

Studiu de caz INNOSOC

(selectat pentru Zagreb 2016; versiune extinsă)

Titlul studiului de caz:

Sisteme de transport inteligente și rețele ad-hoc de vehicule (VANET)

Cuvinte-cheie: Sisteme de transport inteligente; rețele ad-hoc de vehicule; comunicație între mașini

Provocare H2020 adresată de acest studiu de caz: Transport inteligent, verde și integrat

Introducere la studiul de caz

Creșterea cerințelor pentru un mod diferit de transport (rutier, feroviar sau aerian) va genera o densitate mai mare de vehicule, ambuteiaje și număr mare de accidente fatale sau de riscuri de mediu. Sistemele inteligente de transport (SIT) adaugă TIC la elementele de sistem a transportului să asigure noi provocări în domeniile securității, economiei, fiabilitate și eficiență.

În viitorul apropiat, SIT se vor concentra pe transportul rutier, permițând introducerea unor servicii diferite de la colectarea taxelor de autostradă la sistemele de asistență la condus [2]. Sub sistemele SIT vor fi baza mașinii autonome sau a unei mașini fără șofer. Sistemul de comunicație SI pentru transportul rutier este bazat pe comunicarea wireless ad-hoc [1], numit rețea ad-hoc de vehicule.

Conceptul de utilizare a comunicațiilor wireless în vehicule a fascinat cercetătorii încă din anii 80. În ultimii ani, s-a constatat creșterea gradului de cercetare și dezvoltare în această zonă. Câțiva factori au dus la această situație, inclusiv adoptarea (și scăderea aferentă în costuri a) tehnologiei IEEE 802.11, utilizarea fabricării de TIC pentru a adresa probleme de securitate, de mediu și de confort ale vehiculelor, dar și angajamentul guvernelor regionale și locale de a aloca spectrul wireless pentru comunicarea wireless între vehicule. În timp ce rețelele celulare permit comunicarea comodă de voce și simplele servicii de informare și divertisment pentru șoferi și pasagerii, acestea nu sunt bine pregătite pentru anumite comunicații între vehicule și între vehicule și infrastructură. Pe de altă parte, VANET, o comunicare directă între vehicule și cu unitățile de pe marginea drumului (roadsite units - RSU) pot trimite și primi avertizări de pericole și informație asupra situației curente de trafic cu latență minimală.

Principalele scopuri ale acestor activități sunt creșterea siguranței rutiere și eficiența transporturilor, cât și reducerea impactului transportului asupra mediului. Aceste trei clase de aplicații ale tehnologiei VANET nu sunt ortogonale. De exemplu, reducerea numărului de accidente poate reduce numărul de ambuteiaje, ceea ce ar putea reduce impactul asupra mediului. Datorită

importanței acestor scopuri atât pentru individ și pentru state, diferite proiecte sunt în curs de desfășurare sau au fost încheiate recent.

Cinci studenți INNOSOC, supravegheați de către doi profesori INNOSOC, vor colabora să răspundă cum pot sistemele de transport inteligente și rețelele ad-hoc de vehicule să contribuie la construirea sistemelor sustenabile de transport ale viitorului. Aceste activități vor fi realizate ca parte a unei mobilități ERASMUS+ și vor fi finalizate în timpul workshop-ului INNOSOC Zagreb 2016 care va avea loc la sfârșitul lui Aprilie 2016.

Cum se leagă acest studiu de caz de provocarea H2020 selectată?

Transportul inteligent, verde și integrat este o provocare importantă a Horizon 2020, care reflectă prioritățile de politică publică ale strategiei Europa 2020.

Acest studiu de caz se ocupă cu sistemele inteligente de transport (SIT) și cu rețelele de vehicule ad-hoc, care vor fi fundamentul tehnic al traficului verde, sigur și economic al viitorului. Cu toate acestea, introducerea elementelor SIT cere standardizare inteligentă, considerarea managementului frecvenței și utilizarea tehnologiilor de comunicație radio rezistente la interferență.

Termenul VANET a fost adoptat pentru a reflecta la natura „ad-hoc” a acestor rețele extrem de dinamice. Cu toate acestea, din moment ce „rețelele ad-hoc” au fost asociate cu cercetarea legată de rutarea unicast, există o dezbatere între pionerii acestui domeniu despre redefinirea acronimului VANET pentru a reduce importanța pusă asupra rețelei ad hoc. Din moment ce această discuție nu a ajuns la un consens, vom continua să ne referim la comunicarea vehicul-spre-vehicul și între vehicul și drum bazată pe tehnologia wireless.

În mod tipic, aplicațiile sunt clasificate ca:

1. aplicații de „securitate” (exemple: avertismentele de violare a indicațiilor semaforului, avertizare pentru viteza din curbă, lumina de frână electronică de urgență, avertizare înainte de accident, avertizare de cooperare pentru coliziune frontală, asistent pentru viraj la dreapta, avertizare pentru schimbarea benzii și asistent pentru mutarea semnului de stop);
2. aplicații de eficiență a transportului (exemplu: asistență și navigație accentuate pentru ghidarea rutei, informare cu privire la viteza optimă la semaforul verde și asistenți pentru benzile care se unesc);
3. aplicații de „informație/divertisment” (exemple: diagnoză wireless la distanță, plata taxei, notificări de puncte de interes, managementul consumului de combustibil, podcast-uri și acces wireless la Internet în diferite puncte).

Cum se leagă acest studiu de caz de proiectul INNOSOC?

Principalul scop al acestui studiu de caz este să dea oportunitatea studenților care vin din diferite țări să lucreze la o problemă inovatoare și să lucreze împreună printr-un instrument de învățare și predare în cadrul unei mobilități. Partea interculturală se axează pe crearea unei echipe multiculturale, pe munca în echipă folosind facilitățile telecomunicațiilor, prezentarea rezultatelor, cât și schimbul de bune practici din diferite culturi.

În timp ce lucrează la acest studiu de caz, studenții se vor familiariza cu tehnologiile de comunicare radio curente și cu aplicarea lor în traficul rutier. Ei vor studia avantajele și dezavantajele rețelelor de telecomunicație wireless, impactul sistemelor inteligente de transport și rețelelor ad-hoc de vehicule asupra securității, economiei și logisticii. Acest studiu de caz va oferi un sumar al sistemelor de coordonare a traficului studenților care studiază în diferite țări ale UE.

Întrebări la care trebuie răspuns în timpul acestui studiu de caz:

- Ce fel de rețele de senzori și telecomunicații avem nevoie pentru utilizarea mașinilor fără șofer în viitor?
- Ce tip de informație ar trebui transmisă în sistemele inteligente de transport? Care este rata necesară de biți pentru diferitele servicii?
- Ce proprietăți de propagare au benzile de frecvență alocate sistemelor SIT? Ce tehnologii telecom sunt folosite pe aceste frecvențe? [3]
- Care sunt proprietățile propagării undelor în mediul rutier cu obstacole și/sau reflexie?
- Cum putem calcula interferența între comunicările dintre mașini?
- Care sunt proprietățile serviciului de avertizare a coliziunii frontale?
- Care sunt opțiunile pentru accesul la Internet în vehicule?
- Care sunt potențialele aplicații ale comunicațiilor oportune „vehicul-spre-infrastructură”?

Referințe

- [1] Advanced intelligent transport systems radiocommunications [Radiocomunicații avansate pentru sisteme inteligente de transport]ITU Report ITU-R M.2228-1(07/2015)
- [2] Intelligent Transport Systems; Vehicular Communications; Basic Set of Applications; [Sisteme inteligente de transport; comunicații între vehicule; set de bază de aplicații] 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 [Caracteristici tehnice ale echipamentului de comunicare în banda de frecvență de la 63 la 64 Ghz]; System Reference Document ETSI Technical Report TR 102 400
- [4] B. Ducourthial: A Tutorial on Vehicular Networks [Un tutorial despre rețele de vehicule]
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 [Rețele de vehicule: un sumar și tutorial despre cerințe, arhitecturi, provocări, standarde și soluții] Communications Surveys & Tutorials, IEEE (Volum :13, Nr: 4), 2011, pp 584-616.

Cunoștințe și abilități necesare pentru dezvoltarea studiului de caz

(N: necesar; D: de dorit, dar nu e necesar)

- Cunoștințe de bază în domeniul comunicațiilor radio (N)
- Bazele comunicațiilor wireless (N)
- Interes pentru sistemele de mașini inteligente (D)
- Bazele sistemului de comunicații mobile (D)

Figuri ce descriu studiul de caz

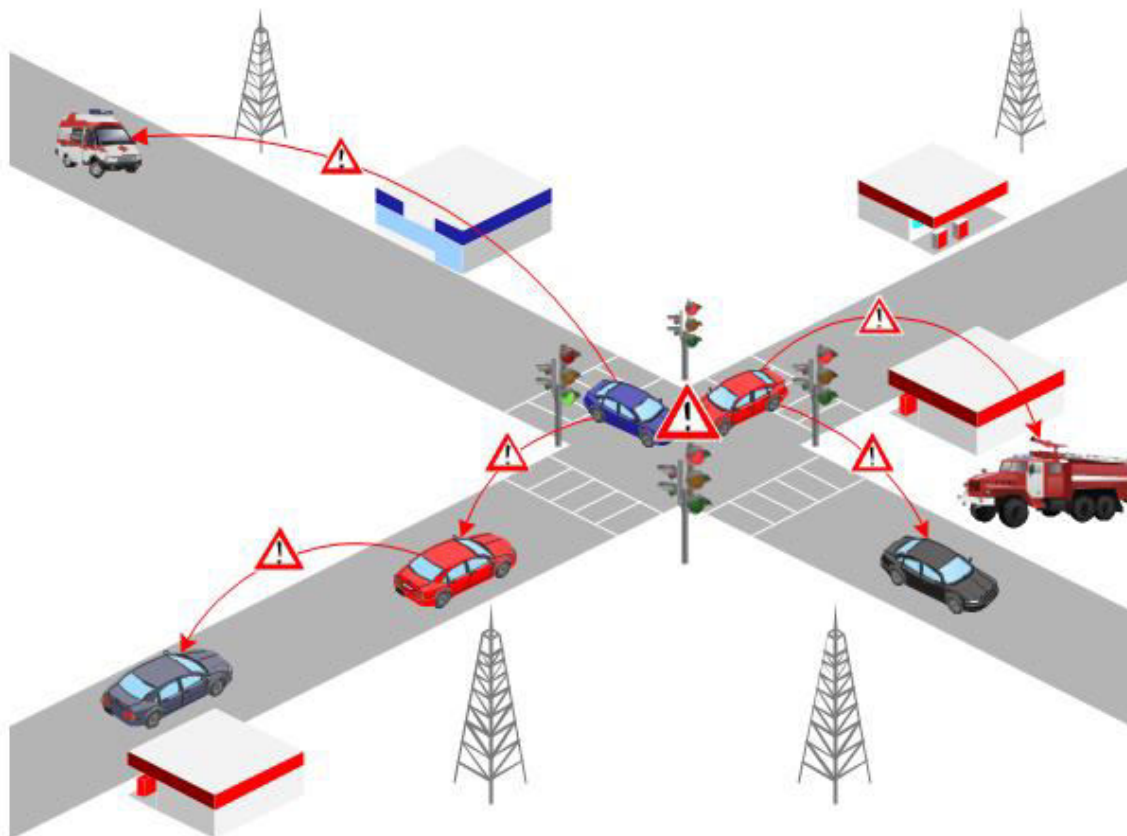


Figura 1. Exemple de aplicații ale rețelelor ad-hoc de vehicule (VANET)

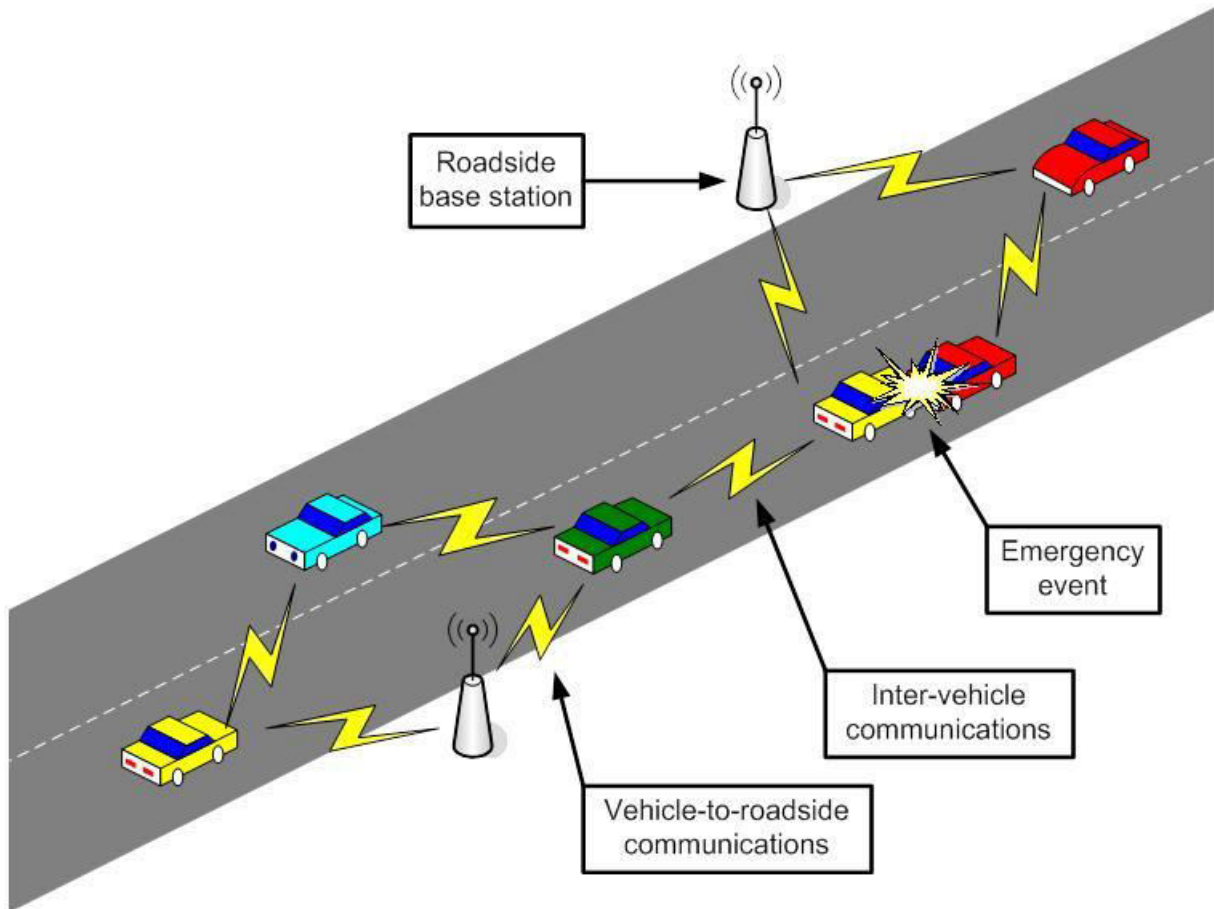


Figura 2. Rețele ad-hoc de vehicule (comunicații între mașini)



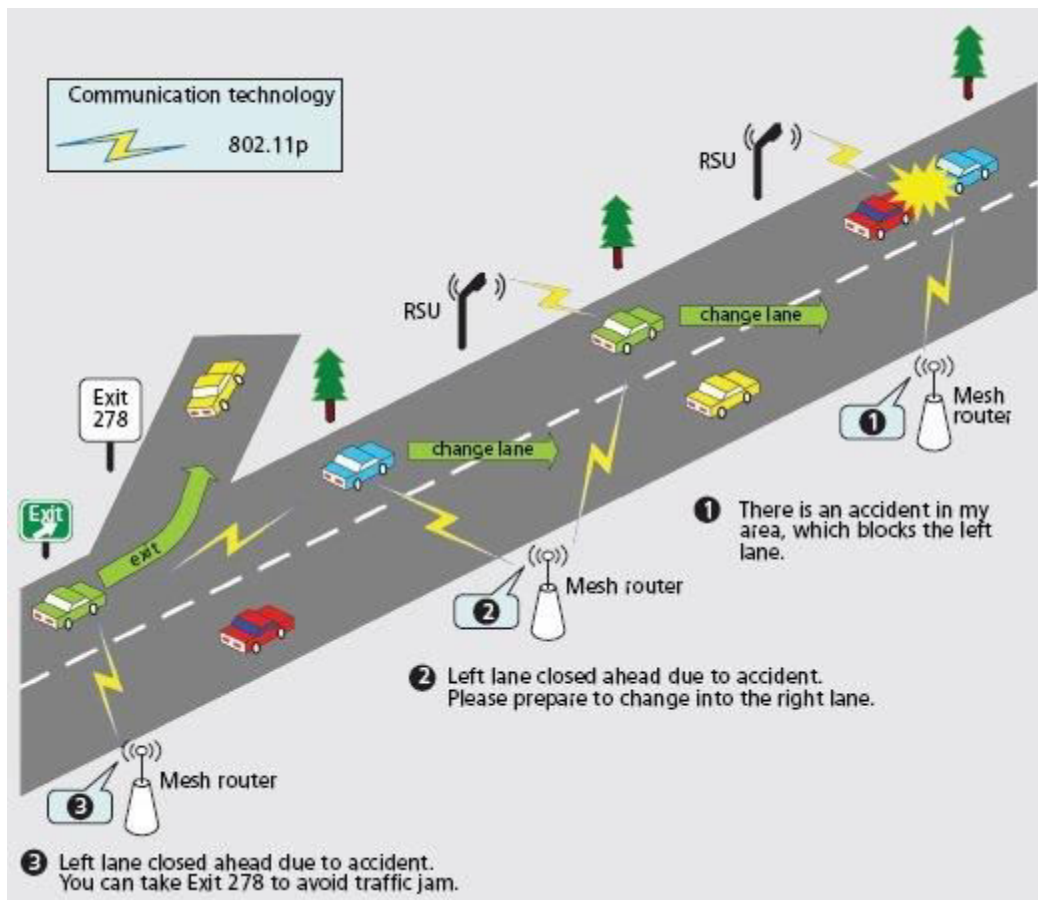




Figura 3. Comunicații între mașini și infrastructură



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 – Technical University of
Telecom Bretagne 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

