roadguard

Digital Road User Safeguarding: A regulatory-compliant, contextual driver state assessment & road user warning system

Programm / Ausschreibung	Digitale Technologien, Digitale Technologien, Digitale Schlüsseltechnologien: Ausschreibung 2023	**Status**	laufend
Projektstart	01.09.2024	**Projektende**	28.02.2027
Zeitraum	2024 - 2027	**Projektlaufzeit**	30 Monate
Keywords	Computer Vision, Edge Computing, Road-User Perception, Federated Learning, Responsible and Trustworthy AI, Data Fusion, Situational Awareness, Sustainability		

Projektbeschreibung

Die steigende Zahl der Verkehrstoten in der Europäischen Union (EU) unterstreicht die Notwendigkeit innovativer Lösungen zur Verbesserung der Verkehrssicherheit, insbesondere für ungeschützte Verkehrsteilnehmer wie Fußgänger, Radfahrer und Motorradfahrer. Unsere Forschungsinitiative ist getragen von dem ständigen Bestreben, diese Risiken zu mindern und die Zahl der Verkehrstoten zu reduzieren. Durch die Entwicklung eines neuen digitalen Systems zum besseren Schutz von Verkehrsteilnehmern in Übereinstimmung mit der EU-Gesetzgebung, einschließlich des AI Act und des Data Act, wollen wir die Sicherheitsinfrastruktur für alle Verkehrsteilnehmer stärken - mit besonderem Augenmerk auf diejenigen, die im Straßenverkehr am stärksten von Unfällen und Verletzungen bedroht sind.
Unsere Forschung basiert auf drei grundlegenden Subsystemen - Sensing, Sharing, Acting - und nutzt fortschrittliche KI-basierte Edge-Geräte für eine umfassende Sicherheitsüberwachung, die sowohl Fahrer als auch Verkehrsteilnehmer umfasst. Das Sharing-Subsystem orchestriert die sichere Datenübertragung, wobei die Einhaltung der Datenschutzbestimmungen im Vordergrund steht. Anschließend übernimmt das agierende Subsystem eine zentrale Rolle bei der Ausgabe von Warnungen an Fahrer und (gefährdete) Verkehrsteilnehmer, wodurch sich ein umfassendes dreiteiliges Sicherheits-Framework ergibt.
Das Hauptziel des Projekts ist die Entwicklung eines umfassenden Demonstrators für ein digitales System zum Schutz von Verkehrsteilnehmern, das in der Lage ist, Daten sowohl innerhalb als auch außerhalb des Fahrzeugs zu erfassen. Diese gesammelten Daten werden zusammengeführt, um die Bewertung des Fahrerzustands zu verbessern, wobei externe und kontextbezogene Faktoren durch neuartige KI für ein differenziertes Verständnis des Fahrerverhaltens einbezogen werden. Dieser Ansatz führt zu einer höheren KI-Genauigkeit und einer Verringerung von Fehlalarmen im Vergleich zu Systemen, die der Verordnung der Europäischen Kommission über die allgemeine Fahrzeugsicherheit und den Zulassungsanforderungen für Neufahrzeuge entsprechen. Die Ergebnisse der Auswertung werden zusammen mit den erkannten Warnereignissen an ein gemeinsames System übermittelt, das als zentraler Knotenpunkt fungiert. Dieses System leitet die Warnungen an ein aktives System weiter, das verschiedene Reaktionen auslösen kann, einschließlich fahrzeugintegrierter Warnungen und der Nutzung der Fahrzeugscheinwerfer, um andere Verkehrsteilnehmer effektiv zu warnen. Während des gesamten Prozesses legt das Projekt größten Wert auf die Einhaltung aller relevanten Gesetze und Standards, einschließlich der strengen

Anforderungen des AI Act, des Data Act und anderer EU-Verordnungen.
Der besondere Beitrag unseres Projekts liegt in der Entwicklung eines integrierten Wahrnehmungs- und Bewertungssystems, das Daten von verschiedenen Sensoren nahtlos integriert. Mit Hilfe modernster digitaler Technologien führt das System eine umfassende KI-gestützte Pipeline von Aufgaben aus, die die Wahrnehmung, Bewertung und Warnung umfassen. Dieser Ansatz gewährleistet ein Höchstmaß an Sicherheit für alle Verkehrsteilnehmer, insbesondere für die schwächsten Verkehrsteilnehmer, und macht das Projekt zu einem Vorreiter, der über die aktuellen gesetzlichen und regulatorischen Standards hinausgeht. Die Kombination aus fortschrittlicher Technologie, datenbasierten Erkenntnissen und strikten Maßnahmen zur Einhaltung der Vorschriften ist das Alleinstellungsmerkmal des Projekts.
roadguard ist die Antwort auf die Notwendigkeit, die Verkehrssicherheit durch ein intelligentes, regelkonformes digitales Verkehrssicherheitssystem zu erhöhen. Unter Einhaltung der EU-Vorschriften nutzt es die Leistungsfähigkeit von KI und Edge Computing und setzt neue Maßstäbe in der Sicherheitstechnologie. Durch die innovative Integration von Sensoren, nahtlosem Datenaustausch und einem proaktiv agierenden System trägt das Projekt zur Förderung einer verantwortungsvollen und technologisch fortschrittlichen Mobilität bei. Über die technologischen Aspekte hinaus steht das Projekt für das Bestreben, die Verkehrssicherheit im Rahmen der EU-Gesetzgebung zu erhöhen. Die Effizienz, die ethische Anwendung und die Transparenz von KI- und ML-Technologien sorgen gemeinsam für ein beispielloses Maß an Sicherheit für Auto- und Motorradfahrer sowie Fußgänger und ebnen den Weg für eine Zukunft, die von verantwortungsvoller und technologisch fortschrittlicher Mobilität geprägt ist.

Abstract

In the European Union (EU), the escalating incidence of road fatalities underscores the imperative for innovative solutions to enhance road safety, especially for vulnerable road users such as pedestrians, cyclists, and motorcyclists. Our research initiative is driven by an unwavering commitment to curtail these risks and reduce road fatalities. Through the development of an advanced digital road user safeguarding system in compliance with EU regulations, including the AI Act and Data Act, we aim to fortify the safety infrastructure for all road users, with a particular focus on those most susceptible to accidents and injuries.
Our research is structured upon three fundamental sub-systems —sensing, sharing, and acting— and deploys advanced AI-empowered edge devices for a comprehensive spectrum of safety monitoring encompassing both drivers and road users. The sharing sub-system orchestrates secure data transfer, prioritizing adherence to privacy regulations. Subsequently, the acting sub-system assumes a pivotal role in issuing warnings to drivers and (vulnerable) road users, culminating in a comprehensive tripartite safety assurance framework.
The primary project objective is to develop a comprehensive demonstrator of a digital road user safeguarding system capable of collecting data from both the interior and exterior of vehicles, utilizing advanced edge devices. This collected data is fused to enhance driver state assessment, incorporating external and contextual factors through novel AI for a nuanced understanding of driver behavior. This approach results in increased AI accuracy and a reduction of false positives compared to systems aligned with the Vehicle General Safety Regulation of the European Commission and homologation requirements for new vehicles. The assessment outcomes, along with any detected warning events, are conveyed to a sharing system, acting as a central hub. This system disseminates warnings to an acting system, capable of activating various responses, including vehicle-integrated warnings and the utilization of vehicle headlights, effectively alerting other road users. Throughout this process, the project places paramount importance on compliance with all relevant legislation and standards, including the stringent requirements outlined in the AI Act, Data Act, and other EU regulations.
Our project's distinctive contribution lies in developing a holistic perception and assessment system that seamlessly

integrates data from diverse sensors. Powered by cutting-edge computing technology, the system executes a comprehensive pipeline of AI-enabled tasks, encompassing perception, assessment, and warning propagation. This approach assures the highest level of safety for all road users, especially vulnerable ones, positioning the project as a trailblazer in exceeding current legislative and regulatory standards. The fusion of advanced technology, data-driven insights, and rigorous compliance measures forms the unique value proposition of the project.
The project's essence is a response to the imperative for heightened road safety, manifested through an intelligent, regulatory-compliant digital road user safeguarding system. Adhering to EU regulations, it harnesses the power of AI and edge computing, establishing new benchmarks in safety technology. Innovatively integrating sensing, seamless data sharing, and a proactive acting system, the project contributes to fostering responsible and technologically advanced mobility. Beyond its technological facets, the project signifies a conscientious endeavor to elevate road safety within the EU regulatory framework. Efficacy, ethical deployment, and transparency in AI and ML technologies collectively ensure unprecedented safety levels for vehicle drivers, motorcycle drivers, and pedestrians, ushering in a future characterized by responsible and technologically advanced mobility.

Projektkoordinator

- Virtual Vehicle Research GmbH

Projektpartner

- leiwand AI gmbh
- emotion3D GmbH
- motobit GmbH
- ZKW Group GmbH