

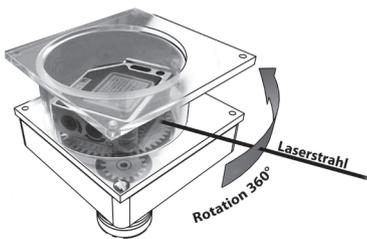
Modularer M-Robot Lasernavigationssystem

Mechatronik / Betreuer: Prof. Roland Hungerbühler, Prof. Walter Güller, Prof. Daniel Lanz
Experten: Felix Scheuter, Dr. Dietmar Kramer

M-Robot ist ein Projekt des Fachbereichs Maschinenbau der Berner Fachhochschule TI. Parallel in sechs Thesarbeiten wird ein mobiler, autonomer Roboter konstruiert, der als Getränkeservierer fungiert und als Werbeobjekt an Ausstellungen und Messen dienen wird. Der M-Robot ist modular aufgebaut, sodass er in weiteren Projektarbeiten mit neuen Funktionen ergänzt werden kann.

Ausgangslage

Im Rahmen von Eurobot (einem Roboterwettbewerb) navigierten die Roboter von der Berner Fachhochschule bis anhin mehrere Jahre mit einem Ultraschallpositionierungssystem. Bei den letzten Wettbewerben hat sich herausgestellt, dass dieses Positionierungssystem zum Teil anfällig auf Störgeräusche ist. Zudem ist die Genauigkeit von diversen Parametern abhängig. Um diese Mängel zu kompensieren, wird ein Lasernavigationssystem entwickelt. Am



mechanischer Aufbau

M-Robot wird es eingesetzt und getestet.

Das Ziel

Der Roboter kann an einer beliebigen Stelle auf einem Feld seine Position und Ausrichtung hinreichend genau vermessen. Das neue Lasersystem funktioniert zusammen mit dem bereits entwickelten Ultraschallpositionierungssystem und kompensiert dessen Mängel.

Ein Mikrocontroller verarbeitet die Daten und schickt diese via CAN-Bus an den Hauptrechner des Roboters.

Das Prinzip

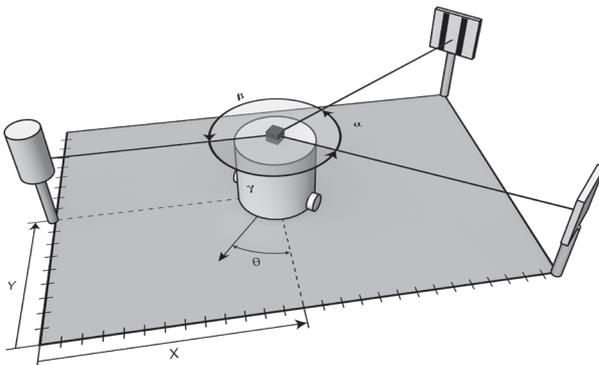
Der Laser dreht mit 3–4 Umdrehungen pro Sekunde und scannt die Umgebung ab. Bei jeder Umdrehung erfasst er die drei am Rande angeordneten Reflektoren. Das Lasersystem misst die drei

Winkel zwischen den Reflektoren und berechnet daraus die Position und Ausrichtung des Roboters. Die Reflektoren sind so codiert, damit sie voneinander unterschieden werden können. Das kann zum Beispiel dann von Vorteil sein, wenn ein Reflektor durch irgendeine Störung nicht detektiert werden kann. Eine Filterung via Software wäre zwar auch möglich, aber viel aufwendiger als die Codierung der Reflektoren.

Mit einer Simulation ist das ganze System auf die maximal erreichbare Genauigkeit überprüft worden. Dabei hat sich gezeigt, dass im Vergleich zum Ultraschallpositionierungssystem die Position an den meisten Stellen mit erhöhter Genauigkeit vermessen werden kann.

Das Ergebnis

Bei idealen Bedingungen ermittelt das Lasernavigationssystem seine Position und Ausrichtung auf einem Feld von 2x3m mit einer Genauigkeit von 5–15mm. Die Kombination mit dem Ultraschallpositionierungssystem funktioniert. Das Modul kann universell auf einem Roboter platziert und betrieben werden. Die Kommunikation erfolgt dabei via CAN-Bus.



Prinzip des Lasernavigationssystems



Simon Lanz

siouso@gmail.com