Ziel dieser Bachelorthesis ist es, ein Antriebsmodul zu entwickeln, welches das bestehende System durch seine Modularität, Geschwindigkeit und Präzision aufwerten soll. Zudem soll die Anwendung für nachfolgende Teams mühelos und funktionell sein.



Simon Eggmann

1985

Motivation

Für den Antrieb des Roboters sind bis dato Schrittmotoren zuständig. Häufig kommt es dabei zu Problemen mit Schrittverlusten. Zudem kann mangelnde Bodenhaftung nicht detektiert werden. Punkto Geschwindigkeit ist der bisherige Antrieb in der Schweiz durchaus konkurrenzfähig, jedoch fehlt es im internationalen Vergleich an Dynamik.

Konzept

Leistungsstarke bürstenlose Motoren ersetzen die Schrittmotoren. Die Wegmessung und Positionsbestimmung erfolgen mittels Schleppräder. Kompakte Komponenten aus dem RC-Modellbau tragen der Modularität Rechnung. Als Controller wird ein 8-Bit Mikrocontroller eingesetzt, der drei Fahrmodi kennt. Ein dynamischer Modus erlaubt es, jedes Antriebsrad individuell anzusteuern. Ein Schrittmodus wird dazu verwendet, gerade Strecken oder Winkel zu fahren. Der Kettenmodus ist dazu da, um Wegpunkte nacheinander abzufahren. Die Kommunikation mit dem Antriebsmodul erfolgt über den CAN-Bus.

Realisierung

Ein mechanischer Aufbau ist für seriöse Tests unumgänglich. So kann das Zusammenspiel der einzelnen Komponenten überprüft und optimiert werden.

Das übergeordnete System steuert das gesamte Antriebssystem über

den CAN-Bus. Der Mikrocontroller verarbeitet die empfangenen Nachrichten in Steuerbefehle. So kann er über einen pulsweitenmodulierten Ausgang die Fahrtenregler ansteuern. Die Fahrtenregler wiederum wandeln das PWM-Signal so, dass die unabhängigen Motoren vorwärts oder rückwärts drehen oder gebremst werden.

Als Rückmeldung über die gefahrene Strecke geben die inkrementellen Drehgeber 2048 Impulse pro Radumdrehung an die Eingänge des Mikrocontrollers. Die Herausforderung ist es nun, die Regelung der Motoren so zu gestalten, dass der Roboter immer sein Ziel möglichst schnell und präzise erreicht. Unerlässlich ist dabei auch, die Position des Roboters genügend oft

zu aktualisieren. So berechnet das System jede Millisekunde die neue Position und Ausrichtung des Roboters und kann Einfluss auf die Geschwindigkeit der Motoren nehmen. Mangelnde Bodenhaftung oder eine Radunwucht können so ausgeglichen werden. Um eine Kette von Wegpunkten möglichst schnell abzufahren, kann das System auch Kurvenfahrten veranlassen.

Der Einsatz des Echtzeitbetriebssystems $\mu\text{C}/\text{OS}-\text{II}$ ermöglicht es, den hohen Anforderungen an die Funktionalität gerecht zu werden.

Dem übergeordneten System steht es frei, jederzeit die Position des Roboters abzufragen, den Modus zu wechseln, einen Notstop zu veranlassen oder das Antriebssystem neu zu parametrieren.



Florian Neuhaus

1984

078 802 97 01

f.neuhaus[at]ieee.org



Bild des Antriebsmoduls