



OHMeta Runner

AUTONOM FAHRENDE MODELLFAHRZEUGE BASIEREND AUF ERKLÄRBAREN META LEARNING KLASSIFIKATOREN

 TECHNISCHE HOCHSCHULE NÜRNBERG
GEORG SIMON OHM



STAEDTLER
STIFTUNG

Die Entwicklung von Softwaresystemen für das autonome Fahren muss einem hohen, sich ständig weiterentwickelndem Standard entsprechen, um den gesellschaftlich akzeptablen Ansprüchen künftig gerecht zu werden. Techniken des maschinellen Lernens (ML) haben die Umsetzung der Vision des autonomen Fahrens erst ermöglicht. Langfristige Erfolge beim ML wurden durch das sogenannte Meta Learning erzielt. Meta Learning ist ein Teilfeld von ML und bezeichnet Lernalgorithmen, die auf das Lernen selbst hin optimiert sind und sich daher schnell in für sie unbekanntem Umgebungen einfinden können. Genauer gesagt ist es eine Technologie, die sich — basierend auf einem generell geschulten Klassifikator — für eine Spezialaufgabe nur mit wenigen speziellen Daten trainieren lässt (mit Klassifikator wird hier ein trainierter, in der Anwendung befindlicher ML Algorithmus bezeichnet, welcher basierend auf Eingabedaten Entscheidungen trifft).

Aktuelle Erhebungen zur gesellschaftlichen Akzeptanz des autonomen Fahrens in Deutschland zeigen, dass diese Technologie polarisiert und sich jeweils circa ein Drittel der Stimmen an den beiden Enden der Skala positionieren. Die skeptische Haltung ist oft die Folge aus dreierlei Unklarheiten: dem autonomen Fahren wird nicht die benötigte Kompetenz vergleichbar der menschlichen AkteurInnen zugetraut. Aufgrund des Black-Box-Charakters der ML Komponenten ist zudem nicht klar, ob richtige Entscheidungen systematisch zustande kommen oder welche Rolle der Zufall spielt. Zuletzt steht immer noch der Gedanke im Raum, dass moderne Fahrzeugsysteme durch böswillige AkteurInnen gekapert werden können.

Stand von Wissenschaft und Technik

Das Projekt OHMeta Runner baut auf den Erfahrungen von OHM Runner auf, einem Vorgängerprojekt (gefördert ebenfalls durch die Staedtler-Stiftung), bei dem die Entwicklung eines intelligenten Parcours für autonom fahrende Modellfahrzeuge durchgeführt wurde und bei dem die Kommunikation mit einer intelligenten Umgebung im Vordergrund stand. Bei OHMeta Runner soll die autarke

Bewältigung eines Parcours nun unabhängig von der Umgebung anhand innovativer Ansätze gemeistert werden.

Projektziele

Das Forschungsvorhaben OHMeta Runner zielt darauf ab, das Autonome Fahren voran zu treiben, indem Transparenz für ML Algorithmen geschaffen und konkrete Erfahrungen bei der Anwendungen von Meta Learning gesammelt werden sollen. Diese Erfahrungen werden mittels eines innovativen Robotikaufbaus eines autonomen Modellfahrzeugs im Modellbau-Maßstab (ca. 1:8) und einem Parcours gewonnen. Zudem soll die Anwendbarkeit von XAI-Ansätzen (XAI = Explainable Artificial Intelligence) auf die Meta Learning Technik analysiert werden, um Transparenz und Nachvollziehbarkeit der Entscheidungen des Klassifikators zu erzielen. Auf Ebene der Architektur soll eine abstrakte Security Gefährdungsanalyse durchgeführt werden. Das Ergebnis von OHMeta Runner werden wissenschaftlich fundierte Analysen sein, die mit dem autonomen Fahren einhergehende Risiken und ethische Grenzfälle beschreiben, auf deren Grundlage sich informierte Entscheidungen beziehungsweise Stellungnahmen der Gesellschaft beziehen können.

Projektaufbau

In der ersten Phase des Projekts geht es um den Robotikaufbau, der eine performante Ausführung der ML Komponenten ermöglichen und alle relevanten Sensoren und Aktuatoren umfassen soll. In der zweiten Phase wird der aktuelle Stand der Forschung erfasst und die Eignung verschiedener Meta Learning Ansätze geprüft. Es soll dann eine Spezifikation des Entwurfs der Technik für die Robotikanwendung erstellt werden. Basierend auf einer Bestandsaufnahme wird eine XAI Technik untersucht und auf die Schnittstellen des Meta Learning vorbereitet. Im ersten Schritt wird der Meta Learning Klassifikator trainiert, im zweiten soll er dann mit wenigen Trainingsdatensätzen autonom den Parcours entlangfahren. Zuletzt findet die Modellierung der Anwendung mit Hilfe des entwickelten SAM (Security Abstraction Model) Ansatzes statt.

PROJEKTLEITER

Prof. Dr. Ramin Tavakoli Kolagari
Fakultät Informatik
Technische Hochschule Nürnberg
Georg Simon Ohm

ANSPRECHPARTNER

Prof. Dr. Ramin Tavakoli Kolagari
Tel.: +49 911/5880-1667
Fax: +49 911/5880-5666
ramin.tavakolikolagari@th-nuernberg.de
www.th-nuernberg.de

Fotos: Pixabay

Laufzeit: 01.10.2020-21.03.2022

Stand: Juni/2021