

Simulation, Fusion und Prozessierung von LiDAR Daten für das autonome Fahren



EDGAR, das neue Forschungsfahrzeug für autonomes Fahren an der TUM, befindet sich derzeit im Bau. Gleichzeitig wird ein übergreifender Software-Stack entwickelt, der das vollautonome Fahren in urbanen Umgebungen ermöglichen soll.

Diese Arbeit konzentriert sich auf die LiDAR-Pipeline. Um Punktwolken in der Simulation generieren zu können, sollen bestehende Open-Source-LiDAR-Modelle um die Features der EDGAR-LiDARs erweitert werden. Verschiedene physikalische Effekte sollen evaluiert und nach Möglichkeit implementiert werden. Motion Blur durch die Zeitdifferenz zwischen den einzelnen Scans, während sich das Ego-Fahrzeug bewegt, soll implementiert werden.

Im zweiten Schritt soll eine Pipeline für das De-Skewing (Kompensation Motion blur) und die Fusion der LiDARs konzipiert, implementiert und evaluiert werden. Dabei sollen sowohl die räumliche Kalibrierung als auch die zeitlichen Unterschiede berücksichtigt werden. Das Ziel der Pipeline ist eine Punktwolke mit Daten aus allen LiDARs ohne Inkonsistenzen.

Die endgültige Software soll mit realen Daten evaluiert werden.

Folgende Arbeitspakete sind in den zu vergebenden Studienarbeiten enthalten:

- Literaturrecherche zu bestehenden Konzepten in Forschung und Industrie
- Bewertung von Open-Source-Algorithmen für Simulation, De-Skewing und Fusion
- Implementierung von LiDAR-Modellen zur Erzeugung realistischer Punktwolken in der Simulation
- Implementierung einer Pipeline für De-Skewing und Fusion von Punktwolken
- Integration der entwickelten Software in die Gesamtsoftware
- Dokumentation und Visualisierung der Ergebnisse

Die Arbeit soll die einzelnen Arbeitsschritte in übersichtlicher Form dokumentieren. Die Kandidatin/der Kandidat verpflichtet sich, die Arbeit selbstständig durchzuführen und die von ihr/ ihm verwendeten wissenschaftlichen Hilfsmittel anzugeben.

Die eingereichte Arbeit bleibt als Prüfungsunterlage im Eigentum des Lehrstuhls.

Prof. Dr.-Ing. M. Lienkamp

Betreuer: Florian Sauerbeck, M. Sc.

Ausgabe: _____

Abgabe: _____

Semesterarbeit/Masterarbeit

LiDAR Simulation, Fusion and Processing for Autonomous Vehicles



EDGAR, the new research vehicle for autonomous driving at TUM, is currently under construction. At the same time, an overall software stack is being developed that will enable fully autonomous driving in urban environments.

This thesis focuses on the LiDAR pipeline. To be able to generate point clouds in simulation, existing open-source LiDAR models are to be extended to the fetures of the EDGAR LiDARs. Different physical effects are to be evaluated and implemented if feasible. Motion blur coming from the time difference between single scans while the ego vehicle is moving is to be implemented.

In the second step, a pipeline for de-skewing (removing the motion blur) and fusion of the LiDARs is to be conceptualized, implemented and evaluated. Spatial calibration is to be taken into account as well as temporal time differences and compensations. The goal of the pipeline is a single point cloud with data from all LiDARs and without inconsistencies.

The final software is to be evaluated with real-world data.

The following work packages are included in the study work to be assigned:

- Literature research on existing concepts in research and industry
- Evaluation and classification of open source algorithms for simulation, de-skewing and fusion
- Implementation of LiDAR models for generation of realistic point clouds in simulation
- Implementation of a point cloud de-skewing and fusion pipeline
- Integration of the developed software into the overall software
- Documentation and visualization of the results

The thesis should document the individual work steps in a clear form. The candidate commits him/herself to carry out the study independently and to indicate the scientific aids used by him/her.

The submitted paper remains the property of the chair as an examination document.

Prof. Dr.-Ing. M. Lienkamp

Betreuer: Florian Sauerbeck, M. Sc.

Ausgabe: _____

Abgabe: _____