

Fahrzeugdetektion für die intelligente Strassenbeleuchtung mit einem Radar-Sensor

Studiengang: BSc in Elektro- und Kommunikationstechnik | Vertiefung: Communication Technologies sowie Wirtschaft und Management

Betreuer: Dr. Horst Heck

Experte: Mario Giacometto

Auf Grund des wachsenden Strassenverkehrs gewinnt das Traffic Monitoring immer mehr an Bedeutung. Mit diesem Werkzeug kann der Verkehr geplant, Kreuzungen dynamisch gesteuert, sowie Fahrzeuge gezählt werden. In dieser Arbeit wurde mit einem Radar-Sensor eine Fahrzeugdetektion umgesetzt. In Kombination mit einer intelligenten Strassenbeleuchtung, welche die Helligkeit und Beleuchtungsdauer dem Verkehr anpasst, kann die Energieeffizienz der Strassenlaternen verbessert werden.

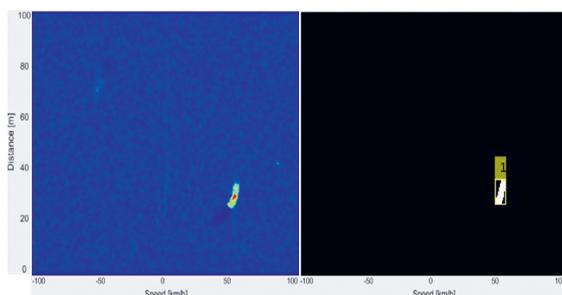
1

Ausgangslage

Bereits heute werden diverse Systeme im Traffic Monitoring Bereich eingesetzt um den Verkehr zu analysieren. Im Rahmen dieser Arbeit soll nun eine Fahrzeugdetektion entwickelt werden, welche auch für eine intelligente Strassenbeleuchtung eingesetzt werden kann. Beim Einsatz einer Kamera besteht die Gefahr, dass damit Gesichter oder Nummernschilder erkannt werden könnten. Die Privatsphäre, sowie der Datenschutz, sollte zu jedem Zeitpunkt gewährleistet sein. Eine weitere Anforderung an ein neues System ist, dass zur Fahrzeug-Klassifizierung zusätzlich Fahrräder und Fussgänger erkannt werden sollen. Ziel dieser Bachelor Thesis ist es, herauszufinden, ob mit dem gewählten Radar Transceiver eine Klassifizierung nach sechs Kategorien möglich ist. Wobei der Fokus beim Erkennen von Fahrradfahrern und Fussgängern liegt.

Vorgehen

Beim verwendeten Radar-Sensor handelt es sich um ein «Engineering Sample», welcher prototypmässig mit MATLAB ausgewertet werden kann. Zu Beginn der Thesis wurde eine Software geschrieben, um mit dem Radar aus verschiedenen Positionen Rohdaten aufzunehmen. Mit dem Radar können Geschwindigkeit, Distanz, horizontaler und vertikaler Richtungswinkel sowie Signalstärke eines detektierten Objektes gemessen werden. Der Radar ist zudem in der Lage, bis zu 255 Objekte gleichzeitig zu erfassen. Die Fahrzeugdetektion sowie die Klassifizierung, werden mit der Range Doppler Map realisiert.



Range Doppler Map und detektiertes Fahrzeug (Bus)

Realisierung

Als erstes wird aus den empfangenen Bildern das Rauschen herausgefiltert. Mit Hilfe der digitalen Bildverarbeitung werden die erkannten Objekte extrahiert und anschliessend getrackt. Mit dem Tracking wird ein mehrfaches Zählen desselben Objektes verhindert. Durch weiteres Einsetzen von Bildverarbeitung können diverse Informationen, wie Grösse und Geschwindigkeit, den Objektbildern entnommen werden. Mit Hilfe dieser Informationen und einem Klassifizierungsalgorithmus, kann auf eine der vorgegebenen Klassen geschlossen werden.

Resultate und Ausblick

Ist der Radar-Sensor optimal auf die Strassenlampe eingestellt, ist es möglich Objekte zu detektieren und zu kategorisieren. Personen können bis zu 100 m detektiert werden. Die Software wurde so geschrieben, dass zu einem späteren Zeitpunkt die Klassifizierung optimiert werden kann. Um die Performance zu verbessern, kann eine schnellere Auswertungsmethode eingesetzt werden.



Jan Schafroth

schafrothjan@gmail.com



Radar-Sensor mit Montagevorrichtung