

SHK/WHK Stelle

Deep-Learning methods towards the Identification of Critical Driving scenarios for autonomous driving



Ausgangslage

Selbstfahrende Autos werden schon bald auf unseren Straßen fahren! Es gibt jedoch noch einige Herausforderungen, die vor dem sicheren Einsatz solcher Autos gelöst werden müssen. Ein persistierendes Risiko resultiert daraus, dass auch in kritischen Fahrsituationen, die zu einem Unfall führen könnten, Entscheidungen getroffen werden müssen. Die Problematik ergibt sich daraus, dass solche Szenarien in Open-Source Datensätzen sehr selten sind, wodurch Deep-Learning-Modelle für solche Situationen nicht gezielt trainiert werden können.

Problemstellung

Kritische Fahrszenarien wie sich plötzlich öffnende Türen oder das Abkommen von der Fahrbahn zur Datensatzerstellung real nachzubilden ist gefährlich und teuer. Daher werden solche Szenarien meist in Fahr-simulatoren nachgebildet. Die manuelle Erstellung solcher simulierten Szenarien ist jedoch zeitaufwändig und lückenhaft. Ein vielversprechender aber weitestgehend unerforschter Ansatz besteht darin, kritische Muster solcher Szenarien aus öffentlichen Videos mittels KI zu extrahieren und in Simulationen zu übertragen. In dieser Arbeit soll auf diese Weise ein Datensatz erstellt werden und auf dieser Basis mit Hilfe eines Deep-Learning-Modells einen Klassifikator von Fahrszenarien in kritisch und unkritisch zu trainieren.



Kritische Fahrszenarien wie sich plötzlich öffnende Türen oder das Abkommen von der Fahrbahn zur Datensatzerstellung real nachzubilden ist gefährlich und teuer. Daher werden solche Szenarien meist in Fahr-simulatoren nachgebildet. Die manuelle Erstellung solcher simulierten Szenarien ist jedoch zeitaufwändig und lückenhaft. Ein vielversprechender aber weitestgehend unerforschter Ansatz besteht darin, kritische Muster solcher Szenarien aus öffentlichen Videos mittels KI zu extrahieren und in Simulationen zu übertragen. In dieser Arbeit soll auf diese Weise ein Datensatz erstellt werden und auf dieser Basis mit Hilfe eines Deep-Learning-Modells einen Klassifikator von Fahrszenarien in kritisch und unkritisch zu trainieren.

Vorgehensweise und erwartete Ergebnisse

Zuerst wirst du kritische Szenen aus dem YouTube-Datensatz extrahieren, um einen kleinen annotierten Datensatz für die binäre Klassifikation zwischen kritischen und normalen Szenarien zu erstellen. Danach werden Sie verschiedene Deep Learning Modelle untersuchen, die dieses Problem lösen. Dazu gehören Training, Hyperparameter-Anpassung, Transfer-Lernen sowie die anschließende Evaluation.

Ansprechpartner

Adwait Chandorkar | **E-Mail:** chandorkar@uni-wuppertal.de

SHK/WHK position

Deep-Learning methods towards the Identification of Critical Driving scenarios for autonomous driving



Initial Situation

Self-driving cars are coming! However, there are many challenges that need to be resolved before they become a reality. One of the key risks for self-driving cars arises when the cars have to take a decision in critical driving scenarios especially if it would result in an accident. The challenge lies in training deep-learning models for this task as most of the current open-source datasets do not contain these scenarios.

Problem Definition

Recreating critical driving scenarios in real-life for e.g. Jay-walking, lane cutting etc. can be risky as well as expensive. Hence, such scenarios are mostly simulated and tested on driving simulators such as CARLA. The creation of such artificial scenarios is typically time-



consuming and mostly fails to reflect edge cases. An alternate approach, which is largely unexplored, is to use deep-learning methods to learn the patterns from real-world accidents and to use them to simulate critical driving scenarios. The goal of this work is to use deep learning models to predict if a given driving scenario is critical or normal.

Methods and Expected Results

Initially, you will extract critical scenes from the YouTube dataset to create a small, annotated dataset for binary classification, between critical scenario and normal scenario. Afterwards, you will explore multiple deep-learning models which could solve this problem. This would include training, hyper-parameter tuning, transfer learning etc. Eventually, there would be a performance comparison of different approaches to solve this problem.

Contact Person

Adwait Chandorkar | **E-Mail:** chandorkar@uni-wuppertal.de