

## INNOSOC казус

*(Избрано за Загреб 2016; разширена версия)*

Заглавие на казуса:

### **Интелигентни транспортни системи и пътнотранспортни специални мрежи**

Ключови думи: Интелигентни транспортни системи; Автомобилни ad hoc мрежи; Комуникация между автомобилите;

H2020 предизвикателство, разгледано от казуса: Интелигентен, екологичен и интегриран транспорт

### **Въведение в казуса**

Увеличаването на потребностите от различни видове превози (пътни, железопътни, въздушни) ще доведе до по-висока плътност на превозните средства, задръствания, висок брой смъртоносни произшествия и високо ниво на екологични рискове. Интелигентните транспортни системи (ITS) добавят информационни и комуникационни технологии (ICT) за елементи на транспортните системи, за да осигурят нови предизвикателства в областта на безопасността, икономичността, надеждността и ефективността.

В близко бъдеще ИТС ще се съсредоточи върху автомобилния транспорт, което ще позволи въвеждането на различни услуги от събирането на пътни до системи с постоянна връзка за спешни случаи, както и директна връзка с пътна помощ[2]. Подсистемите на ITS по-късно ще действат като основа на автономния автомобил или "автомобили без шофьор". Системата ITS за комуникация в случай на автомобилен транспорт се основава на безжична ad-hoc комуникация [1], наречена ad hoc мрежи за пътни превозни средства (VANETs).

Концепцията за използване на безжичната комуникация в автомобилите очарова изследователите от 80-те години на миналия век. През последните няколко години се наблюдава голямо увеличение на научноизследователската и развойната дейност в тази област. Няколко фактора доведоха до това развитие, включително широкото приемане (и последващото намаляване на разходите) на технологиите IEEE 802.11, първите прегърнали идеята са автомобилните производители за интегриране на информационни технологии за разрешаване на проблемите, свързани с безопасността, околната среда и комфорта на техните превозни средства, националните и регионалните правителства да разпределят безжичния спектър за безжичната комуникация само за автомобилите. Докато клетъчните мрежи

позволяват удобна гласова комуникация и прости услуги за инфоразвлекателни услуги на шофьори и пътници, те не са подходящи за някои директни комуникации от тип "превозно средство към превозно средство" или "превозно средство до инфраструктура". От друга страна VANETs, директна комуникация между превозните средства и до и от крайпътните звена (RSU), могат да изпращат и получават предупреждения за опасност или информация за текущото състояние на трафика с минимално латентно време.

Основните цели на тези дейности са повишаване на пътната безопасност и ефективност на транспорта, както и намаляване на въздействието на транспорта върху околната среда. Тези три класа приложения на технологията VANET не са напълно ортогонални: например, намаляването на броя на произшествията може на свой ред да намали броя на задръстванията, които могат да намалят нивото на въздействие върху околната среда. Поради значението на тези цели, както за отделния човек, така и за нациите, в ход са различни проекти или такива наскоро завършени.

Петима студенти от INNOSOC, ръководени от двама лектори на INNOSOC, ще си сътрудничат, за да отговорят как интелигентните транспортни системи и транспортните мрежи ad hoc могат да допринесат за изграждането на устойчиви транспортни системи за бъдещето. Тези дейности ще бъдат проведени като част от смесената мобилност в рамките на ERASMUS + и ще бъдат завършени по време на семинара INNOSOC Zagreb 2016 в края на април 2016 г.

### **Как този конкретен казус е свързан с избраното предизвикателство за H2020?**

Бъдещият интелигентен, зелен и интегриран транспорт е много важно предизвикателство за "Хоризонт 2020", което отразява политическите приоритети на стратегията "Европа 2020".

Този казус се занимава с интелигентните транспортни системи (ITS) и с автомобилните ad hoc мрежи (VANET), което ще бъде техническата база за екологично, безопасно и икономично пътно движение в бъдеще. Независимо от това, въвеждането на елементи на ITS изисква международна стандартизация, съображения за управление на честотата и използване на устойчиви на намеса радиокомуникационни технологии.

Терминът VANET първоначално беше приет, за да отрази "ad hoc" характера на тези силно динамични мрежи. Въпреки това, тъй като терминът "ad hoc мрежи" е широко се свързва с единично предаване на маршрута, свързани с научни изследвания, в момента има дебат сред пионерите на това поле за предефиниране на акронима "VANET", за да подчертае ad hoc мрежата. Тъй като тази дискуссия все още не е постигнала консенсус, ще продължим да говорим за комуникация "Превозното средство с превозното средство" и "Превозното средство с инфраструктурата" въз основа на технологията за безжична локална мрежа като VANET.

Обикновено приложения са категоризирани като:

1. Приложения за "безопасност" (примери: предупреждение за нарушение на трафика, предупреждение за скорост, за остър завой, аварийно електронно спирачно осветление, предупреждение за падащи скални маси напред, асистент за ляв завой, предупреждение за промяна на лентата за движение и асистент на движението);

2. Приложения за "ефективност на транспорта" (примери: засилено направляване и навигация по маршрута, консултанти за оптимална скорост на зелената светлина и асистенти за следене на лентата);

3. Приложения за "информация / забавление" (примери: безжична диагностика, таксуване на пътни такси, уведомления от гледна точка места за почивка, управление на

### **Как този казус е свързан с проекта INNOSOC?**

Основната цел на този казус е да даде възможност на студентите, идващи от различни страни, да работят по иновативен проблем и да работят заедно чрез инструмента за преподаване и обучение за смесена мобилност. Между културната част на проекта се фокусира върху изграждането на мултикултурен екип, работа в екип с използване на телекомуникационни съоръжения, представяне на резултатите, както и обмен на добри практики от различни култури.

Докато работим по този казус, студентите ще се запознаят със съвременните радиокомуникационни технологии и тяхното приложение в автомобилния трафик. Те ще проучат предимствата и недостатъците на безжичните телекомуникационни технологии, въздействието на интелигентните транспортни системи (ITS) и на автомобилните ad hoc мрежи (VANET) върху безопасността по пътищата, икономиката и логистиката. Казусът ще даде общ преглед на системите за координация на трафика за студентите, които учат в различни страни от ЕС.

### **Въпроси, които се нуждаят от отговори по време на разработването на казуса.**

- Какъв вид сензори и телекомуникационни мрежи, от които се нуждаем за внедряване на автомобили без шофьор в бъдеще?
- Какъв тип информация трябва да предадем в интелигентните транспортни системи?
- Каква е необходимата скорост на предаване за различни услуги?
- Кои свойства на разпространение имат честотни ленти, разпределени на системите за ITS?
- Кои телекомуникационни технологии се използват на тези честоти? [3]
- Какви са свойствата на разпространението на вълните в пътната среда с препятствия и / или отражения?
- Как можем да изчислим смущенията в комуникациите между автомобили?

- Какви са свойствата на услугата за предупреждение при сблъсък за предупреждение при сблъсъка?
- Какви са опциите за достъп до интернет в автомобилите?
- Какви са потенциалните приложения за опортюнистични комуникации между автомобилите и инфраструктурата?

### **Литературни източници**

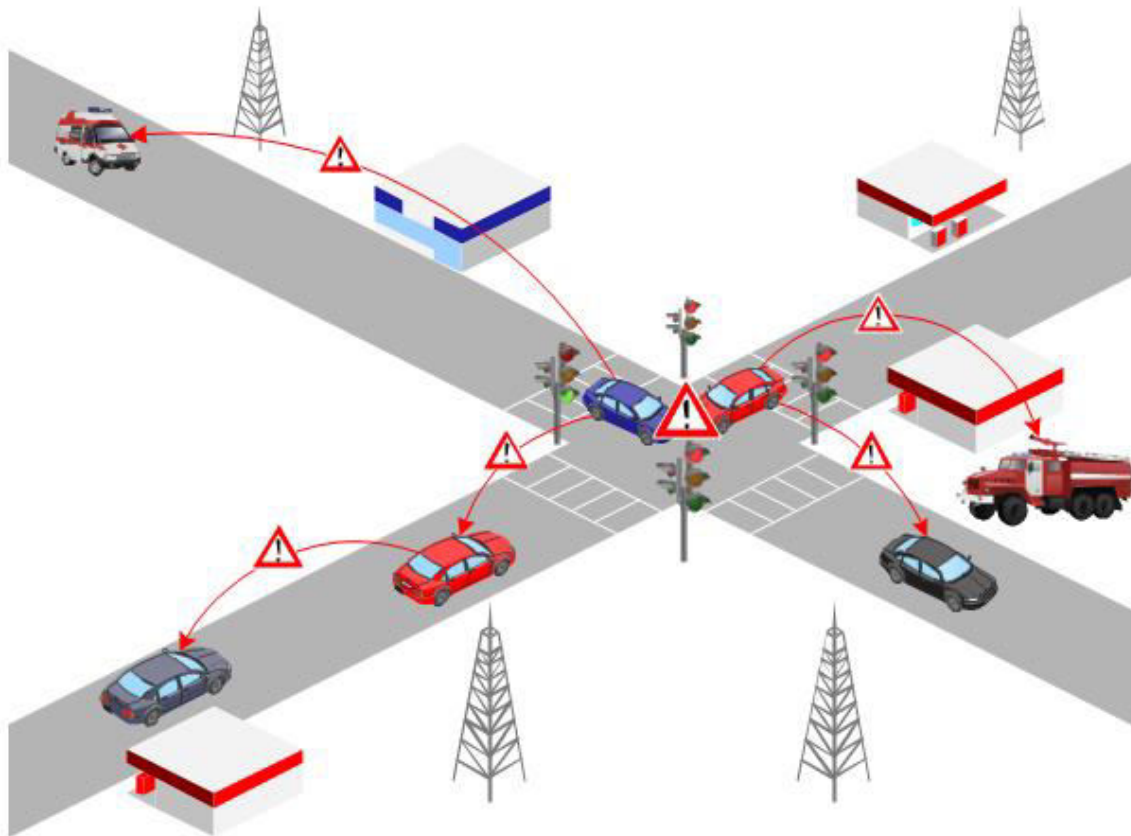
- [1] Advanced intelligent transport systems radiocommunications ITU Report ITU-R M.2228-1(07/2015)
- [2] Intelligent Transport Systems; Vehicular Communications; Basic Set of Applications; Definitions ETSI Technical Report TR 102 638 v1.1.1
- [3] Technical characteristics for communications equipment 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-inctt2011-bducourthial.pdf](https://www.hds.utc.fr/~ducourth/dokuwiki/_media/fr/t-tutorial-vanet-inctt2011-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.

### **Знания и умения, необходими за разработването на казуса**

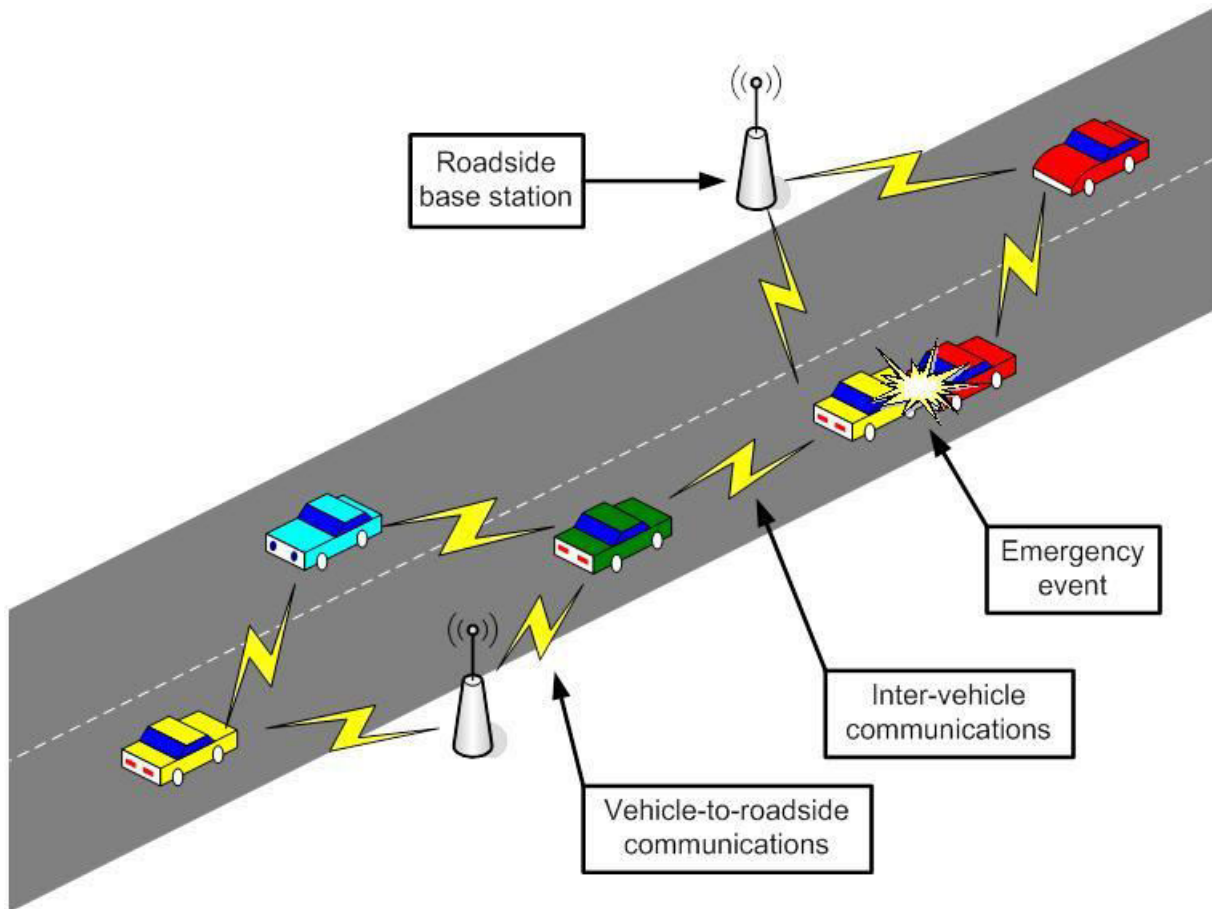
*(P: задължителни знания; D: желателно, но не е необходимо)*

- Основни знания в областта на радиокомуникациите (P)
- Основи на безжичните комуникации (P)
- Интерес към системи за интелигентни автомобили (D)
- Основи на системата за мобилни комуникации (D)

**Фигури, описващи този случай**

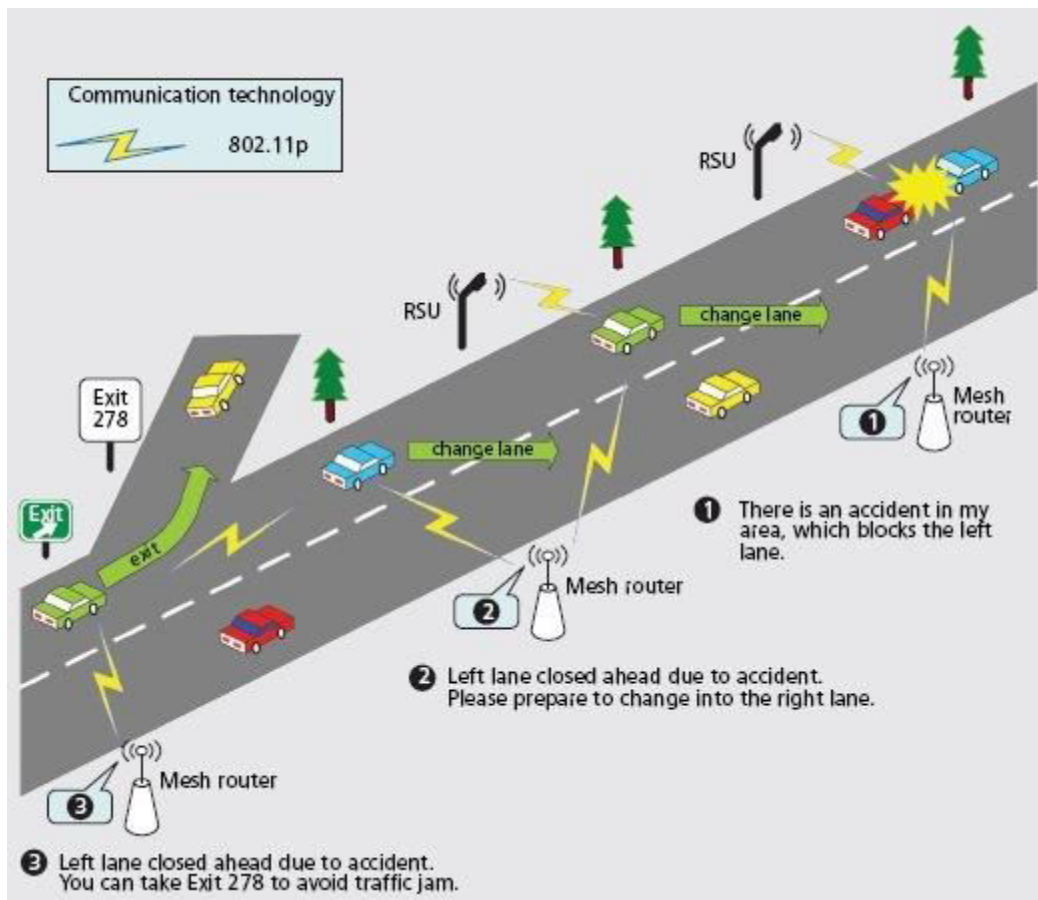


*Фигура 1. Примери за приложенията на мрежата Ad-hoc за превозни средства (VANET)*



Фигура 2. Мрежови ad-hoc мрежи (комуникации от автомобил с автомобил)








Фигура 3. Комуникација между автомобил-инфраструктура



# University of Zagreb

## Faculty of Electrical Engineering and Computing

 Unska 3, HR-10000 Zagreb,  
Croatia  
 [innosoc@fer.hr](mailto:innosoc@fer.hr)

 [sociallab.education/innosoc](http://sociallab.education/innosoc)  
 [facebook.com/innosoc](https://facebook.com/innosoc)  
 [twitter.com/innosoc](https://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

