EUREKA TestEPS

EUREKA Ungarn 2021 Testing and verification methods of automated driving functions and EPS

Programm / Ausschreibung	Mobilität der Zukunft, Mobilität der Zukunft, MdZ - 16. Ausschreibung Automatisierung (AT-HU)	**Status**	abgeschlossen
Projektstart	01.09.2021	**Projektende**	31.08.2024
Zeitraum	2021 - 2024	**Projektlaufzeit**	36 Monate
Keywords	Verificatin and Validation, Testing, Driving Funcion, Environmental Perception Systems		

Projektbeschreibung

Zuverlässige und robuste ADAS/AD-Fahrfunktionen sind der Schlüssel zu sicheren und vertrauenswürdigen automatisierten Fahrzeugen. Die sogenannte Operational Design Domain (ODD) für ADAS/AD-Funktionen beschreibt die Betriebsbedingungen, unter denen ein bestimmtes automatisiertes System funktionieren soll. Die ODD umfasst die Szenerie, die Umgebungsbedingungen und die dynamischen Objekte. Im Rahmen des transnationalen, automatisierten Fahrens kann die Szenerie signifikante Unterschiede beinhalten, die insbesondere für das Umweltwahrnehmungssystem (EPS) zu Herausforderungen führt. Während des Betriebs muss das EPS sicherheitskritische Informationen über die Szenerie (Zonen, Straßenstrukturen, Straßenschilder, etc.) und die umgebenden dynamischen Elemente (Verkehr, andere Fahrzeuge, etc.) für den Planung- und Steuerungssteil der ADAS/AD-Funktion liefern. Um einen sicheren, robusten und zuverlässigen Betrieb der gesamten ADAS/AD-Funktion zu gewährleisten, müssen auch länderspezifische und grenzüberschreitende Aspekte innerhalb der spezifizierten ODD berücksichtigt werden. Um solche komplexen ODDs zu adressieren, müssen harmonisierte Test- und Validierungsmethoden als Voraussetzung für die Zertifizierung und Homologation von ADAS/AD-Funktionen entwickelt werden.

Aufbauend auf den Ergebnissen der früheren Sondierungsprojekte zielt das Projekt "TestEPS" darauf ab, eine einzigartige grenzüberschreitende Testregion zu schaffen und ODD-zentrierte Zertifizierungsprozesse für ADAS/AD-Funktionen mit einem besonderen Fokus auf EPS zu entwickeln. In TestEPS sollen die Stärken von physischen Tests und Simulationsmethoden kombiniert werden, um die Markteinführung von ADAS/AD-Funktionen und EPS zu optimieren und zu verkürzen. Im Vergleich zu heutiger gängiger reiner physischer Absicherung, ist durch den Einsatz virtueller Methoden zukünftig eine nachhaltige Absicherung möglich. Eine zentrale Herausforderung ist die Definition von allgemein akzeptierten Testszenarien und den damit verbundenen Bewertungskriterien für verschiedene ODDs. Um diese Herausforderung zu adressieren, wurde ein ausgewogenes Konsortium aus AD-Industrie, Testzentren, Zertifizierungsstellen und wissenschaftlichen Institutionen gebildet. Die Testszenarien werden gemeinsam definiert, insbesondere unter Berücksichtigung der länderübergreifenden Aspekte von Österreich und Ungarn.

Die Innovation dieses Projekts hat viele Dimensionen. Die einzigartige Mischung aus AD-Experten wird sich speziell auf die

Definition von repräsentativen Testszenarien innerhalb des Projekts konzentrieren. Dadurch sollen typischerweise zeitaufwändige und teure Brute-Force-Ansätze zur Szenario Extraktion und zum Testen vermieden werden. Dieser Ansatz soll auch die Zertifizierung von fortgeschrittenen und hoch entwickelten ADAS/AD-Fahrfunktionen ermöglichen. Dies wird auch ein enormes Geschäftspotenzial durch die Vernetzung regionaler Partner über das Kernthema "Zertifizierung" ermöglichen. Vor allem aber soll der entwickelte Prozess zukünftige (digitale) Dienstleistungen von der Anwendungsentwicklung bis hin zu V&V ermöglichen, die alle Stufen des V-Modells abdecken; transnationales Testen, Zertifizieren und Homologieren.

Dieses Projekt wird dazu beitragen, eine sichere und robuste automatisierte Mobilität auf di e Straßen zu bringen und damit den europäischen technologischen Vorsprung im globalen Wettbewerb zu sichern.

Abstract

Reliable and robust ADAS/AD driving functions enable safe and trustworthy automated vehicles. The so-called operational design domain (ODD) for ADAS/AD functions describes the operating conditions under which a given driving automation system is designed to function. The ODD is composed of the scenery, environmental conditions and dynamic objects. In the scope of transnational automated driving, the scenery can include significant changes leading to challenges, especially for the environment perception system (EPS). During the operation, the EPS must provide safety critical information about the scenery (zones, road structures, signs, etc.) and the surrounding dynamic elements (traffic, other vehicles, etc.) for the behaviour and motion planning part of the ADAS/AD function. To ensure a safe, robust and reliable operation of the entire ADAS/AD function, country and cross-border specific aspects within the specified ODD need also to be taken into account. To address such complex ODDs, harmonized testing and validation methods for ADAS/AD functions need to be developed as prerequisite for certification and homologation.

Building upon the outcomes of the former exploratory projects, “TestEPS” project aims to create a unique cross-border testing region and develop ODD-centred certification processes for ADAS/AD functions with a special focus on EPS. In TestEPS, the strengths of real-world testing and simulation methods are to be combined to optimize and shorten the time to market of ADAS/AD functions and EPS. Compared to today's common purely physical safeguarding, the use of virtual methods can also provide sustainable safeguarding for the future. A key challenge is the definition of commonly accepted test scenarios and their associated evaluation criteria for different ODDs. To address this challenge, a well-balanced consortium of AD-related industry, test centres, certification bodies, and academia has been formed. The test scenarios will be defined together, particularly considering the transnational aspects of Austria and Hungary.

The innovation of this project has many dimensions. The unique mix of AD-experts and associated partners will specifically focus on the definition of representative test scenarios within the project. This shall avoid typical time-consuming and expensive brute-force approaches for scenario extraction and testing. This approach shall also enable certification of advanced and highly mature ADAS/AD driving functions. This will also enable tremendous business potential by linking regional partners via the core topic of “certification”. Most importantly, the developed process shall enable future (digital) services ranging from application development to V&V, covering all stages of the V-model; transnational testing, certification, and homologation.

This project will help bring a safe and robust automated mobility on Europe’s streets and therefore ensure its technological lead in a global competition.

Endberichtkurzfassung

Reliable and robust ADAS/automated driving functions enable the operation of safe and trustworthy automated vehicles. EUREKA TestEPS aimed to develop Operational Design Domain (ODD)-centered certification processes for ADAS/AD functions with a special focus on the Environment Perception System (EPS).

In TestEPS, the strengths of real-world testing and simulation methods were combined to optimize and shorten the time to market of ADAS/AD functions and EPS. Compared to today's common purely physical safeguarding, the use of virtual methods can also provide sustainable safeguarding for the future. A key challenge is the definition of commonly accepted test scenarios and their associated evaluation criteria for different ODDs. To address this challenge, a well-balanced consortium of AD-related industry, test centers, certification bodies, and academia worked together.

With respect to the driving functionalities, key scenarios for two different driving functions (Automated Valet Parking and Automated Lane Keeping) were elaborated. The research was based on currently available European regulations. After this initial selection, virtual and physical testing methods were developed and applied to these functions. To support testing, ultra-high-definition maps® as static ground truth were created for different testing sites in Austria and Hungary. For virtual testing, we showed a tool-independent application of this ground truth data. Where required, dynamic ground truth was captured using infrastructure- and vehicle-based sensors additionally. With the availability of similar ground truth for test sites in Austria and Hungary, promising steps towards a joint Austrian-Hungarian test environment were taken. To further improve the fidelity of environment simulations and sensor simulation, a material database with angular-dependent surface properties of different materials used in the automotive context was further extended and published.

Following the scenario definition, test tracks and virtual tests were analysed and evaluated, based on testing- and evaluation definitions established during the early project phase. This process allows the confirmation that this research-based approach works effectively and is suitable for testing ADAS/AD systems and the corresponding EPS layers. Moreover, it can be recommended to other automotive industry players and is easily implementable with existing test environments, measuring tools, and evaluation methods available in the automotive sector.

Projektkoordinator

- Virtual Vehicle Research GmbH

Projektpartner

- AVL List GmbH
- Bernard Technologies GmbH
- Kontrol GmbH
- IESTA, Institut für Innovative Energie- und Stoffaustauschsysteme
- Linz Center of Mechatronics GmbH
- JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH