

D-TRAS

Digital Platform for Traffic Safety-Risk Prediction in Rural Areas

Programm / Ausschreibung	IKT der Zukunft, IKT der Zukunft - Ausschreibung DE-AT AI	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.02.2021	Projektende	31.05.2024
Zeitraum	2021 - 2024	Projektlaufzeit	40 Monate
Keywords	Traffic Safety-Risk Prediction, Digital Platform, Data Science, Artificial Intelligence		

Projektbeschreibung

Wie können unterschiedliche Verkehrsteilnehmer wie Autofahrer oder Motorradfahrer zur Verbesserung der Sicherheit für alle Verkehrsteilnehmer beitragen? Was wäre, wenn Fahrzeuge sicherheitsrelevante Daten teilen könnten, um die Sicherheit anderer Verkehrsteilnehmer zu verbessern, die auf derselben Straße unterwegs sind? Was wäre, wenn Anomalien in der Straßeninfrastruktur insbesondere zugunsten der unfallträchtigeren Zweiräder einfacher festgestellt werden könnten? Intelligente, KI-basierte Systeme, die auf digitalen Plattformen zur Verfügung gestellte Fahrzeugdaten nutzen, könnten eine wertvolle Antwort auf diese Fragen geben.

In diesem Zusammenhang untersucht das Forschungsprojekt D-TRAS die Möglichkeit, heterogene Fahrzeugsensordaten von verschiedenen Gruppen von Verkehrsteilnehmern mit sicherheitsrelevanten Daten von Mobilitätsdaten-Marktplätzen und Open Data zu kombinieren, um die Vorhersage von Verkehrsriskiken für Verkehrsteilnehmer, die ihre Fahrzeuge hauptsächlich in ländlichen Gebieten betreiben zu innovieren und sie entsprechend zu warnen.

Die Relevanz des Projekts ergibt sich aus dem Mangel an vergleichbarer Forschung über das Potenzial von Fahrzeugsensordaten, Daten von Fahrenden und anderen heterogenen Datenquellen zur Vorhersage von Verkehrsriskiken. Verkehrssicherheit ist ein Thema von erheblicher gesellschaftlicher Relevanz auf dem Weg zur "Vision Zero". Beispielsweise zählt die Nutzung von Motorrädern laut der Europäischen Kommission zur gefährlichsten Art der Fortbewegung. Motorradfahrer machen etwas mehr als 14% aller Verkehrstoten aus und das Todesrisiko von Motorradfahrern ist 20-mal höher als das von Autofahrern.

Das Konzept von D-TRAS besteht darin, sicherheitsrelevante Sensordaten von allen Verkehrsteilnehmern in einer Region zu sammeln und diese dann zu verdichten und Warnungen im Display des Fahrzeugs, durch Wearables bzw. als Audio-Benachrichtigung den jeweils betroffenen Fahrern mitzuteilen. Datenquellen sind Fahrzeugsensordaten, welche direkt bzw. über das Smartphone des Fahrenden zu sicherheitsrelevanten Informationen verdichtet, an eine digitale Plattform in der Cloud übertragen und zum Training eines KI-Modells zur Vorhersage eines räumlich-zeitlichen Verkehrsriskikos genutzt werden. Parallel dazu werden Daten von Mobilitätsdatenmarktplätzen genutzt, um sicherheitsrelevante Informationen zu extrahieren. Verkehrsteilnehmer können einen auf der digitalen Plattform bereitgestellten Dienst zur Vorhersage von Verkehrsriskiken konsumieren. Die Plattform berechnet ein räumlich-zeitliches Verkehrsrisiko unter Berücksichtigung der von anderen Verkehrsteilnehmenden bereitgestellten Kontextinformationen. Verkehrsteilnehmende werden in einem geeigneten

Modus informiert und gewarnt, wenn sie sich einem Ort mit erhöhtem Verkehrsrisiko nähern, können die Risikovorhersage nach abgeschlossener Fahrt bewerten und wertvolle Rückmeldungen zur Verbesserung der Qualität der Risikovorhersage geben.

Das D-TRAS-Konzept wird in zwei europäischen Regionen mit unterschiedlicher Topologie und unterschiedlichem Nutzungsverhalten, der Steiermark und Niedersachsen, evaluiert. Drei Demonstratoren für die Information über und die Warnung vor Verkehrsrisiken werden in Feldstudien zusammen mit mindestens 100 Personen, wie z.B. Motorradfahrer und Fahrzeugführer, evaluiert. Die folgenden Ergebnisse sollen aus D-TRAS hervorgehen:

- Ein verfeinertes Konzept und eine Systemarchitektur für eine verbesserte, erweiterbare und skalierbare Digitale Plattform zur Vorhersage von Verkehrsrisiken.
- Ein Framework zur Berechnung verkehrssicherheitsrelevanter Informationen, die von Verkehrsteilnehmenden mit digitalen Plattformen geteilt werden können.
- Ein trainiertes Vorhersagemodell für räumlich-zeitliche Verkehrsrisikovorhersage für Land- und Bergstraßen
- Ein Konzept für eine digitale Plattform, welche Dienste zur Vorhersage von Verkehrsrisiken für verschiedene Nutzende bereitstellt.
- Drei Demonstratoren zur Verkehrsrisikoprognose und -warnung und eine wissenschaftlich fundierte, praxisnahe Bewertung der entwickelten Konzepte in zwei geographischen Regionen, Steiermark (AT) und Niedersachsen (DE)
- Eine zur technischen Architektur passende Geschäftsmodell-Architektur.

Abstract

How can different road users, such as motorcyclists or drivers of passenger vehicles, contribute to improving safety for all road users? What if all vehicles could exchange safety-relevant data to improve the safety of particularly vulnerable motorcyclists travelling on the same road? What if all vehicles could detect anomalies in the road infrastructure in favour of two-wheelers, who are more prone to road and traffic condition-based accidents? Intelligent, AI-based systems that exploit vehicle data shared on digital platforms could provide a valuable answer to these important questions.

In this context the research project D-TRAS explores the feasibility of combining heterogeneous sensor data from different groups of road users and connected vehicles, with safety-relevant data from mobility data marketplaces and safety-relevant (open) data from governmental organisations to innovate the prediction of traffic risks for road users, who operate their vehicles mainly in rural areas, such as motorcyclists and drivers of passenger vehicles. The project's relevance stems from a lack of comparative research on the potential of vehicle sensor data, smartphone and wearable data from different road users and other heterogeneous data sources related to rural roads for predicting traffic risks. Road safety is a topic of significant social relevance on the way to 'Vision Zero'. For instance, motorcycle use is the most dangerous mode of road travel according to the European Commission, and accounts for just over 14% of all road deaths, while the risk of death per kilometer travelled for motorcyclists is 20 times the one of car occupants.

The initial concept of D-TRAS is to collect dynamic sensor data and then to aggregate the data into safety-relevant information in-vehicle or on the driver's smartphone. This safety-relevant information is transmitted to a digital platform operated in the cloud and used to train an AI model to predict a spatio-temporal (i.e. time and location based) traffic risk. In parallel, data from mobility data marketplaces is used to extract further traffic safety-relevant information. Road users can consume a traffic risk prediction service running on the digital platform and push contextual data such as their geolocation, time, speed and driving direction to the platform at regular intervals. The platform then calculates a spatio-temporal traffic safety risk for road users considering the contextual information provided. Based on this information, road users are warned accordingly when approaching a place with an increased traffic risk to improve their road safety, can evaluate the risk

prediction service after the completed journey and provide valuable feedback to improve the prediction quality.

The D-TRAS concept will be validated in two European regions with different topology and different usage behaviour, the Styria (Austria) and Harz Mountain regions (Germany). Three software demonstrators for traffic risk warning will be evaluated in field studies together with at least 100 road users, such as motorcyclists and drivers of passenger vehicles. The following outputs can be expected from the project:

- A refined concept of a system architecture for an improved, extendable and scalable traffic risk prediction platform.
- A transferable framework to compute traffic safety relevant information, which road users can share with digital platforms.
- A trained predictive model for spatio-temporal occurrences and distributions for traffic risk prediction in rural road networks and mountain roads, improving the state of the art through the established data interoperability.
- A concept for a digital platform providing traffic risk prediction services for different stakeholders, even beyond road users.
- Three software demonstrators for traffic risk prediction and warning and a scientifically sound real-world evaluation of the developed concepts in two geographic regions with different topography, the Styria (AT) and Harz Mountain regions (DE)
- A business model architecture matching the technical architecture.

Projektkoordinator

- Virtual Vehicle Research GmbH

Projektpartner

- Caruso GmbH
- Georg-August-Universität Göttingen - Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät, Lehrstuhl für Informationsmanagement
- Georg-August-Universität Göttingen - Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät, Lehrstuhl für Informationssicherheit und Compliance
- motobit GmbH
- NEXT Data Service AG