

Das Projekt SAFESPOT

Ziel des Projekts SAFESPOT ist es, die Sicherheit im Straßenverkehr durch Kooperative Systeme auf Basis der Kommunikation von Fahrzeug zu Fahrzeug und Fahrzeug zu Infrastruktur zu verbessern. Durch die räumliche und zeitliche Erweiterung des Wahrnehmungshorizonts können potentiell gefährliche Situationen im Voraus erkannt und somit Straßenverkehrsunfälle vermieden werden.

Folgende Anwendungen werden von insgesamt 51 Partnern aus 13 europäischen Ländern entwickelt und in den sechs Testfeldern in Italien (Turin), Frankreich (Paris), Spanien (Valladolid), Schweden (Göteborg), den Niederlanden (Helmond) und Deutschland (Dortmund) implementiert, getestet und bewertet:

- Sicherheitsabstand und Geschwindigkeitsempfehlung
- Warnung vor Falschfahren
- Warnung vor Hindernissen und Prävention von Frontalunfällen
- Prävention von Auffahrunfällen
- Sicheres Überholen und Spurwechselassistent
- Prävention von Unfällen durch Abkommen von der Straße
- Warnung vor gefährlichen Kurven
- Warnung bei Fußgängern und Radfahrern
- Warnung vor schlechter Sicht
- Absicherung von Einsatzfahrzeugen (Polizei, Feuerwehr, Krankenwagen)
- Prävention von Kreuzungsunfällen

Zu den Partnern zählen namhafte europäische Fahrzeughersteller (Pkw, Lkw und Krad), Technologiezulieferer, Straßenbetreiber, Behörden, Forschungseinrichtungen und Universitäten.



In den sechs SAFESPOT-Testfeldern in Europa werden die entwickelten Anwendungen implementiert, getestet und bewertet.

SAFESPOT ist zusammen mit den Car-2-X-Projekten CVIS, COOPERS, PRE-DRIVE und SEVECOM an der von COMeSafety geleiteten Task-Force zur Erstellung einer einheitlichen europäischen ITS-Kommunikations-Architektur beteiligt.

SAFESPOT wird von der Europäischen Kommission im 6. Rahmenprogramm co-finanziert und dem European Council for Automotive R&D (EUCAR) unterstützt.

ANSPRECHPARTNER

TRANSVER

Kontakt

Thomas Heinrich
TRANSVER GmbH

heinrich@transver.de
+49 89 211878-21

Weitere Informationen
zum Projekt SAFESPOT:

www.safespot-eu.org

Das Testfeld Dortmund

Nach einer Schätzung des Statistischen Bundesamtes ist die Anzahl der im Straßenverkehr in Deutschland getöteten Personen im Jahr 2009 um fast 10 % gegenüber dem Vorjahr gesunken. Damit setzt sich die seit Jahrzehnten anhaltende positive Entwicklung fort. Dennoch wurden pro Tag durchschnittlich 11 Menschen getötet. Hauptunfallursachen sind Fehler beim Abbiegen und die Missachtung der Vorfahrt. Unfälle, bei denen Fahrzeuge mit Fußgängern oder Radfahrer kollidieren, haben dabei überdurchschnittlich häufig schwere Folgen.

Um solche Unfälle zu vermeiden, wurde in SAFESPOT unter anderem ein System für eine "Sichere Kreuzung" entwickelt, an der Kreuzung Hamburger Straße / Gerichtsstraße in Dortmund temporär implementiert und erfolgreich getestet. Dieses System basiert auf der Erfassung von Fußgängern und Radfahrern mittels infrastrukturseitigen Laserscannern sowie der hochgenauen Positionsbestimmung von Fahrzeugen mittels GPS und Fahrzeugsensoren. Eine gemeinsame Plattform wurde entwickelt, die die WLAN-Kommunikation zwischen Fahrzeugen und Infrastruktur regelt und die verfügbaren Daten in einer lokalen dynamischen Karte fusioniert. Das System erfasst sämtliche Verkehrsteilnehmer, prognostiziert deren Bewegungen, leitet daraus potentiell gefährliche Situationen ab und warnt die betreffenden Fahrzeugführer rechtzeitig. Folgende gefährliche Situationen werden dabei im Voraus erkannt:

- Rotlichtverletzungen
- Mögliche Zusammenstöße mit Fußgängern und Radfahrern beim Abbiegen



SAFESPOT-Warmmeldungen im Fahrzeug

- Mögliche Zusammenstöße mit bevorrechtigten Fahrzeugen beim Linksabbiegen
- Einsatzfahrzeuge (Polizei, Feuerwehr, Krankenwagen)

Außerdem besteht die Möglichkeit, die verbleibende "Restgrünzeit" an die Fahrzeuge zu übertragen, um z. B. eine möglichst effiziente Fahrweise zu ermöglichen.

Folgende Partner sind an der Demonstration "Sichere Kreuzung" in Dortmund beteiligt:

- Robert BOSCH GmbH
- Continental Automotive GmbH
- Daimler AG
- Stadt Dortmund
- IBEO Automobile Sensor GmbH
- MAT.TRAFFIC
- PTV AG
- Tele Atlas
- Technische Universität Chemnitz
- Technische Universität München
- TRANSVER GmbH

ANSPRECHPARTNER

TRANSVER

Kontakt

Thomas Heinrich
TRANSVER GmbH

heinrich@transver.de
+49 89 211878-21

Weitere Informationen
zum Projekt SAFESPOT:

www.safespot-eu.org

Datenfusion und Bewegungsmodellierung im Kreuzungsbereich

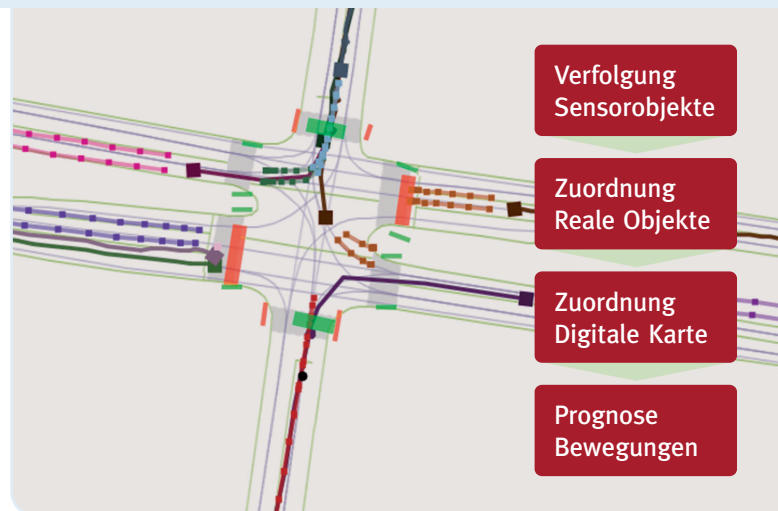
Infrastrukturgestützte Sicherheitsanwendungen zur frühzeitigen Erkennung von Gefahrensituationen erfordern, neben neuen innovativen Detektionstechniken, eine komplexe Fusion von Daten verschiedener Quellen und eine sehr genaue Modellierung der Bewegungen aller Verkehrsteilnehmer. Die Modellierung muss zudem eine Bewegungsprognose mit einem Zeithorizont von einigen Sekunden umfassen. Ziel ist es, Gefahrensituationen möglichst zuverlässig zu erkennen, damit keine Fehlalarme ausgelöst werden.

Detektion und Datenfusion

Die Ortsbestimmung von Fahrzeugen geschieht in SAFESPOT in erster Linie durch Funkübertragung von fahrzeuggenerierten Daten zu straßenseitigen Road Side Units (RSU). Die Telegramme enthalten hochgenaue Ortsinformationen (plus/minus einen Meter), die aus erweiterten GPS-Systemen gewonnen werden. Zusätzlich kommen Laserscanner zum Einsatz, die insbesondere auch andere Verkehrsteilnehmer wie Fußgänger und Radfahrer zentimetergenau detektieren können. All diese Informationen müssen in ihrer zeitlichen Entwicklung verfolgt, gefiltert und aufeinander bezogen werden. Die aufbereiteten Daten werden schließlich auf reale Objekte referenziert. Es entstehen einzelne Bewegungslinien (Trajektorien) pro Objekt, die fahrstreifenfein auf eine vorhandene digitale Karte abgebildet werden.

Bewegungslinien

Die berechneten Trajektorien geben Aufschluss über die Bewegungen der Verkehrsteilnehmer bis zum aktuellen Zeitpunkt. SAFESPOT-Anwendungen benötigen aber in der Regel



*Datenfusion und Bewegungsmodellierung
im SAFESPOT-Testfeld in Dortmund*

mehr: Sie möchten eine Situation vorhersehen. Somit kann eine drohende Gefahr so frühzeitig erkannt werden, dass noch Warnungen an die betroffenen Verkehrsteilnehmer gesendet werden können. Die geforderte Prognose setzt sich aus dem zu erwartenden Manöver des Fahrzeugs (z. B. Rechtsabbiegen) zusammen. Dieses wird abgeleitet aus der Fahrzeugposition (z. B. auf Rechtsabbiegestreifen), dem Zustand des Fahrzeugs (z. B. Blinker rechts eingeschaltet), den Zuständen der Lichtsignalsteuerung (z. B. Rechtsabbieger hat "Grün") und den charakteristischen physikalischen Bewegungsgleichungen.

Die Datenfusion und Bewegungsmodellierung wurde im SAFESPOT-Testfeld in Dortmund implementiert und erfolgreich getestet.

ANSPRECHPARTNER



Kontakt

Dr. Paul Mathias
MAT.TRAFFIC

paul.mathias@mat-traffic.de
+49 241 963-1715

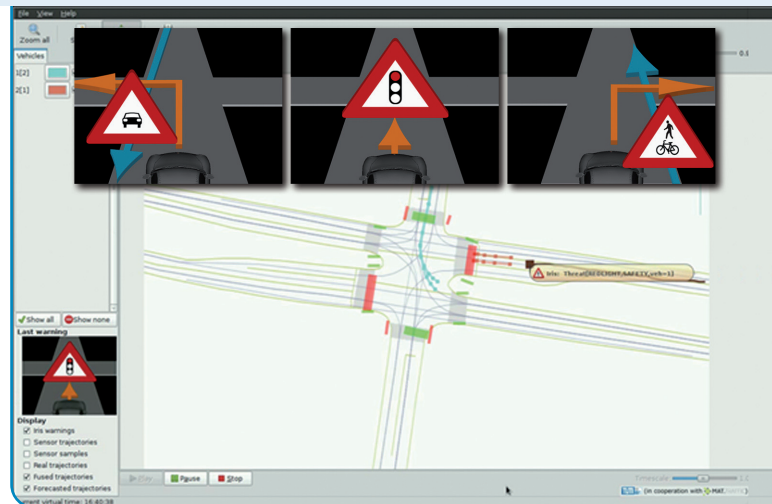
Weitere Informationen
zum Projekt SAFESPOT:

www.safespot-eu.org

Intelligente Sicherheitsanwendung im Kreuzungsbereich – IRIS

Die infrastrukturgestützte Anwendung “Intelligent Cooperative Intersection Safety” (IRIS) baut auf der Informationsgrundlage der Datenfusion auf. Ziel ist die rechtzeitige Analyse der prognostizierten Fahrmanöver der Autofahrer sowie der Fahrradfahrer in Kombination mit möglichen Fußgängern. Damit sollen Situationen, die die Verkehrssicherheit im Kreuzungsbereich gefährden, verhindert werden. Das Gesamtbild der prognostizierten Situation wird unter Berücksichtigung von Reaktionszeiten der Verkehrsteilnehmer und Beschleunigungs- bzw. Bremsverhalten der Fahrzeuge ausgewertet. Gegebenenfalls wird eine adäquate Warnung generiert und an die entsprechenden Fahrzeuge versendet. So ist es den Fahrern möglich, angemessen zu reagieren, um eine gefährliche Situation zu vermeiden.

Analyse der kommenden Bewegungssituation
Im derzeitigen Entwicklungsstand werden bei der Analyse die Szenarien Rotlichtverletzung, Rechtsabbiegen unter Berücksichtigung von Radfahrern und Fußgängern sowie Linksabbiegen bei Vorrang des kreuzenden Verkehrsstroms einbezogen. Jeder Bewegungslinie eines Objektes wird zunächst eine Wahrscheinlichkeit zugeordnet. Nur wenn ein bestimmter Wahrscheinlichkeitsgrad erreicht wird, dann ist dieses Objekt bei der weiteren Auswertung zu berücksichtigen. Dieses Vorgehen ist notwendig, um Fehlalarme zu vermeiden. Ergeben die Analysen, dass ein ungewöhnlich starkes Abbremsen notwendig ist, wird die Situation als “kritisch” oder “gefährlich” eingeordnet. Durch konfigurierbare Schwellwerte kann die Empfindlichkeit der Anwendung gesteuert werden.



IRIS – Gesamtbild einer prognostizierten Verkehrssituation und Generierung von Warnmeldungen für den Fahrer

Erzeugung der Warnung

Basierend auf dem virtuellen Überblick ist gegebenenfalls eine Warnung an die Autofahrer zu versenden. Diese SAFESPOT-Nachricht enthält u. a. Informationen über die elektronische Adresse des zu warnenden Fahrzeugs, die Gültigkeitsdauer und den eigentlichen Warnungskontext. Sie wird an die infrastrukturseitige Kommunikationseinheit weitergeleitet. Diese versendet die Nachricht, die SAFESPOT-Fahrzeuge können diese Nachricht verstehen und dem Fahrer zugänglich machen.

Die IRIS-Applikation, im Zusammenspiel mit den anderen SAFESPOT-Komponenten, konnte ihre Eignung zur Verbesserung der Verkehrssicherheit an einer städtischen Kreuzung in Dortmund unter Beweis stellen.

ANSPRECHPARTNER



Kontakt

Tobias Schendzielorz
TU München
tobias.schendzielorz@
vt.bv.tum.de
+49 89 289-23837

Weitere Informationen
zum Projekt SAFESPOT:

www.safespot-eu.org

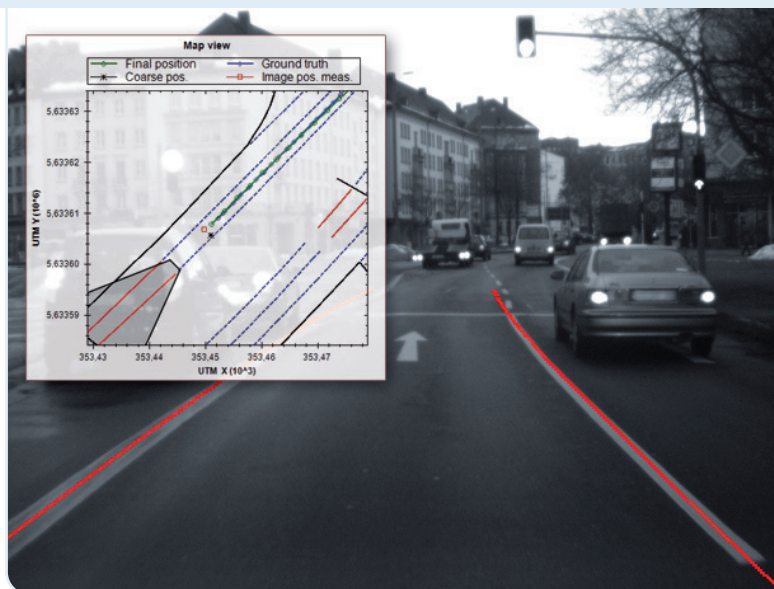
Hochgenaue Lokalisierung von Fahrzeugen

Herausforderung: zuverlässige und genaue Fahrzeuglokalisierung

Mit der Einführung von Fahrzeug-zu-Fahrzeug- bzw. Fahrzeug-zu-Infrastruktur-Kommunikation gewinnt die genaue Lokalisierung der Fahrzeuge stark an Bedeutung. GPS-Empfänger mit einer Genauigkeit von einigen Metern, wie sie z. B. in Navigationssystemen verwendet werden, sind für viele der im SAFESPOT-Projekt entwickelten kooperativen Anwendungen nicht ausreichend. Sobald Fahrzeuge und Infrastruktur Umgebungsinformationen austauschen, ist es wichtig, dass sie "von denselben Dingen" sprechen. Damit die Umrechnung von Positionen zwischen den Teilnehmern eine ausreichende Genauigkeit erreicht, ist eine hochgenaue Lokalisierung im Dezimeterbereich notwendig. Auch die Bestimmung der aktuellen Fahrspur verlangt eine präzise Positionsschätzung. Gleichzeitig darf ein solches System nur geringe Kosten verursachen, um die finanzielle Machbarkeit nicht zu gefährden. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Verfügbarkeit des Systems. So führen beispielsweise hohe Bebauung oder Baumkronen unter Umständen dazu, dass die Satellitensignale verfälscht oder unterbrochen werden. Dies lässt sich nur über einen zeitlich und räumlich sehr begrenzten Bereich kompensieren. Der Anspruch an ein Sicherheitssystem ist jedoch, dass es zuverlässig funktioniert.

Hohe Flexibilität durch modularen Aufbau

Um all diese Anforderungen zu erfüllen, verwendet das modulare Positionierungs-System des SAFESPOT-Projekts größtenteils Sensoren, welche ohnehin in zukünftigen Fahrzeugen vorhanden sein werden, wie z. B. Kameras oder Laserscanner. So werden Kameras bei der Fahrspur-, Verkehrszeichen- oder Fußgängererkennung benutzt, Laserscanner unter anderem für Abstandsregeltempomaten. Aus den Daten der Kamera oder des Laserscanners werden markante Merkmale (Landmarken), wie z. B. Fahrbahnmarkierungen, Bord-



Im Kamerabild erkannte Landmarken und Inhalt der digitalen Karte

steine und Ampelmasten extrahiert und mit Informationen einer hochpräzisen und detaillierten digitalen Karte abgeglichen. Durch den Abgleich ist es möglich, die eigene Position mit hoher Genauigkeit und unabhängig vom GPS zu bestimmen. Eine weitere Technologie, welche entwickelt wurde, benutzt zur Positionsbestimmung Ultrabreitband-sender und -empfänger. Auch der Austausch von Satellitendaten zwischen den GPS-Empfängern wurde untersucht. Mit dieser Methode kann die Relativposition zweier Teilnehmer mit hoher Genauigkeit ermittelt werden. Die unterschiedlichen Technologien wurden prototypisch implementiert und erfolgreich bei verschiedenen Partnern, wie z. B. bei Volvo oder dem FIAT-Forschungszentrum CRF, getestet.

ANSPRECHPARTNER



Kontakt

Norman Mattern
TU Chemnitz

norman.mattern@
etit.tu-chemnitz.de
Tel: +49 371 531-36749

Weitere Informationen
zum Projekt SAFESPOT:

www.safespot-eu.org

Laserscanner-Systeme zur Umfelderfassung an Kreuzungen

An innerstädtischen Kreuzungen besteht ein erhöhtes Unfallrisiko für alle Verkehrsteilnehmer. Insbesondere die "schwachen" Verkehrsteilnehmer wie Fußgänger oder Radfahrer erleiden oft schwere Verletzungen bei Kollisionen mit Fahrzeugen. Um dies zu vermeiden, wird im Rahmen von SAFESPOT ein Sicherheitssystem entwickelt, welches die Verkehrsteilnehmer rechtzeitig vor gefährlichen Situationen warnt.

Laserscanner-basierte Umfelderfassung

Hinter diesem System steht als Basis eine umfassende Umfeldererkennung. Diese detektiert und verfolgt alle relevanten Verkehrsteilnehmer auf oder in der Nähe der Kreuzung und meldet deren aktuellen Standort, Geschwindigkeit und Bewegungsrichtung zur Auswertung an ein zentrales SAFESPOT-System.

Wichtig ist es, die möglichst genauen Daten zuverlässig und zeitnah bereit zu stellen. Dies wird in SAFESPOT durch ein Laserscanner-System realisiert. Ein Prototyp, wie er in SAFESPOT eingesetzt wird, ist in der Abbildung dargestellt. Jeder einzelne Laserscanner hat eine Sichtweite von bis zu 200 Metern und weist eine Rundumsicht von 240° auf. Begrenzt wird die Sichtweite im praktischen Einsatz oft durch Verdeckungen, weshalb unter Umständen einzelne, relevante Verkehrsteilnehmer unerkant bleiben könnten.

Durch die Kombination mehrerer solcher Sensoren, die auf der Kreuzung geschickt verteilt werden, kann dem erfolgreich entgegen gewirkt werden und so eine umfassende Umfelderfassung realisiert werden.

SAFESPOT-Laserscanner-System



SICK LD-MRS: verkleinertes System



Leistungsfähigkeit

Die Leistungsfähigkeit von Multi-Sensorsystemen ist bereits in mehreren Tests an Kreuzungen in Hamburg erfolgreich nachgewiesen worden. Ein Einzelsystem befand sich für einige Tage in den Niederlanden im Einsatz und konnte das Potential solcher Systeme unter Beweis stellen.

Die Resonanz auf dieses Konzept war durchweg positiv, jedoch wurde der Wunsch nach kleineren, unauffälligeren Systemen geäußert. Diesem wurde entsprochen und die Entwicklung eines Nachfolgers angestoßen (SICK LD-MRS). Dieser neue Sensor soll in nachfolgenden EU-Projekten (wie z. B. INTERSAFE-2) eingesetzt und weiterentwickelt werden.

ANSPRECHPARTNER

SICK
Sensor Intelligence.

Kontakt

Florian Ahlers
SICK Vertriebs-GmbH
florian.ahlers@sick.de
+49 298 676-41

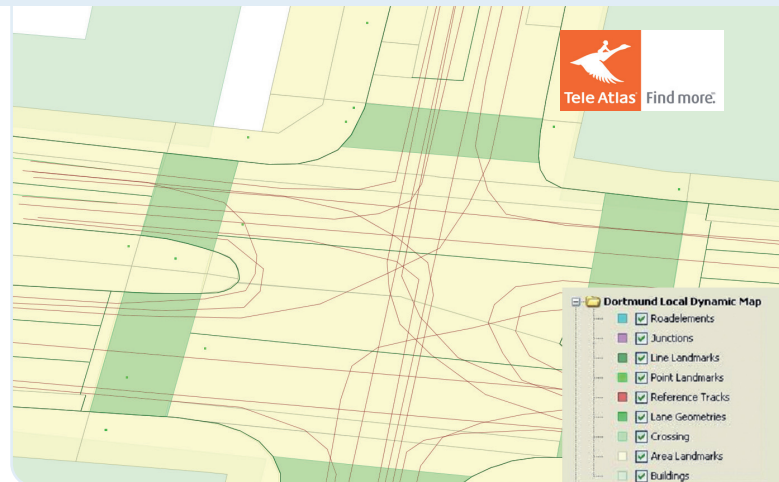
Weitere Informationen
zum Projekt SAFESPOT:

www.safespot-eu.org

LDM – digitale dynamische Karte für Kooperative Systeme

Im Rahmen des Projekts SAFESPOT wurde im Unterprojekt SINTECH das Konzept der Local Dynamic Map (LDM) entwickelt. Die LDM umfasst die (statischen) Inhalte einer traditionellen Navigationskarte, wie z. B. das Straßennetz mit Abbiegebeschränkungen, die Anzahl der Fahrspuren und die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten. Außerdem sind für die verschiedenen Anwendungen zusätzliche Inhalte erforderlich. Neben einer höheren Genauigkeit für Positionierungsaufgaben mit verschiedenen Sensoren werden z. B. Bordsteine, Straßenmarkierungen, Schilder, Ampeln und Poller sowie die Lage von Fußgänger- oder Fahrradwegen benötigt. Diese wurden für das Testfeld von Tele Atlas erfasst.

Im Kreuzungsbereich spielen zusätzlich die sogenannten Reference-Tracks eine wichtige Rolle, die die möglichen (legalen) Fahrwege der Fahrzeuge durch eine Kreuzung darstellen. Neben diesen statischen Daten wird die LDM um temporäre und dynamische Datenschichten erweitert. Die temporäre Datenschicht beinhaltet Informationen über Wetterereignisse, Staus oder liegengebliebene Fahrzeuge. Die dynamische Datenschicht bildet die Positionen von sich schnell bewegenden Objekten, wie z. B. Fahrzeugen oder Fußgängern ab. Ziel dieses Konzepts ist es, mit Hilfe von Kooperativen Systemen die Möglichkeit zu schaffen, die Umgebung eines Fahrzeugs jederzeit vollständig zu erfassen und abzubilden. Mit Hilfe der LDM lassen sich daraus potentiell gefährliche Situationen rechtzeitig erkennen, um dann darauf zu reagieren. Im Rahmen von SAFESPOT wurde hierzu – unter Mitarbeit sämtlicher Projektpartner – ein umfangreiches, standardisiertes Datenmodell entwickelt.



Die Local Dynamic Map (LDM) der "Sicheren Kreuzung" im SAFESPOT-Testfeld Dortmund

In der Praxis bedeutet dies, dass z. B. Fahrzeuge, Lichtsignalanlage und Sensoren im Kreuzungsbereich miteinander kommunizieren und Informationen austauschen, die in der Local Dynamic Map abgebildet werden.

Um den Zugriff auf die LDM zu vereinheitlichen, werden standardisierte Basisschnittstellen angeboten. Diese unterstützen sowohl das Lesen, Schreiben oder räumliche Zugriffsfunktionen, als auch eine logische Abstraktionsschicht, die eine komfortable Schnittstelle für die Anwendungen bietet. Auf Grundlage dieser einheitlichen Software-schnittstellen ist eine Vielzahl von denkbaren Kombinationen von Anwendungen auf der gleichen Datenbasis möglich.

ANSPRECHPARTNER



Find more:

Kontakt

Oliver Kannenberg
Tele Atlas Deutschland
GmbH & Co. KG

oliver.kannenberg@
teleatlas.com
Tel: +49 5127 408-226

Weitere Informationen
zum Projekt SAFESPOT:

www.safespot-eu.org

Car-2-X Kommunikation

Kooperative Sicherheitsanwendungen basieren auf der Car-2-X Kommunikation – der Kommunikation zwischen den Fahrzeugen oder der Infrastruktur. Damit sie Informationen erfolgreich austauschen können, müssen sie eine einheitliche Technologie und definierte Nachrichtenformate verwenden. Im Rahmen des Teilprojekts SINTECH ist die Daimler AG im EU-Projekt SAFESPOT dafür verantwortlich, dies sicherzustellen.

Der sogenannte VANET-Router ermöglicht die Kommunikation zwischen Fahrzeugen sowie zwischen Fahrzeug und der Infrastruktur – oder genauer: den Kommunikationseinrichtungen am Straßenrand. Die Informationen werden in einem WLAN-ähnlichen Funknetz nach dem IEEE 802.11p Standard übertragen. Dieser Standard ist auf die sehr dynamischen Bewegungsprofile von Fahrzeugen ausgelegt und weist eine typische Funkreichweite von 500 Metern auf. Werden die Nachrichten – wie ein Staffelstab – gezielt von Fahrzeug zu Fahrzeug oder zu der Infrastruktur weitergegeben, kann die Reichweite beträchtlich vergrößert und sicherheitsrelevante Informationen frühzeitig an beteiligte Verkehrsteilnehmer übermittelt werden. Die Europäische Kommission hat die Mitgliedstaaten angewiesen, für diese sicherheitsrelevante Kommunikation im Straßenverkehr einen Bereich im 5.9 GHz Band zur Verfügung zu stellen.

In SAFESPOT wird zwischen zwei Nachrichtentypen unterschieden: eventbasierte Nachrichten und periodische Statusnachrichten. Beide Nachrichtenformate entsprechen den Standards von ETSI, dem Europäischen Institut für Telekommunikationsnormen sowie den Vorga-



Die SAFESPOT-Nachrichten werden über die im Foto rot markierten Antennen versendet und empfangen.

ben des Car-to-Car Communication Consortiums. Periodische Nachrichten werden von jedem VANET-Router mehrmals pro Sekunde an benachbarte Router verschickt. Sie enthalten beispielsweise Informationen zur Fahrzeugposition. Ist eine Gefahr identifiziert, wird eine eventbasierte Nachricht an alle betroffenen Verkehrsteilnehmer versendet. Sollte eine Überbelastung des Funknetzwerks drohen, werden die Nachrichten mit der höchsten Sicherheitsrelevanz bevorzugt übermittelt. So ist gewährleistet, dass das SAFESPOT-System jederzeit funktionsfähig ist.

ANSPRECHPARTNER

DAIMLER

Kontakt

Miro Bogdanovic
Daimler AG
miro.bogdanovic@
daimler.com
+49 7031 4389-506

Weitere Informationen
zum Projekt SAFESPOT:

www.safespot-eu.org

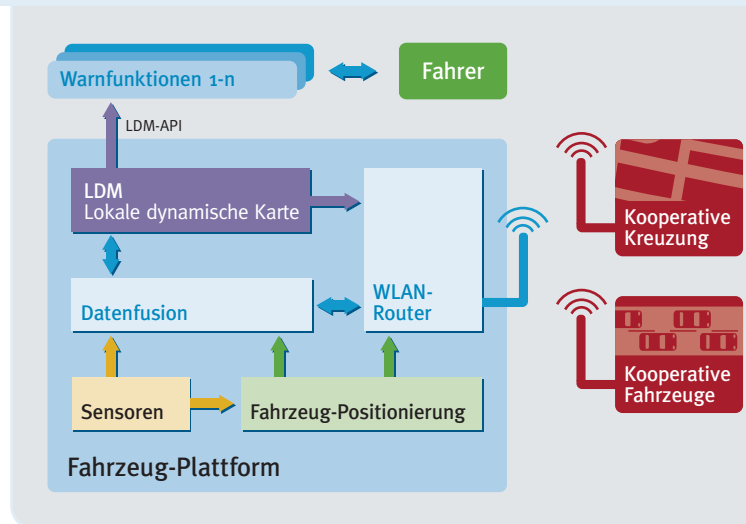
System-Plattform im Fahrzeug

Aufgabe der Plattform

In allen Fahrzeugen im Forschungsprojekt SAFESPOT erfassen einheitliche System-Plattformen Informationen und tauschen sie untereinander sowie mit der Infrastruktur aus. Elektronische Warnfunktionen nutzen diese Informationen, um den Fahrer rechtzeitig und adäquat auf Gefahren hinzuweisen. Im Falle des Kreuzungsassistenten in Dortmund sind dies drohende Zusammenstöße an Kreuzungen mit Rotlicht-Fahrern, entgegenkommenden Fahrzeugen beim Linksabbiegen oder Fußgängern und Radfahrern beim Rechtsabbiegen. Wesentlich ist, dass immer die gleiche System-Plattform für die unterschiedlichsten Warnfunktionen wiederverwendet wird. Diese können parallel in einem Fahrzeug laufen.

Informationsangebot der Plattform

Die angebotenen Informationen sind Teil eines einheitlichen Fahrzeug-Umgebungsmodells, das die Plattform aus verschiedensten Informationsquellen einschließlich der Fahrzeug-Sensorik (CAN, Radar-, Laser-, Videosysteme) und aus dem WLAN-Netzwerk fusioniert. Dieses Modell heißt im Projekt SAFESPOT lokale dynamische Karte (Local Dynamic Map – LDM). Sie kann über eine genau definierte Schnittstelle abgegriffen werden (LDM-API). Angeboten werden laufend aktualisierte Zustandsmeldungen von Fahrzeugen in der näheren Umgebung, einschließlich des eigenen, wie z. B. aktuelle Position, Geschwindigkeit, Bahnkurven und Beleuchtung, aber auch statische Daten, wie z. B. Fahrzeugtyp, Größe und Ausrüstung. Weiterhin bieten die Plattformen eine Vielzahl statischer und dynamischer Informationen. Diese reichen von lokaler Infra-



Aufgabe der Plattform im kooperativen System

struktur, wie z. B. spurgenauen Straßenkarten oder Lichtsignalzuständen, bis hin zu gezielten Warnungen an einzelne Fahrzeuge, die von der intelligenten Kreuzung erzeugt werden.

Standardisierung

Die genaue Spezifikation der Inhalte, der angebotenen Dienste und der Schnittstelle der lokalen dynamischen Karte, d. h. der LDM-API, ist bereits Gegenstand europäischer Standardisierung, so z. B. in Arbeitsgruppen des Car-to-Car-Communication Consortiums und des TC ITS bei ETSI auf der Grundlage der SAFESPOT-Vorlage.

ANSPRECHPARTNER



Kontakt

Dr. Christian Zott
Robert Bosch GmbH
christian.zott@de.bosch.com
Tel: +49 711 811-49420

Dr. Hongjun Pu
Continental Automotive GmbH
hongjun.pu@continental-corporation.com
Tel: +49 6441 370-8498

Weitere Informationen
zum Projekt SAFESPOT:

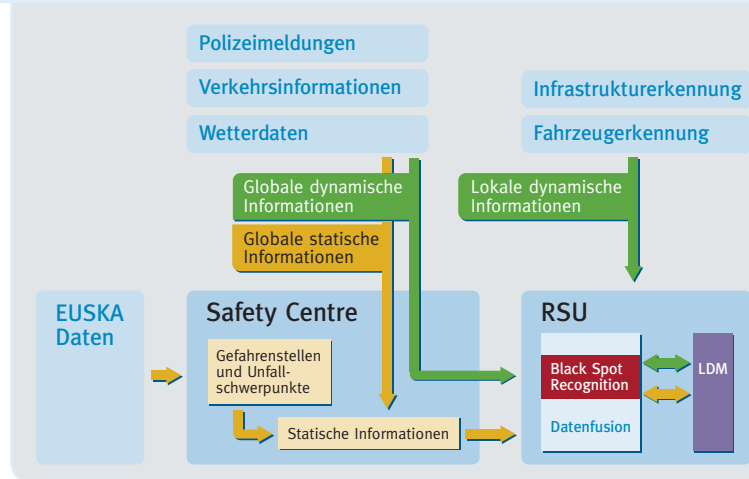
www.safespot-eu.org

Safety Center und Dynamic Black Spot Recognition

Die Sicherheitsanwendung Dynamic Black Spot (DBS) Recognition baut auf zwei unterschiedlichen Informationsquellen auf. Einerseits auf zentralseitig bereitgestellten Basisinformationen zu Unfallschwerpunkten und Gefahrenstellen, andererseits werden Sensorinformationen zur aktuellen Wetter- und Verkehrslage verwendet, die direkt an der Straße von der Infrastruktur erfasst werden. Ziel der DBS-Recognition ist die Analyse und Bewertung von statischen und dynamischen Informationen mit Einfluss auf die Verkehrssicherheit. Damit sollen Situationen, die die Verkehrssicherheit gefährden, rechtzeitig erkannt und entsprechende Warnmeldungen an die Verkehrsteilnehmer bereitgestellt werden.

Wie funktioniert die Dynamic Black Spot Recognition?

Die Kernfrage lautet: Wie kann man Daten zu Unfallschwerpunkten und Gefahrenstellen (Accident Hot Spots) aufbereiten und an intelligente Infrastruktureinheiten (Road Side Units – RSU) übertragen, damit dort eine aktuelle Gefahrenwarnung generiert werden kann, um Unfälle zu vermeiden? Die Antwort heißt: mit dem Safety Centre Arbeitsplatz sowie der Dynamic Black Spot Anwendung auf der RSU. Im Safety Centre werden auf Basis statischer und dynamischer Informationen aus verschiedenen Datenquellen zunächst Unfallschwerpunkte bestimmt und in das SAFESPOT-System eingespeist. Eine Quelle für solche statischen Informationen ist die elektronische Unfalltypen-Steckkarte (EUSKA) von PTV für die Analyse von Verkehrsunfällen. Hinzu kommt die Auswertung von kartenbasierten statischen Streckenattributen wie z. B. Kurvigkeit, Tunnel oder Kuppe. Zusammen bilden diese Daten die Grundlage zur Bestimmung der Accident Hot Spots. Die Daten übernehmen als neue Streckenattribute die Beschreibung eines Gefahrenschwerpunktes in der lokalen dynamischen Karte (Local Dynamic Map – LDM). Dynamische Informationen zum Wetter, der aktuellen Verkehrslage oder zu Unfällen können ebenfalls



Informationsfluss Safety Centre und DBS-Recognition

angeschlossen und an die LDM der RSU bereitgestellt werden. Der DBS-Algorithmus verknüpft die in der LDM vorhandenen Informationen und errechnet daraus eine Risikokennzahl, die bei der Überschreitung eines festgelegten Grenzwertes zur Aktivierung und Ausstrahlung einer Warnmeldung führt.

Ergebnisse

In Dortmund wird ein erster Prototyp des Safety Centre vorgestellt, der es ermöglicht, für die DBS-Berechnung relevante statische und dynamische Attribute über eine grafische Oberfläche zu definieren und über Mobilfunk an die RSU im Testfeld zu senden. Auf Basis dieser Informationen wird der DBS-Algorithmus in der RSU aktiviert. Die Berechnungsergebnisse werden zum einen zurück an das Safety Centre übertragen und dort zur Anzeige gebracht, zum anderen per Broadcast an die SAFESPOT-Fahrzeuge bereitgestellt. Über eine entsprechende Meldung wird der Fahrer über die Gefahrensituation informiert.

ANSPRECHPARTNER



Kontakt

Matthias Mann
PTV Planung Transport
Verkehr AG

matthias.mann@ptv.de
Tel: +49 721 9651-321

Weitere Informationen
zum Projekt SAFESPOT:

www.safespot-eu.org

Das Konzeptfahrzeug Carai

An der Technischen Universität Chemnitz arbeiten Ingenieure, Psychologen und Arbeitswissenschaftler gemeinsam an der Entwicklung und Bewertung neuartiger Fahrerassistenzsysteme. Dafür wird das Konzeptfahrzeug Carai der Professur für Nachrichtentechnik eingesetzt. Es ist mit verschiedenen Sensoren zur Fahrzeugumfeldererkennung ausgestattet. Damit können neue Ideen schneller aus der Forschung auf die Straße gebracht werden.

Sensorausstattung

Zur schnellen Umsetzung neuartiger Funktionen verfügt der Carai über eine Vielzahl unterschiedlicher Sensoren und Komponenten wie zum Beispiel:

- Kamerasysteme (Nahinfrarotkamera, Ferninfrarotkamera, 3D-Kamera, Stereokamera, Grauwertkamera, Farbkamera)
- Entfernungsgabende Sensoren (Radar, laserbasierte Lidar-Systeme, Ultraschall)
- Lokalisierungssysteme (GPS, differentielle GPS-Empfänger, Inertialsensorik)
- Kommunikationskomponenten (GSM-Module, WLAN 802.11p, IEEE 1609.3/4, WAVE)

Bei einigen dieser Sensoren handelt es sich um Prototypen, die erst in zukünftigen Fahrzeugen zum Einsatz kommen werden.

Funktionen

Fahrerassistenzsysteme sollen den Fahrer in kritischen Fahrsituationen oder bei Routineaufgaben unterstützen. Im Konzeptfahrzeug Carai wurden unter anderem folgende Funktionen realisiert:



- Schutz besonders gefährdeter Verkehrsteilnehmer (z. B. Fußgänger, Fahrrad- oder Motorradfahrer) mittels kamerabasierter Erkennung und Warnung des Fahrers
- Fahrzeugerkennung zur Realisierung einer Abstandsregelung auf Autobahnen, zum automatischen Anhalten und Anfahren in Stausituationen (Stop & Go) sowie von Kollisionsvermeidungssystemen (Bremsassistent)
- Hinderniserkennung (z. B. zur Einparkassistent)
- Fahrspurerkennung zur Warnung beim unbeabsichtigten Verlassen der Fahrspur
- Lokalisierung zur kartengestützten Geschwindigkeitsregelung und für standortbezogene Dienste (z. B. Stauwarnungen)

Auch in Zukunft wird der Carai die Erforschung neuer Systeme zur Erhöhung der Verkehrssicherheit, der Verkehrseffizienz und des Fahrkomforts ermöglichen.

ANSPRECHPARTNER



Kontakt

Robin Schubert
TU Chemnitz

robin.schubert@
etit.tu-chemnitz.de
Tel: +49 371 531-36475

Weitere Informationen
zum Projekt SAFESPOT:

www.safespot-eu.org