

Etude de Cas INNOSOC Case

(version longue sélectionnée pour Zagreb 2016)

Titre de l'Etude de Cas:

Systèmes de Transport Intelligents et Réseaux Ad hoc de Véhicules

Mots clés: Systèmes de transport intelligents; Réseaux ad hoc de véhicules; Communication entre véhicules

Défi H2020 relevé : Transport intelligent, vert et intégré

Présentation de l'Etude de Cas

Une demande croissante pour des types de transports différents (routes, chemins de fer, avions) va générer une densité plus élevée de véhicules, des embouteillages, un nombre élevé d'accidents mortels et un niveau élevé de risques environnementaux. Les **Systèmes de Transport Intelligents (STI)** ajoutent les technologies de l'information et de la communication technology (TIC) aux éléments des systèmes de transport pour faire face à de nouveaux défis dans les domaines de **sécurité, économie, fiabilité et l'efficacité**. Dans un futur proche, les STI vont se focaliser sur les transports routiers, permettant l'introduction de services différents, de péages aux systèmes de conduite assistée [2]. Des sous-systèmes des TIC vont agir plus tard comme base pour la voiture autonome ou voiture sans chauffeur". Le système de communication TIC dans le cas du transport est basé sur la communication sans fil ad hoc, [1], appelé **réseaux ad hoc de véhicules (VANET)**.

L'idée de bénéficier de communications sans fil dans les véhicules fascine les chercheurs depuis les années 1980. Ces dernières années ont vu une augmentation significative en recherche et développement dans ce domaine. Plusieurs facteurs ont mené à cette croissance, y compris la large adoption (et la diminution subséquente en coût) des technologies IEEE 802.11, l'appropriation des TIC par les fabricants de véhicules pour traiter les **questions de sécurité, d'environnement et de confort** de leurs véhicules, ainsi que l'engagement des gouvernements nationaux et régionaux en termes d'allocation de **spectre sans fil** pour la communication sans fil pour les véhicules. Tandis que les réseaux cellulaires permettent facilement la communication par voix et des services simples d'informations et de divertissements aux conducteurs et aux passagers, ils ne conviennent pas bien à certaines communications directes **Véhicule-Véhicule** ou bien de **Véhicule-Infrastructure**. D'autre part, les VANET, avec la communication directe entre véhicules et vers et à partir d'**unités routières**

(RSU), peuvent envoyer et recevoir des alertes de danger ou bien des informations sur la situation actuelle du trafic avec une latence minimale.

Les objectifs majeurs de ces activités sont d'**améliorer la sécurité routière** et l'**efficacité des transports** au même temps que de **réduire l'impact des transports sur l'environnement**. Ces trois catégories d'application de la technologie des VANET ne sont pas complètement orthogonales: par exemple, le fait de réduire le nombre d'accidents peut à son tour réduire le nombre d'embouteillages, ce qui pourrait réduire le niveau de l'impact environnemental. Compte tenu de l'importance de ces objectifs pour l'individu comme pour les nations, divers projets sont déjà en cours ou ont été complétés récemment.

Cinq étudiants INNOSOC, encadrés par deux enseignants-chercheurs INNOSOC, collaboreront sur la question de voir comment les systèmes de transport intelligents et les réseaux ad hoc de véhicules peuvent contribuer à construire les systèmes de transport durables du futur. . Ces activités vont faire partie d'un programme ERASMUS + de mobilité hybride et seront finalisées lors du workshop INNOSOC Zagreb 2016, fin avril 2016.

Quel est le lien entre cette étude de cas et le défi H2020 sélectionné ?

Les **transports intégrés , écologiques et intelligents** du futur représentent un des défis très importants de l'Horizon 2020, ce qui reflète les politiques prioritaires de la stratégie de l'Europe 2020

Cette Etude de Cas traite des Systèmes de Transport Intelligents (STI) et des Réseaux Ad Hoc de Véhicules (VANET), ce qui représentera le cadre technique du **trafic routier écologique, sûr et économique** du futur. Néanmoins, le fait d'introduire des éléments de TIC requiert une standardisation internationale, des considérations de gestion de fréquence et l'utilisation de technologies de communication radio qui résistent aux interférences

Le terme VANET a été adopté à la base pour mettre en évidence la nature "ad hoc" de ces réseaux hautement dynamiques. Cependant, comme le terme a été largement associé à la recherche en routage à monodiffusion, il existe actuellement un débat entre les précurseurs de ce domaine au sujet du besoin de redéfinir l'acronyme VANET pour arrêter de mettre l'accent sur les réseaux ad hoc. Comme cette discussion n'a pas encore abouti à un consensus, nous continuerons de qualifier de VANET la communication **Véhicule-Véhicule** ou bien de **Véhicule-Route** basée sur les réseaux locaux sans fil.

Typiquement, les applications sont catégorisées comme:

1. **applications de "sécurité"** (exemples: alerte infraction feux rouges, alerte de vitesse excessive en approche de virage, feux de freinage d'urgence électroniques, détection anti-collision, alerte coopérative collision frontale, assistant pour tourner à gauche, assistant de changement de fil et alerte au franchissement de la ligne de stop);

2. **applications “efficacité de transport ”** (exemples: guidage routier et d’itinéraire coopératif, green light optimal speed advisory (vitesse optimale à tenir pour passer au feu vert) et systèmes de suivi de voie);
3. **applications “informations/divertissement”** (exemples: diagnostique à distance sans fil, télépéage, notifications des points d’intérêt, gestion de la consommation de carburant, podcasting et accès à l’Internet sans fil par voie hertzienne à bons multiples).

En quoi cette étude de cas est liée au projet INNOSOC ?

Cette Etude de Cas vise principalement à donner aux étudiants de pays différents l’occasion de se pencher sur un **problème innovant** et de travailler ensemble à l’aide de l’instrument pédagogique d’enseignement et d’apprentissage **mobilité hybride**.

La partie interculturelle du projet met l’accent sur la création **d’équipes multiculturelles**, le travail d’équipe en utilisant les technologies de télécommunications, la présentation des résultats ainsi que l’**échange de bonnes pratiques** de cultures différentes.

Pendant leur travail sur cette Etude de Cas, les étudiants vont se familiariser avec les dernières technologies en communications radio et leur application au trafic routier. Ils étudieront les avantages et inconvénients des technologies de télécommunications sans fil, l’impact des Systèmes de Transport Intelligents (STI) et, en ce qui concerne les Réseaux Ad hoc de Véhicules (VANET), à la sécurité routière, à l’économie et à la logistique. L’Etude de Cas donnera une vue d’ensemble des systèmes de coordination de trafic aux étudiants suivant les études dans de différents pays de l’UE.

Questions auxquelles il faudra répondre durant l’étude de cas

- De quel type de capteurs et de réseaux de télécommunications aurons-nous besoin pour la voiture sans chauffeur de l’avenir?
- Quel type d’informations devons-nous transmettre dans les Systèmes de Transport Intelligents? Quel est le débit requis pour les différents services?
- Quelles propriétés de propagation ont les bandes de fréquence allouées aux systèmes STI ? Quelles technologies de télécommunications sont déployées sur ces fréquences ? [3]
- Quelles sont les propriétés des fréquences des ondes dans l’environnement routier à obstacles ou/et à réflexion?
- Comment calculer les interférences dans les communications Véhicule à Véhicule?
- Quelles sont les propriétés du Service Coopératif d’Alerte de Collision Frontale?
- Quelles sont les options pour l’accès à l’Internet dans les véhicules?
- Quelles sont les applications potentielles pour les communications Véhicule à Infrastructure opportunistes?

Références bibliographiques

- [1] Advanced intelligent transport systems radiocommunications ITU Report ITU-R M.2228-1(07/2015)

- [2] Intelligent Transport Systems; Vehicular Communications; Basic Set of Applications; Definitions ETSI Technical Report TR 102 638 v1.1.1
- [3] Technical characteristics for communications equipment in the frequency band from 63GHz to 64 GHz; System Reference Document ETSI Technical Report TR 102 400
- [4] B. Ducourthial: A Tutorial on Vehicular Networks. https://www.hds.utc.fr/~ducourth/dokuwiki/_media/fr/t-tutorial-vanet-jnctt2011-bducourthial.pdf
- [5] G. Karagiannis, O. Altintas, E. Ekici, G. Heijenk, B. Jarupan, K. Lin, T. Weil: Vehicular Networking: A Survey and Tutorial on Requirements, Architectures, Challenges, Standards and Solutions. Communications Surveys & Tutorials, IEEE (Volume:13, Issue: 4), 2011, pp 584-616.

Connaissances et compétences demandées pour développer l'étude de cas

(P : prérequis, D. désiré, mais pas nécessaire)

- Connaissances de base du domaine de communications radio (P)
- Les bases de la communication sans fil (P)
- Intérêt pour les systèmes de voitures intelligentes (D)
- Les bases des communications systèmes (D)



Illustrations autour de cette Etude de Cas

7

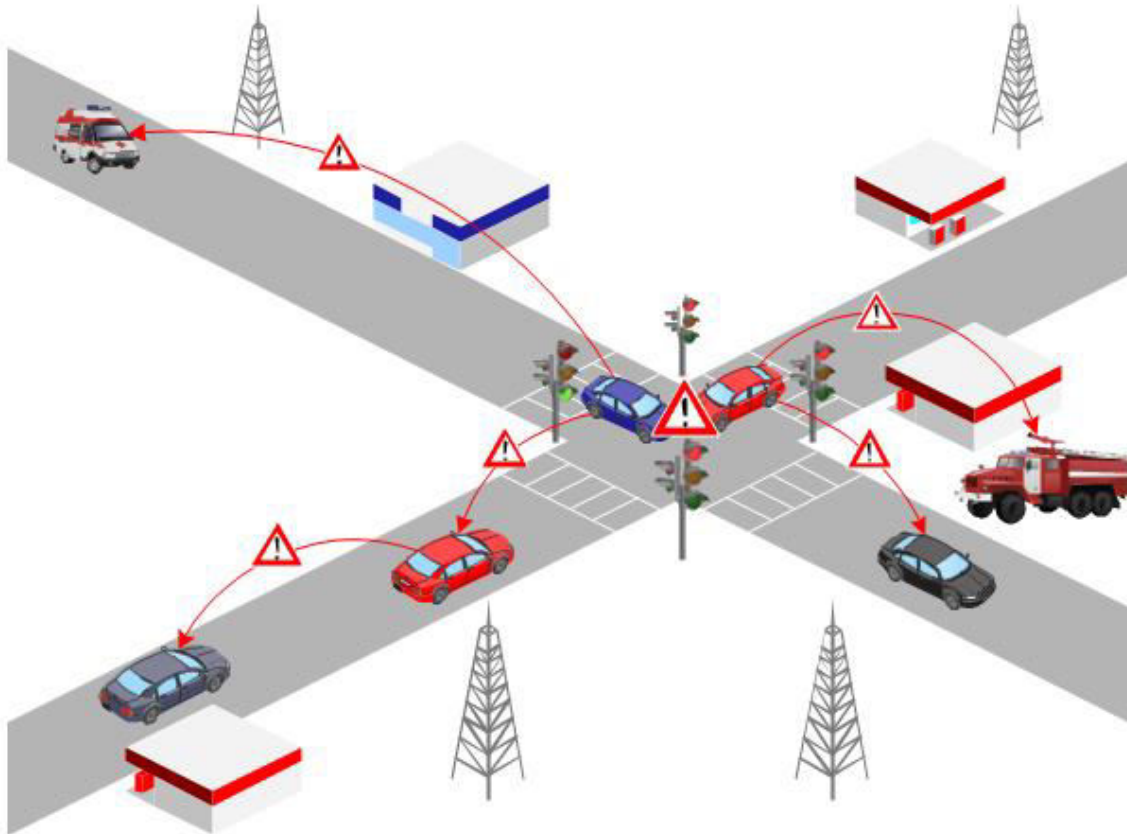


Illustration 1. Exemples d'applications de Réseaux ad hoc de véhicules (VANET)



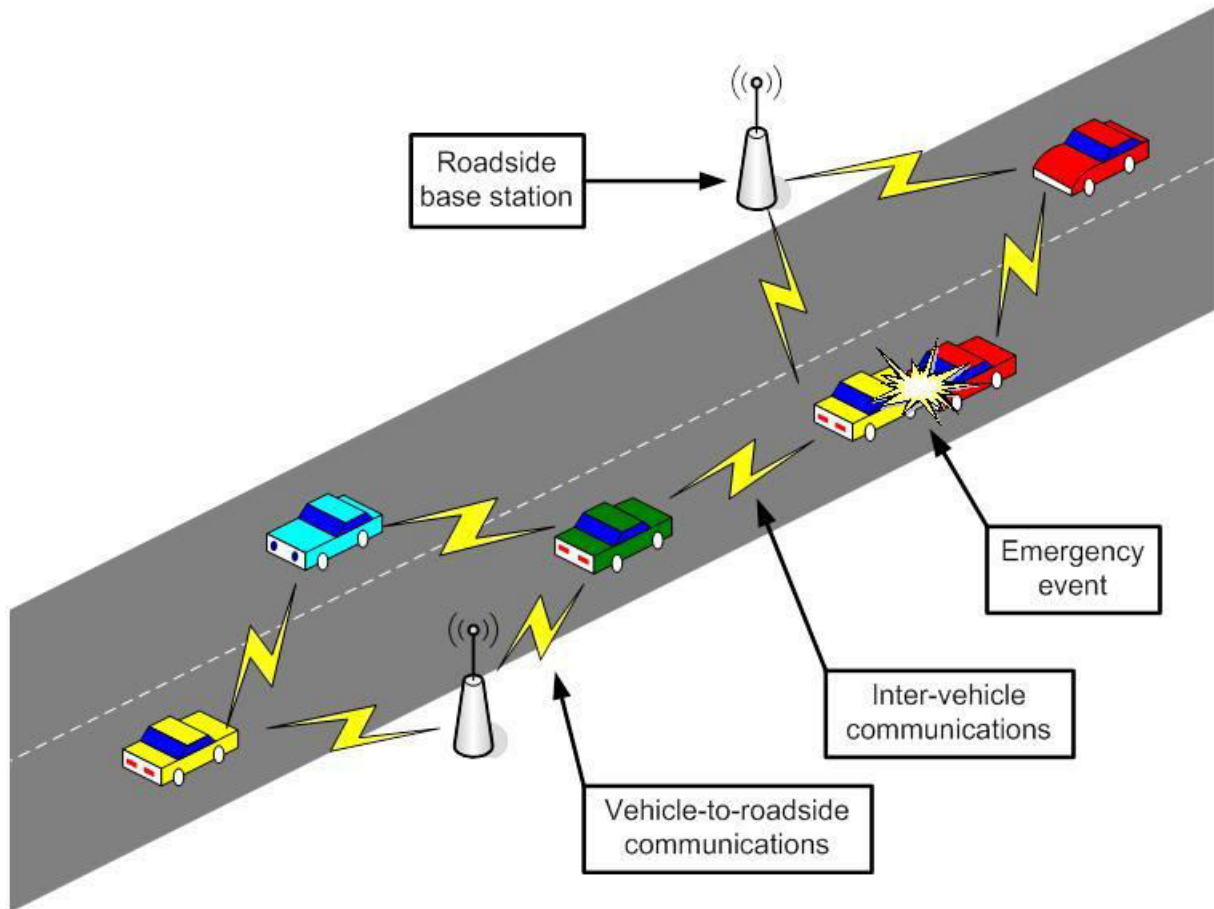


Illustration 2. Réseaux Ad Hoc de Véhicules (Communications entre véhicules)

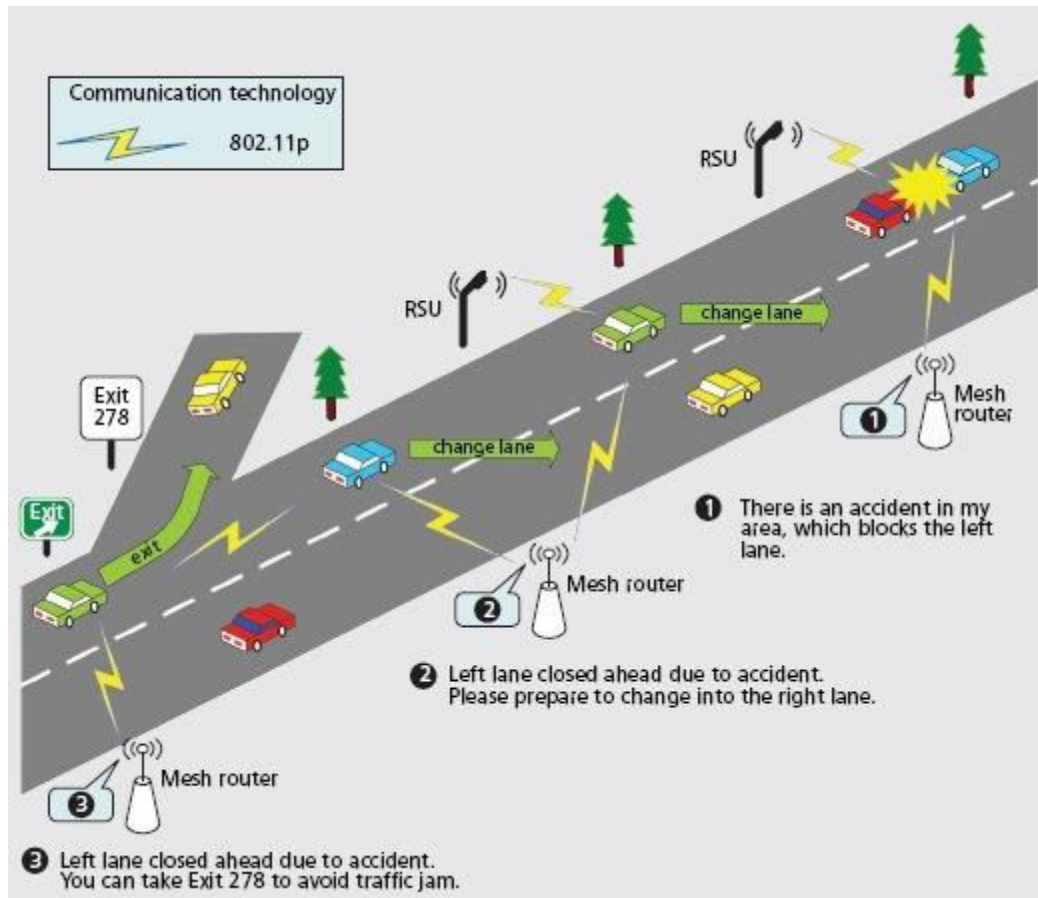


Illustration 3. Communications Voiture à Infrastructure



University of Zagreb

Faculty of Electrical Engineering and Computing

🏠 Unska 3, HR-10000 Zagreb,
Croatia

✉️ innosoc@fer.hr

🌐 sociallab.education/innosoc

📘 facebook.com/innosoc

🐦 twitter.com/innosoc



University of Zagreb



Universitat Politecnica de
Valencia



Hochschule fur
Telekommunikation
Leipzig



Szechenyi Istvan
University



University of
Telecommunications
and Post



University of
Zilina



Institut Mines Telecom –
Telecom Bretagne



Technical University of
Kosice



University of Oradea



University of
Debrecen



Technical University
– Sofia

*This document has been prepared for the European Commission
however it reflects the views only of the authors, and the
Commission cannot be held responsible for any use which may
be made of the information contained therein.*



InnoSoc
Innovative ICT Solutions
for the Societal Challenges

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

