

Eurobot Motorensteuerung 2014

Fachgebiet: Industrial Automation and Control

Betreuer: Roland Brun

Experte: Mario Giacometto

Seit Jahren nimmt die BFH am Eurobot Robotik-Wettbewerb teil. Um die sich jährlich ändernden Aufgaben lösen zu können, müssen sich die dafür entwickelten Roboter zuverlässig fortbewegen können. Im Rahmen dieser Bachelor Thesis wurde daher ein passender Motortyp und ein Sensor für die Erfassung des Motorenstroms evaluiert. Ausserdem wurde die Schaltung der Motorensteuerung entwickelt, um den Grundbaustein einer verlässlichen Antriebseinheit für zukünftige Roboter zu legen.

Ausgangslage

Da die bisherige an der Berner Fachhochschule in Burgdorf entwickelte Eurobot Motorensteuerung einige grundlegende Mängel und nicht dokumentierte Überlegungen aufweist, wurde die neue Motorensteuerung komplett neu angefangen.

Realisierung

Die Bachelor Thesis kann grob in drei grössere Teile unterteilt werden:

Motorentypen

In einem ersten Schritt wurde die Wahl des Motorentyps überdacht. Dafür wurden Bürsten-, Bürstenlose- und Schrittmotoren analysiert und miteinander verglichen. Mittels einer Nutzwertanalyse, die unter anderem Gewicht, Grösse, Preis, Drehzahl und Drehmoment berücksichtigt, wurde schlussendlich der am besten geeignete Motortyp ausgewählt.

Stromsensoren

Der zweite grössere Arbeitsbereich ist die Evaluation von passenden Stromsensoren und deren Ausmessung. Ausgewählt wurden ein Hall-Effekt-Sensor, ein AMR-Effekt-Sensor und ein Stromwandler. Für das Ausmessen wurde ein Prototyp erstellt, der nebst den Sensoren eine Vollbrücke mit dazugehörigem Treiber enthält. Angesteuert wurde diese mit einem Discovery-Board (STM32F4), mit dessen AD-Wandler auch die gemessenen Stromwerte ausgelesen wurden.



Jascha Haldemann

jascha_haldemann@hotmail.com

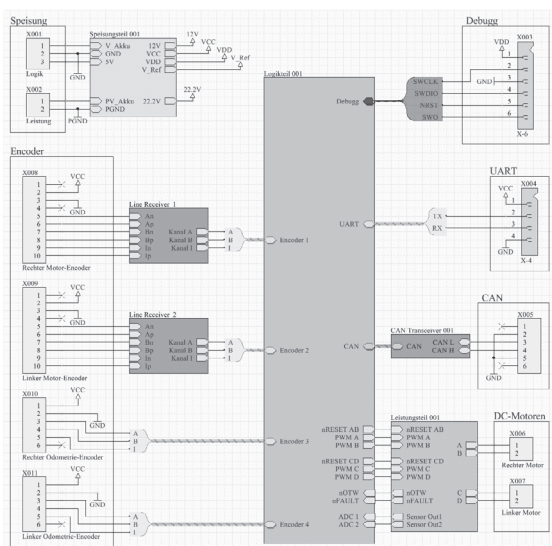
Schema

Zuletzt wurde die von Grund auf neu entwickelte Schaltung der neuen Motorensteuerung aufgebaut. Die wichtigsten Bestandteile dieses sind der Speisungsteil mit gegen Überspannung und Verpolung geschützten Eingängen, der Logikteil mit dem Mikrocontroller und der Leistungsteil mit der Vollbrücke und den Stromsensoren.

Resultate

Die Nutzwertanalyse der Motorentypen ergab, dass aufgrund des höchsten Drehmoments die Bürstenmotoren am besten geeignet sind. Bezüglich des Stromsensors für die zukünftige Drehmomentregelung konnte zwar derjenige mit den besten Messresultaten ermittelt werden, jedoch noch kein für die zukünftige Motorensteuerung am besten geeigneter Sensor ausgewählt werden. Der Grund dafür ist, dass der ausgewählte Stromwandler mit den besten Messresultaten, eine dermassen grosse Bauform hat, dass der Platzbedarf der Motorensteuerung zu gross werden könnte. Je nach Volumenkonzept der zukünftigen Roboter ist daher möglicherweise der Hall-Effekt-Sensor mit der kleinsten Bauform besser geeignet.

Nichts desto Trotz konnte schlussendlich ein kompletter Schaltplan der neuen Motorensteuerung umgesetzt werden. Der Übersicht halber wurde ein Header Schema (siehe Abbildung) erstellt, das sämtliche Schnittstellen von und zur Motorensteuerung, sowie die einzelnen Teilsysteme enthält.



Header Schema der Eurobot Motorensteuerung 2014