

Lernplattform für automatisiertes Fahren

Studiengang: BSc in Automobil - und Fahrzeugtechnik | Vertiefung: Fahrzeugtechnik
Betreuer: Prof. Peter Affolter

In dieser Bachelorthesis wurde ein Algorithmus für ein selbstfahrendes Roboterfahrzeug entwickelt. Als einziger Sensor zur Erfassung der Umgebung dient eine Kamera. Durch entsprechende Auswertung des Kamerabilds kann der Roboter sich entlang der Strassen einer genau spezifizierten Modelllandschaft bewegen. Durch einen iterativen Prozess wurde der Algorithmus stetig verbessert, um auch unter wechselnden Bedingungen dem Strassenverlauf zu folgen.

Aufgabenstellung

Ziel dieser Arbeit war es, einen Algorithmus zu entwickeln, welcher es einem autonom fahrenden Roboterfahrzeug ermöglicht, in einer nachgebauten Stadt korrekt einer Fahrspur folgen. Der Algorithmus soll durch eine Simulation getestet und danach auf dem Roboter ausgeführt werden. Augenmerk wurde dabei auf ein zuverlässiges Halten der Fahrspur bei wechselnden Lichtverhältnissen, sowie ein möglichst geringer Schwingungsverhalten gelegt.

Vorgehen

Nach Einarbeitung in die Regelungstechnik, Bildverarbeitung, Odometrie und das Robot Operating System wurde der benötigte Algorithmus entwickelt. Das Kamerabild des Roboters wird in einem ersten Schritt so gefiltert, dass der Bildfilter die Fahrbahnmarkierungen erkennt und alles andere ausmaskiert. Folgend wurden Bereiche mithilfe von Matrizen festgelegt, welche für das Lenken des Roboters zuständig sind. Findet eine Überlappung der Fahrbahnbegrenzung mit der Lenkungsmatrix statt, wird das entsprechende Rad abgebremst, womit sich der Roboter zur Mitte der Fahrbahn dreht. Durch das Testen im Simulator konnte der Algorithmus stetig optimiert werden. Nach einer zufriedenstellenden Simulation wurde der Algorithmus jeweils auf dem Roboter ausgeführt und analysiert. Während der Fahrt im Simulator - oder direkt mit dem Roboter - kann das Livebild und die verwendeten Bildfilter im Programm verfolgt werden. Ebenfalls wird angezeigt, wie schnell der Roboter fährt und welches Rad wie stark abgebremst wird.

Ergebnis

Durch den interaktiven Prozess konnte am Ende der Bachelorarbeit konnte der Roboter zuverlässig seine Runden in der Fahrspur der Fahrbahn verfolgen. Die Differenz von der Fahrweise des Roboters in der simulierten zur realen Welt unterscheidet sich aber relativ stark. Insbesondere wechselnde Bedingungen des Umgebungslichts war bei der Erkennung der Strassenbegrenzung eine der grössten Herausforderungen.



Christian Meichtry
079 937 34 51
christian.meichtry97@gmail.com

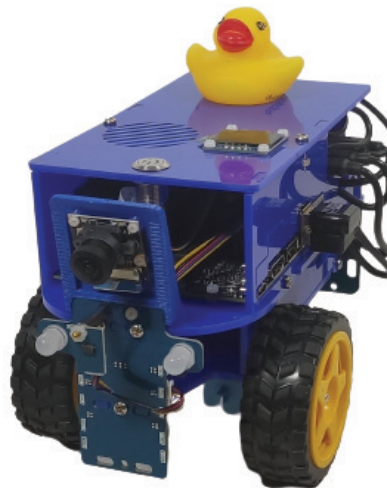


Abbildung 1: Verwendetes Roboterfahrzeug namens Duckiebot



Abbildung 2: Darstellung des Bildfilters im Einsatz