IntIntSec

Intelligent Intersection

Programm / Ausschreibung	IKT der Zukunft, IKT der Zukunft - 8. Ausschreibung (2019)	**Status**	abgeschlossen
Projektstart	15.10.2020	**Projektende**	14.02.2024
Zeitraum	2020 - 2024	**Projektlaufzeit**	41 Monate
Keywords	System of Systems; Intelligent Transport; Human-Centered Design; 5G; Day-2 Use Cases		

Projektbeschreibung

Reger Frühverkehr an einer großen Kreuzung, daneben eine Schule, Radwege, Linienbusse und eine kreuzende Straßenbahn – eine anspruchsvolle Situation sowohl für die Verkehrsplanung als auch für alle VerkehrsteilnehmerInnen (VTN). Steigendes Verkehrsaufkommen im innerstädtischen Raum verschärft den Konflikt zwischen Sicherheit, Verkehrseffizienz und Umweltbelastung. Kreuzungen sind dabei kritische Knoten in Verkehrsnetzen, die derzeit jedoch stark vereinfacht zumeist nur mit festen, voreingestellten Ampelphasen gesteuert werden. Unflexible, sub-optimale Ampelsteuerung kann dabei zu unnötigen Staus und Emissionen führen. Individuelle Bedürfnisse, Anforderungen und Möglichkeiten verschiedener Verkehrsteilnehmer-Innen können bisher nicht berücksichtigt werden. Moderne IKT-, Kommunikations- und Regelungskonzepte bieten prinzipiell das Potential, die Kreuzungssituationen unter Berücksichtigung der Anforderungen aller TeilnehmerInnen umfassend und in Echtzeit zu erfassen, die Situationen bestmöglich informiert zu interpretieren sowie individuelle, aufeinander abgestimmte, kooperative Regelungsstrategien für ein gesamtheitliches Optimum umzusetzen. Dies motiviert das vorliegende F&E-Projekt.

Im Projekt sollen neuartige, integrierte und flexible Kommunikations-, Regelungs- und Simulationsmethoden entwickelt werden, um das System „intelligente Kreuzung“ zu verwirklichen: verfügbare Echtzeitinformationen der Positionen, Geschwindigkeiten und des voraussichtlichen Verhaltens vieler unterschiedlicher VTN (das sind etwa vernetzte KFZ oder ungeschützte VTN wie FußgängerInnen, RadfahrerInnen, Scooter, usw.) werden erfasst, verknüpft und in Echtzeit genutzt, um im Kontext Kreuzung gleichzeitig 1) die Verkehrssicherheit für alle VTN zu gewährleisten, 2) die anfallenden Verkehrsflüsse effizient zu regeln, und damit 3) den gesamtheitlichen Energieverbrauch und die Emissionen der VTN zufolge der Kreuzungsdurchfahrt zu minimieren. Die Einbeziehung der vielen, heterogenen relevanten Stakeholder im Sinne des Human-Centered Designs, die wirksame technische Ausgestaltung und Lösung der erforderlichen Optimierungs-, Regelungs- und Kommunikationsansätze, sowie die Evaluierung dieser Lösungen gehen weit über den Stand der Technik hinaus und erfordern die F&E-Arbeiten im Rahmen dieses Projekts.

Die Verknüpfung von Kontextinformationen (Tageszeit, Wetter, regionales Verkehrs-aufkommen), bereitgestellten Echtzeitdaten modern ausgerüsteter VTN (z.B. vernetzte KFZ mit Assistenzsystemen) oder Daten aus innovativen Verkehrs-erfassungssystemen für alle einzelnen Verkehrsteilnehmer (z.B. FußgängerInnen oder RadfahrerInnen) ermöglichen es, die Kreuzungssituation sehr viel präziser als bisher zu erfassen, zu regeln und gefährliche Situationen rasch zu entschärfen bzw.

bereits im Vorfeld zu verhindern. Dazu werden neue Kommunikationsmethoden zur Interaktion mit den VTN entwickelt. Neben den Entwurfsmethoden zur Realisierung einer intelligenten Kreuzung bringt das Projekt auch valide quantitative Aussagen des Mehrwerts für die betrachteten NutzerInnen-Gruppen (verschiedene VTN inkl. FußgängerInnen), Anrainer, Betreiberinnen, öffentliche Akteure und Verkehrsplaner sowie die interdisziplinäre, inklusive Methodik zur Gewinnung dieser Erkenntnisse hervor.

Abstract

Heavy morning traffic at a large intersection, next to it a school, bike paths, regular buses and a crossing tram – a challenging situation for traffic planning as well as for all road users (VTN). Increasing traffic in inner-city areas aggravates the conflict between safety, traffic efficiency, and environmental pollution. Intersections are critical nodes in traffic networks, which, however, are currently largely simplified, mostly only controlled via fixed, pre-defined traffic light phase schedules. Inflexible, sub-optimal traffic light control can lead to unnecessary traffic jams and emissions. Individual needs, requirements and possibilities of different road users cannot be considered up to now. In principle, modern ICT, communication and control concepts offer the potential to comprehensively manage and optimize intersection traffic in a fine resolution in real time, considering the requirements of all road users, interpret the situations in the best possible way and implementing individual, coordinated, cooperative control strategies to realize a holistic optimum. This idea motivates the present R&D project.
In this project, novel, integrated and flexible communication, control and simulation methods are to be developed to implement an “intelligent intersection” system: available real-time information on the positions, speeds and expected behaviour of the road users (such as networked vehicles or also vulnerable road users (VRUs) such as pedestrians, cyclists, scooters, etc.) are recorded, linked and used in real time to simultaneously 1) ensure traffic safety for all road users in the context of an intersection, 2) efficiently regulate the flow of traffic, and thus 3) optimize the overall energy consumption and minimize traffic emissions resulting from passing the intersection. The inclusion of the many, heterogeneous relevant stakeholders in the sense of the human-centered design principle, the effective technical design and solution of the necessary optimization, control and communication approaches, as well as the evaluation of these solutions go far beyond the state of the art and require R&D work carried out in this project.
The connection of context information (time of day, weather, regional traffic volume), real-time data provided by modern road users (e.g. networked vehicles with assistance systems) or data from innovative traffic monitoring systems for all individual road users (e.g. pedestrians or cyclists) make it possible to capture the intersection situation in detail, control it efficiently, resolve dangerous situations effectively or prevent them altogether in advance. To this end, new communication methods for the interaction with different road users are being conceptualized. In addition to the design methods for realizing an intelligent intersection, the project also produces valid quantitative statements of the benefits generated for the various user groups (various road users including pedestrians), residents, operators, public actors and traffic planners. Finally, the interdisciplinary, inclusive methodology for obtaining these findings is provided beyond current state of the art.

Projektkoordinator

- Technische Universität Wien Institute of Telecommunications (ITC)

Projektpartner

- ANDATA GmbH
- komobile GmbH
- Kuratorium für Verkehrssicherheit

- SWARCO FUTURIT Verkehrssignalsysteme Ges.m.b.H.
- Technische Universität Wien Institut für Mechanik und Mechatronik