

Fahrzeugbeladung mit neuronalem Netz erkennen

Studiengang: BSc in Elektro- und Kommunikationstechnik | Vertiefung: Embedded Systems

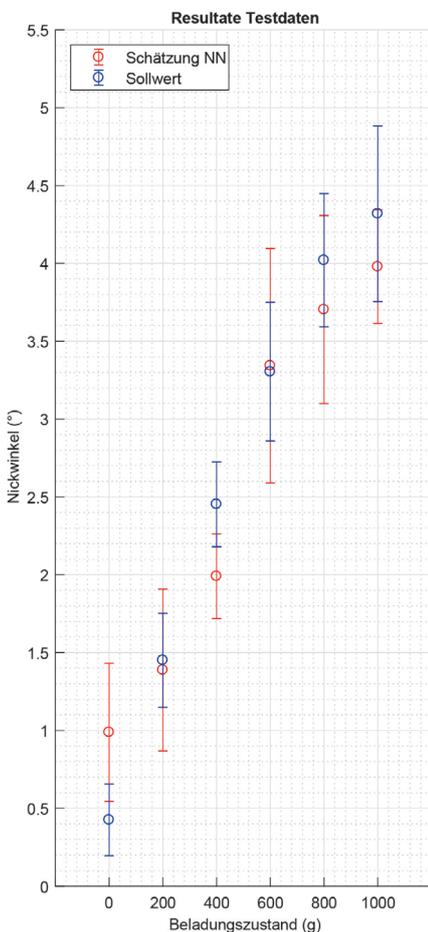
Betreuer: Dr. Norman Baier

Experte: Thomas Fankhauser

In der Automobilbranche werden immer mehr leuchtstarke Scheinwerfer verbaut. Diese sollen der Sicherheit im Strassenverkehr dienen. Diese Scheinwerfer stellen aber gleichzeitig für andere Verkehrsteilnehmer eine potenzielle Gefahr dar, z. B. kann der Gegenverkehr geblendet werden. Deshalb werden Fahrzeuge mit einer automatischen Leuchtweiten-Regulierung ausgestattet. Damit die Leuchtweite reguliert werden kann, muss die Beladung des Fahrzeuges bekannt sein.

Ausgangslage

Die Beladung soll mithilfe eines Beschleunigungssensors, der im Fahrzeug verbaut ist, bestimmt werden. Für die Auswertung der Sensorsignale wurde ein neuronales Netz eingesetzt. Das neuronale Netz soll den Nickwinkel des Fahrzeuges berechnen. Als Versuchsfahrzeug stand ein Modellauto im Massstab 1:10 zur Verfügung, welches mit einem STM32F4 Discovery ausgestattet ist. Mit dem STM32F4 wurde eine Datenaufzeichnung realisiert, um während der Fahrt Sensordaten und Befehlszustände aufzeichnen zu können.



Ergebnisse der Nickwinkel schätzung

Umsetzung

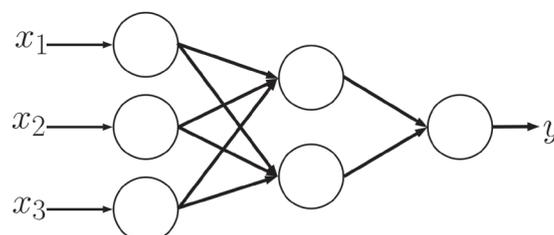
Mit dem Modellauto wurden Versuche mit unterschiedlichen Beladungen gefahren. Dabei wurden die Beschleunigungen, die Fahrzeuggeschwindigkeit und der Nickwinkel aufgezeichnet. Um den Nickwinkel schätzen zu können wurde das neuronale Netz anschliessend mit den aufgezeichneten Daten angelert. Als Eingang des neuronalen Netzes diente die Beschleunigung in Längs- und Hochrichtung. Diese Daten stammen vom Beschleunigungssensor. Die Fahrzeuggeschwindigkeit wurde abgeleitet, um die Beschleunigung parallel zur Fahrbahn zu erhalten. Während der Lernphase wurde der gemessene Nickwinkel als Ausgang des Netzes vorgegeben. Nach der Lernphase kann das neuronale Netz während der Fahrt den Nickwinkel und somit den Beladungszustand schätzen.

Ergebnisse

Die Lernerfolge mit dem neuronalen Netz haben gezeigt, dass es durchaus möglich ist, die Beladung zu schätzen. Im jetzigen Zustand ist die Genauigkeit und Zuverlässigkeit nicht ausreichend für die Leuchtweitenregulierung. Eine Schätzung der Beladung könnte für andere Stabilitätssysteme oder Fahrerassistenzsysteme nützlich sein.

Fazit

Die Hauptziele wurden erreicht, zusätzlich wurden wichtige Erkenntnisse gewonnen, die eine Weiterentwicklung des Sensorkonzeptes ermöglicht und auf denen weiter aufgebaut werden kann.



Schematische Darstellung eines neuronalen Netzes



Marcus Schlupe