

Pressemitteilung

Technische Universität München

Christine Lehner

30.03.2021

<http://idw-online.de/de/news765945>

Forschungsergebnisse, Forschungsprojekte
Elektrotechnik, Maschinenbau, Verkehr / Transport
überregional



Neues Frühwarnsystem für selbstfahrende Autos

Ein Forschungsteam der Technischen Universität München (TUM) hat ein neues Frühwarnsystem für autonome Fahrzeuge entwickelt, das mit Künstlicher Intelligenz aus Tausenden realen Verkehrssituationen lernt. Eine Studie in Zusammenarbeit mit der BMW Group zeigt, dass das System bei heutigen selbstfahrenden Entwicklungsfahrzeugen bereits sieben Sekunden im Voraus mit mehr als 85 Prozent Genauigkeit vor einer potenziell kritischen Situation warnen kann, die die Autos noch nicht allein meistern können.

Um künftige selbstfahrende Autos sicher zu machen, setzen viele Entwicklungen auf ausgefeilte Modelle, mit denen die Fahrzeuge das Verhalten aller Teilnehmerinnen und Teilnehmer im Straßenverkehr beurteilen können. Was aber, wenn die Modelle für manche komplexe oder unvorhergesehene Situationen aktuell noch nicht ausreichen?

Ein Team um Prof. Eckehard Steinbach, Inhaber des Lehrstuhls für Medientechnik und Mitglied des Board of Directors der Munich School of Robotics and Machine Intelligence (MSRM) der TUM, verfolgt einen neuen Ansatz. Dank Künstlicher Intelligenz (KI) kann ihr System aus vorausgegangenen Situationen lernen, in denen selbstfahrende Testfahrzeuge im realen Straßenverkehr an ihre Systemgrenzen gestoßen sind. Das sind Situationen, in welchen der Mensch wieder die Kontrolle über das Auto übernimmt – entweder, weil das Auto ihn zum Eingreifen aufgefordert hat oder weil er sich selbst aus Sicherheitsgründen dazu entschieden hat.

Mustererkennung durch RNN

Dabei erfasst die Technologie mit der Hilfe von Sensoren und Kameras die Umgebung und zeichnet den Zustand des Fahrzeugs auf, also beispielsweise den Stand des Lenkrads, die Beschaffenheit der Straße, das Wetter, die Sicht und die Geschwindigkeit. Die auf einem sogenannten rekurrenten neuronalen Netz (RNN) basierende KI lernt, aus diesen Daten Muster zu erkennen. Wird dieses Muster in einer neuen Fahrsituation wiedererkannt, weil es in der Vergangenheit unter diesen Umständen schon einmal zu einer Überforderung der automatisierten Steuerung kam, wird der Fahrer oder die Fahrerin Dank der KI frühzeitig gewarnt, dass eine potenziell kritische Situation bevorsteht.

„Um Fahrzeuge autonomer zu machen, untersuchen viele der bisherigen Methoden, was die Autos bislang vom Verkehr verstehen, und verbessern dann die Modelle, nach denen sich die Autos richten. Der große Vorteil unserer Technologie ist: Wir ignorieren völlig die Meinung des Autos und schauen stattdessen rein auf die Daten des tatsächlichen Geschehens und finden Muster“, sagt Steinbach. „Die KI entdeckt so auch potenziell kritische Situationen, die in Modellen vielleicht nicht oder noch nicht erkannt wurden. Unser System bietet damit eine Sicherheitsfunktion, die weiß, wann und wo die Autos Schwächen haben.“

Warnung bis zu sieben Sekunden im Voraus

Das Forschungsteam hat die Technologie gemeinsam mit der BMW Group und deren automatisiert fahrenden Entwicklungsfahrzeugen im öffentlichen Straßenverkehr getestet und dabei rund 2.500 Situationen, in denen die Fahrerin oder der Fahrer eingreifen mussten, ausgewertet. Die Studie ergab, dass eine Vorhersage potenziell kritischer Situationen bereits mit einer Genauigkeit von über 85 Prozent möglich ist – bis zu sieben Sekunden vor deren Eintreffen.

Datenerhebung ohne Aufwand

Voraussetzung für das Funktionieren der Technologie ist eine große Datenmenge. Schließlich kann die KI nur Erfahrungen mit der Systemgrenze erkennen und vorhersagen, die bereits gemacht wurden. Angesichts der hohen Zahl an Entwicklungsfahrzeugen würden dabei Daten quasi von allein erzeugt, sagt Studienautor Christopher Kuhn: „Jedes Mal, wenn es bei Testfahrten zu einer potenziell kritischen Situation kommt, fällt ein neues Trainingsbeispiel für uns ab.“ Die zentrale Speicherung der Daten mache es möglich, dass jedes Fahrzeug aus den Aufzeichnungen der Flotte lernen kann.

wissenschaftliche Ansprechpartner:

Prof. Dr. Eckehard Steinbach
Technische Universität München
Lehrstuhl für Medientechnik
Tel: +49.89.289.23503 oder +49.89.289.23504
eckehard.steinbach@tum.de
www.ei.tum.de/lmt

Prof. Eckehard Steinbach ist Mitglied im Board of Directors der Munich School of Robotics and Machine Intelligence (MSRM). Die MSRM ist ein Integratives Forschungszentrum der TUM. Ziel dieses Zentrums ist es, die Grundlagen der Robotik, der Perzeption und der Künstlichen Intelligenz zu erforschen, um Technologien für die Bereiche Gesundheit, Arbeit und Mobilität zu entwickeln.

Originalpublikation:

Christopher B. Kuhn, Markus Hofbauer, Goran Petrovic, Eckehard Steinbach: „Introspective Failure Prediction for Autonomous Driving Using Late Fusion of State and Camera Information“, IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems (2020),
DOI: 10.1109/TITS.2020.3044813
<https://ieeexplore.ieee.org/document/9310689>