

Fahrzeugdetektion für die intelligente Strassenbeleuchtung mit Time-of-Flight Kamera

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

Betreuer: Dr. Horst Heck

Experte: Mario Giacometto

Um eine Strassenbeleuchtung intelligent zu steuern, werden Sensoren benötigt, welche den Bedarf der Beleuchtung erkennen. In dieser Bachelorarbeit wurde eine Fahrzeugdetektion mit einer Time-of-Flight Kamera umgesetzt. Die Informationen der detektierten Fahrzeuge ermöglichen eine optimierte Ansteuerung der Beleuchtung, was eine Steigerung der Energieeffizienz bewirkt. Zusätzlich kann ein Traffic Monitoring mit diesem System umgesetzt werden, was ein Mehrwert mit sich bringt.

Ausgangslage

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit soll ein System entwickelt werden, das aus den Daten, welche aus den Time-of-Flight Kamerabildern extrahiert werden, die Fahrzeuge dem richtigen Fahrzeugtypen zuordnet. Die sechs Fahrzeugtypen, welche unterschieden werden, sind Fussgänger, Fahrrad, Motorrad, Personenwagen, Bus und Lastenzug. Weiter sollte im Sinne der Privatsphäre keine Überwachung von Personen möglich sein. Zudem soll eine Schnittstelle für eine Anbindung an die intelligente Strassenbeleuchtung implementiert werden. Diese wird parallel in einer weiteren Bachelorthesis erarbeitet.

Umsetzung

Das Ziel bei der Realisierung war ein funktionsfähiger Prototyp zu entwickeln. Dazu wurde ein Softwarekonzept erstellt. Die dazugehörige Software besteht aus sieben verschiedenen Teilen.

Zu Beginn werden die Daten der Kamera ausgelesen. Aus diesen wird das zu erkennende Objekt vom Hintergrund getrennt. Dies geschieht mit einem horizontalen Schnitt durch das Objekt sowie digitaler Bildverarbeitung. Das erkannte Objekt wird anschliessend

getrackt, um zu verhindern, dass ein Objekt mehrmals gezählt wird. Bei der Zählung werden relevante Merkmale des Objektes extrahiert. Aus diesen Daten wird der Fahrzeugtyp bestimmt. Nach dem Klassifizieren werden die erhaltenen Daten in einer Datenbank abgespeichert und der intelligenten Strassenbeleuchtung weitergegeben, welche anhand dieser Informationen die Beleuchtung optimal anpassen kann.

Resultate und Ausblick

Die entwickelte Applikation ermöglicht die Detektion und Klassifizierung von Objekten. Durch die Time-of-Flight Kamera können Merkmale der Objekte in genügender Genauigkeit extrahiert werden. Durch das Abspeichern aller extrahierten Daten kann die Klassifizierung der Objekte fortlaufend optimiert und weiterentwickelt werden. Da die Software mit Open-Source Bibliotheken entwickelt wurde und plattformunabhängig ist, kann durch Anpassungen der Hardware ein preisgünstiges und wettbewerbsfähiges Produkt entstehen. Damit ist eine kosteneffiziente Verkehrszählung mit gleichzeitiger Reduktion der Lichtemission möglich.



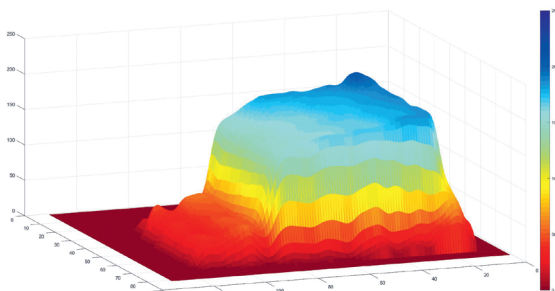
Fabian Berger

f.berger93@gmail.com

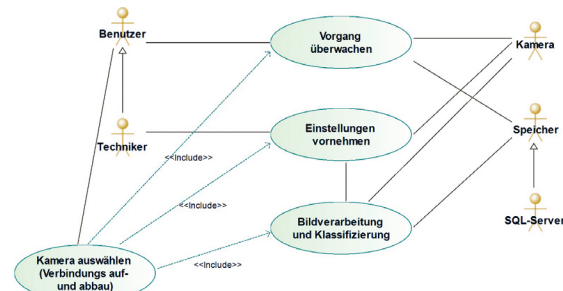


Valentin Bastian Fischer

valifischer@hotmail.com



3D-Plot von einem erfassten Fahrzeug



Anwendungsfalldiagramm vom Softwarekonzept