

DYNAMIC SPEED ADAPTATION

Marija Stojanoska

Faculty of Technical Sciences, University “St. Kliment Ohridski”, Bitola, North Macedonia,
marijastojanoska3112@gmail.com

Vaska Atanasova

Faculty of Technical Sciences, University “St. Kliment Ohridski”, Bitola, North Macedonia,
vaska.atanasova@uklo.edu.mk

Abstract: Smart cities integrate data collection and communication technologies to operate more efficiently in order to provide better services to citizens, improved road traffic conditions, better economic development, etc. Road safety is the process of implementing measures to reduce the number of road accidents, deaths and serious injuries. The purpose of this paper is to show the consequences caused by vehicles and ways to improve them. The introduction of intelligent transport systems enables more efficient implementation of transport, greater safety, control and adjustment of speed. Information technology offers the means to realize this option using the concept of "Intelligent Speed Adjustment" (ISA). It is a system that is installed in vehicles and with its help, through visual, auditory or other means, indicates to the driver that he is not moving according to the safe speed on the road and provides him with information, warns the driver when he exceeds the permitted limit or controls them brakes or throttle to prevent exceeding a safe speed. The way this works is by installing a device for locating the position of the GPS in the vehicle that is built inside the vehicle, also, built-in cameras that load the set traffic signs, a digital map that is constantly updated and etc. The data is collected through the video camera but due to various reasons, bad weather conditions, obstacles the data is combined with the digital map. The speed limit is displayed on the vehicles dashboard. If the driver does not reduce the speed then the engine power is automatically reduced. There are a number of advantages and disadvantages of the application of this device, such as saving fuel and reducing the emission of harmful gases, but also a feeling of frustration, reduced attention, reluctance, incorrectness, outdated road signs, not updated digital maps, etc. This system has been installed in a large number of vehicles, both passenger and cargo, which has proven to be successful and is being introduced further into new series of vehicles. According to research, it was shown that excessive speed leads to 30% of traffic accidents, but with the introduction of this system for dynamic adaptation, the number of accidents with fatal injuries and serious injuries has decreased.

Keywords: intelligent transport systems, speed, vehicle, driver.

ДИНАМИЧКА АДАПТАЦИЈА НА БРЗИНАТА

Марија Стојаноска

Технички факултет, Универзитет „Св. Климент Охридски“- Битола, Северна Македонија,
marijastojanoska3112@gmail.com

Васка Атанасова

Технички факултет, Универзитет „Св. Климент Охридски“- Битола, Северна Македонија,
vaska.atanasova@uklo.edu.mk

Резиме: Паметните градови интегрираат технологии за собирање податоци и комуникација за да работат поефикасно со цел да обезбедат подобри услуги за граѓаните, подобрена состојба на сообраќајот на патиштата, подобар економски развој итн. Безбедноста на сообраќајот на патиштата е процес на спроведување мерки за намалување на бројот на сообраќајни незгоди, смртни случаи и тешки повреди. Целта на овој труд е да се прикажат последици кои ги предизвикуваат возилата и начините за нивно подобрување. Воведувањето на интелегентните транспортни системи овозможуваат поефикасно реализирање на транспортот, поголема безбедност, контрола и прилагодување на брзината. Информатичката технологија нуди средства за реализација на оваа опција со помош на концептот на „Интелигентно прилагодување на брзината“ (ISA). Тоа е систем кој се вградува во возилата и со негова помош преку визуелни, аудитивни или други начини му се укажува на возачот дека не се движи според безбедната брзина на патот и му обезбедува информации, го предупредува возачот кога ја надминува дозволената граница или пак ги контролира сопирачките или гас за да се спречи надминување на безбедната брзина. Функционира на тој начин што во возилото е вграден уред за лоцирање на позицијата на возилото GPS, вградени камери кои ги вчитуваат поставените сообраќајни знаци, дигитална мапа која постојано се ажурира. Податоците се

прибираат преку видео камерата но поради различни причини, лоши временски услови, пречки податокот се комбинира со дигиталната мапа, во возилото на контролната табла се прикажува ограничувањето на брзината, доколку возачот не ја намали брзината тогаш моќноста на моторот автоматски се намалува. Постојат голем број на предности и недостатоци од примената, како заштеда на гориво и намалување на емисијата на штетни гасови, но и чувство на фрустрација, намалено внимание, одбивност, неточни, застарени сообраќајни знаци, не ажурирани дигитални мапи и сл. Овој систем е вграден во голем број на возила, како патнички така и товарни, кој се покажал како успешен и се воведува и понатаму во новите серии на возила. Според направени истражувања се покажало дека пречекорената брзината доведува дури за 30% од случените сообраќајни незгоди, но со воведувањето на овој систем за динамичка адаптација бројот на незгоди со смртни поседици и тешки повреди се намалил.

Клучни зборови: интелигентни транспортни системи, брзина, возило, возач.

1. ВОВЕД

Поради зголемената побарувачка за транспорт и сообраќајно задушување – поттик за развој на нови пристапи и начини за решавање на проблемите со мобилноста се интелигентните транспортни системи. Под поимот интелигентни транспортни системи се подразбира интегрирана примена на комуникациски, контролни и информациски технологии во транспортниот систем. Со нивната примена се овозможува подобрување на перформансите, протокот на сообраќај, поефикасен превоз на патници и стока, поголема безбедност, помало загадување на животната средина исто така овозможуваат контрола на брзината, детекција и избегнување на судири, подобрување на системите за безбедност на возилата, итн. Традиционалните мерки за влијание врз брзината се докажаа како недоволни, повторно и повторно. Системот за ограничување на брзината, мерките за спроведување и инженерството се крути елементи кои се обидуваат да работат во динамичен систем. Потенцијално поуспешна алтернатива би била онаа што влијае на изборот на брзина на возачот со уредите во возилото. Информатичката технологија нуди средства за реализација на оваа опција со помош на концептот на „Интелигентно прилагодување на брзината“ (ISA). ISA се однесува на прилагодување на брзината кон реалните ограничувања на брзината и веќе е тестирана од големи размери во Шведска, Холандија, Белгија и Велика Британија и во други европски земји. Поради врската помеѓу прекумерната брзина и тешките несреќи, системите ISA се наречени „најмоќниот систем за избегнување судир во моментот“. Сепак, системите се соочуваат со предизвици за нивна широка распространетост. Можеби најзначајниот од овие предизвици е наоѓање соодветна рамнотежа помеѓу прифатливоста на корисникот и ефективноста на системот. Колку е поефикасен системот на ISA за намалување на брзината, толку е помала веројатноста да биде прифатлива за возачите, особено за оние кои ќе имаат најголема корист од ISA системите. Покрај тоа, некои истражувачи изразуваат загриженост за потенцијалните негативни безбедносни импликации на системите ISA, вклучително растоварување на возачот, расеаност на возачот, негативни прилагодувања во однесувањето и негативни интеракции со другите учесници во сообраќајот.

2. ПОИМ ЗА ДИНАМИЧКО ПРИЛАГОДУВАЊЕ НА БРЗИНАТА

Врската помеѓу брзината и незгодите е докажана во неколку студии. Подоброто усогласување со ограничувањата на брзината ќе овозможи значително подобрување на безбедноста. Општото ограничување на брзината на патниот систем е круто и несоодветно во многу критични ситуации кои бараат прилагодување на брзината под ограничувањето на брзината. Ограничувањата на брзината се наменети за прикажување на најголема дозволена брзина во нормални услови на пат и видливост. Сепак, постојат некои индикации дека возачите не ја намалуваат брзината за време на неповолни услови, туку ги следат ограничувањата на брзината, што е показател за неповолно однесување во форма на делегирање на одговорност. Едно решение за проблемот со брзината е информацијата да стигнете до возилото за директно да ја контролирате неговата брзина. Систем кој автоматски ја прилагодува брзината на возилото кон преовладувачките услови, може да донесе исти ефекти како и најдобрите традиционални мерки, а во исто време компензацијата може да се спречи во голема мера. АТТ (Advanced Transport Telematics) нуди можност за реализација на ваков систем со автоматско ограничување на брзината и прилагодување на брзината во различни критични ситуации. АТТ-системите имаат голем безбедносен потенцијал, особено системите кои интервенираат во однесувањето на возачот. Со највисоките соодветни брзини во различни сообраќајни средини може да управуваат едноставни ограничувачи на брзината во автомобилите и прилагодување кон променливите услови со динамичен систем заснован на „интелигентни“ ограничувачи на брзината. Интелигентните системи за прилагодување на брзината (ISA) се системи во возилото така дизајнирани да ја подобрат усогласеноста на возачот со безбедната брзина. Овие системи можат да обезбедат информации за

безбедната брзина со која управува возачот, да го предупредат возачот кога ја надминуваат оваа граница или да ги контролираат сопирачки или гас за да се спречи надминување на безбедната брзината. Динамички ограничувања на брзината, од друга страна, се ограничувања што ги земаат предвид сообраќајот во реално време, патот и временските услови.

Сл.1 Динамичко прилагодување на брзината



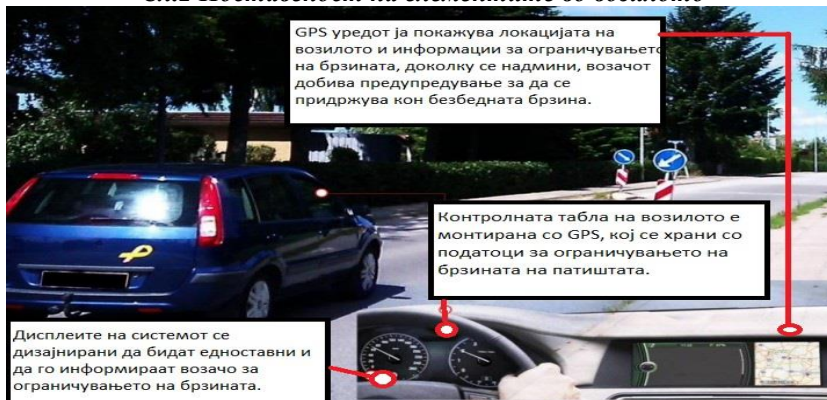
Елементи на интелигентните транспортни системи

ISA користи видео камера за препознавање знак за брзина и / или податоци за ограничување на брзината поврзани со GPS за да ги советува возачите за тековното ограничување на брзината и автоматски да ја ограничуваат брзината на возилото по потреба. Системите ISA не ги применуваат автоматски сопирачките, туку едноставно ја ограничуваат моќноста на моторот спречувајќи го возилото да забрза над моменталното ограничување на брзината. Системот може да биде превиден, или привремено исклучен. Овозможува и подобрување на безбедноста на патиштата, намалување на емисиите и заштеда на гориво, системот може да им помогне на возачите да избегнат казна поради брзо возење. Постојано се следат триењето на патот, видливоста и условите на светлината. Врз основа на оваа on-line информација, заедно со другите релевантни податоци (како што се ограничување на брзината, градиент, радиус на кривина, надморска височина), се пресметува соодветната најголема брзина. Информациите за превладувачките услови и соодветната најголема брзина се пренесуваат на одделни возила. Возачот е информиран визуелно и / или звучно и му се дава повратна информација кога брзината на возилото се приближува до соодветната најголема брзина. Информациите во врска со ограничувањето на брзината за дадена локација обично се идентификуваат од дигиталната мапа на возилото. Другите системи користат читање и препознавање на брзински знаци.

Информациите потоа му се соопштуваат на возачот на кој било од следниве три начини:

- информирање на возачот за ограничувањето (советодавна ISA),
- предупредување за нив кога возат побрзо од границата (предупредување ISA) или
- активно помагање на возачот да се придржува до ограничување (помагање).

Сл.2 Поставеност на елементите во возилото



Функционирање на системот за динамичка адаптација на брзина

Интелигентната адаптација на брзината користи информации за патот за да се одреди потребната брзина. Информациите може да се добијат од познавање на положбата на возилото, земајќи ги предвид ограничувањата на брзината познати по положбата и со толкување на карактеристиките на патот, како што се знаците. ISA системите се дизајнирани да детектираат и предупредуваат возач кога возило влезе во нова зона на брзина или кога се во сила различни ограничувања на брзината во зависност од времето на денот и условите. Целта на ISA е да му помогне на возачот да одржува безбедна брзина. ISA може да користи

камери за да ги идентификува ограничувањата на брзината преку препознавање сообраќаен знак. Информациите се користат како влез за напредни системи. Камерите, сепак, имаат ограничен опсег, можат да бидат заслепени од силен дожд или снег и да работат слабо кога треба да ги препознаете условените и променливите ограничувања на брзината, како што се ограничувања на брзината за специфични временски услови или типови на возила. Решението е податоци за ограничување на брзината од дигиталните мапи. „Гледање“ над опсегот на камерата и во сите услови, напредните податоци за дигитални мапи содржат проверени податоци за ограничување на брзината. Податоците за картата се спојуваат со функцијата ADAS на возилото за да се подготват за промена на ограничувањата на брзината. Резултатот е не само поголема безбедност на возилото, туку и зголемена удобност на возачот и енергетска ефикасност. Препознавање на сообраќајни знаци и интелигентна контрола на брзината: Внатрешната камера ги препознава знаците на ограничување на брзината. Податоците се потврдуваат од податоците за мапата TomTom ADAS, или се обезбедуваат директно ако камерата не успее. Користејќи GPS позиционирање, релевантното ограничување на брзината се извлекува од картата. Податоците за картата потоа се изложуваат преку комерцијален софтвер TomTom, наречен Vehicle Horizon. Хоризонтот на возилото е патот напред, заснован на главната патека за тековната или предвидената рута. Низ оваа траса, меѓу другите, се изложени соодветните ограничувања на брзината и сообраќајните знаци.

Сл.3 Мапа на која е поставено ограничувањето на брзината на движење



Сл.4 Примање на информација за пречекорување на брзината на движење



Сл.5 Начин на функционирање на системот за динамичка адаптација на брзината



Предности и недостатоци на динамичката адаптација на брзината

Динамичката адаптација на брзината е моќна алатка за подобрување на безбедноста на патиштата. Има невиден потенцијал за безбедност, изводлив е, технологијата е достапна, а прифаќањето е разумно добро. Справувањето со прекумерната брзина е од суштинско значење за намалување на бројката од 26.000 смртни случаи на патишта секоја година во Европа. Со масовно усвојување и употреба, ISA се очекува да ги намали судирите за 30% и смртните случаи за 20%. Докажано е дека системите за интелигентно прилагодување на брзината (ISA) го намалуваат бројот на повреди и фатални незгоди, користењето на системите ISA не само

што помага да се намалат трагичните несреќи или повреди, туку исто така: му дава на контролниот систем повеќе време да ги идентификува и да одговори на опасностите (неочекувани настани) и ја намалува потребата на возачот да го следи брзинометарот со надворешни знаци за ограничување на брзината. За младите возачи, тоа ја зголемува нивната безбедност бидејќи нивното неискуство да го споделат своето внимание додека возат и да ги почитуваат информациите на системот ISA може да доведе до несреќи. Исто така е познато дека за да се искористат предностите на целосно контролираните системи ISA, информациите за ограничување на брзината и системот за позиционирање мора да бидат точни. Поради оваа причина, неопходни се ажурирани бази на податоци за ограничување на брзината со можни варијации (време од денот, временски услови, тип на возило). Придобивките од ISA за заштеда на гориво и намалување на емисијата на штетни гасови се реални, но не и значителни, во споредба со придобивките од намалувањето на несреќата; до 98% од придобивките се припишуваат на заштеда на незгоди.

Намалено внимание: ISA може да резултира во намалување на вниманието за состојбата на патот и сообраќајот, кога системот не е активен. Ова намалено внимание се изразува во, на пример, заборавање на забавување при влегување во зона со помала брзина или забрзување при влегување во зона на поголема брзина, но и во заборавање на користење на индикаторот за насока.

Премногу доверба: можно е дека користењето на ISA може да резултира во тоа што возачот целосно се потпира на ограничувањето на брзината означено од системот и недоволно ги набудува околностите во реално време.

Чувство на фрустрација: ограничувањето на брзината од страна на ISA може да предизвика фрустрација кај возачот и во другиот сообраќај.

Во пракса, ISA системите сè уште покажуваат премногу лажни предупредувања поради неточни или застарени информации за ограничување на брзината. На пример, затоа што патните знаци не се усогласени низ цела Европа. Дигиталните мапи исто така не се целосно пополнети со информации за ограничување на брзината за сите патишта, а податоците не се секогаш ажурирани. Покрај тоа, системите базирани на камери не можат да ги предвидат сите сценарија, како на пример кога се прикриени сообраќајните знаци.

Одземање на вниманието со начините на известување за пречекорената брзина.

Сл.6 Негативни ефекти од примената на динамичката адаптација на брзината



3. ПРИМЕНА НА СИСТЕМОТ ЗА ДИНАМИЧКА АДАПТАЦИЈА НА БРЗИНАТА

Возилата се средства од кои тешко можеме да се откажеме иако стапката на смртност, тешко повредени, негативните последици врз животната средина се големи. Затоа во светот постојано се воведуваат нови и посовремени методи, системи со цел подобра безбедност и сл. Таков систем е и динамичката адаптација на брзината, иако постоеле трошоци за негово имплементирање сепак предностите биле големи затоа и се повеќе се воведува во земјите од светот. Сега оваа технологија не е скапа бидејќи повеќето од потребните технологии веќе стануваат стандардни за новите автомобили во секој случај. Сите автомобили наскоро ќе имаат вграден GPS. Многу нови автомобили исто така се опремени со камера насочена напред, потребна за технологии како што се насоки на лента и автоматско сопирање во итни случаи. Мнозинството, исто така, веќе имаат рачно поставени функции за ограничување на брзината, така што автоматизирањето на оваа одлика е природен следен чекор. ISA е пробана на пат во единаесет земји-членки на ЕУ и, додека на возачите им треба кратко време да се прилагодат на технологијата, големото мнозинство ја цени. Една очигледна придобивка, како што истакна Форд во неодамнешната маркетинг кампања, е тоа што им помага на возачите да избегнуваат брзи возења. Список на автомобили со опција за интелегентна адаптација на брзината: ISA, Citroen C3, C4, Fiat, Ford, Honda, Jeep, Mercedes, Volvo, Opel, и други.

4. ДИСКУСИЈА

Потребно е дополнително истражување за влијанието на ISA врз однесувањето на возачот пред да може ISA да биде имплементиран од широк обем, да бидат истражени аудитивните и визуелните елементи, ажурирање на ограничената брзина, базата на податоци, промовирање на предностите и слично. Развој на единствена телематска платформа на која се применуваат и удобност и безбедност, обезбедени од различни страни, беа

достапни: хибридна навигација по маршрута, динамична ISA, функција што им овозможува на возачите да пријават сообраќајни инциденти (на пр. метеж, незгода) во центарот за апликации во фламанскиот сообраќаен центар, персонализирана услуга за вести и временска прогноза, точки на интерес, е-пошта, систем за помош при разрешување на итни повици.

Точност: ограничувањето на брзината прикажано во автомобилот мора да одговара на знаците на патот; Изработка на база на податоци со ограничувања на брзината што ја покрива целата фламанска мрежа (приближно 400 км од главните патишта) и постојано ажурирање на базата на податоци за ограничување на брзината.

5. ЗАКЛУЧОК

Брзото возење сеуште е главната причина за 30% од сите фатални незгоди на патиштата во Европа. Денешните патнички автомобили доаѓаат се повеќе опремени со системи за активна безбедност за да им помогнат на возачите да избегнат сообраќајни незгоди поврзани со брзината. Информациони системи за ограничување на брзината (SLI), на пример, го информираат возачот за моменталното ограничување на брзината прикажувајќи го на контролната табла и / или системот за навигација, користејќи камера за препознавање на патни знаци или податоци за ограничување на брзината од системот за навигација (многу и двете). Гледајќи напред, технологијата за интелигентна помош при брзина (ISA) ветува за иднината. Системите ISA можат активно да спречат возачите да ја надминат ограничувањето на брзината користејќи камери за препознавање знаци и бази на податоци за ограничување на брзината поврзани со GPS. Денес, сепак, сè уште има многу прашања поврзани со инфраструктурата што ја задржуваат неговата широка примена. Во пракса, ISA системите сè уште покажуваат премногу лажни предупредувања поради неточни или застарени информации за ограничување на брзината. На пример, затоа што патните знаци не се усогласени низ цела Европа. Дигиталните мапи исто така не се целосно пополнети со информации за ограничување на брзината за сите патишта, а податоците не се секогаш ажурирани. Покрај тоа, системите базирани на камери не можат да ги предвидат сите сценарија, како на пример кога се прикриени сообраќајните знаци. Затоа системите ISA треба постепено да се воведуваат во автомобилите за да се обезбеди доволно време за ажурирање на нашата инфраструктура, вклучувајќи нови решенија за обезбедување веродостојни информации за возилото.

КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

- https://ec.europa.eu/transport/road_safety/specialist/knowledge/speed/new_technologies_new_opportunities/intelligent_speed_adaptation_isa_en, 2023
- https://ec.europa.eu/transport/road_safety/specialist/knowledge/esave/esafety_measures_known_safety_effects/intelligent_speed_adaptation_isa_en, 2023
- <https://etsc.eu/faq-intelligent-speed-assistance-isa/>, 2023
- <https://www.acea.be/news/article/intelligent-speed-assistance-why-isa-cant-become-mandatory-today>
- <https://www.tomtom.com/use-cases/intelligent-speed-assistance/> 2023
- <https://www.rospa.com/RoSPAWeb/docs/about/around-the-uk/scotland/presentations/dave-marples-technolotion-isa.pdf> 2023
- https://en.wikipedia.org/wiki/Intelligent_speed_adaptation 2022
- <https://www.swov.nl/en/facts-figures/fact/its-what-intelligent-speed-adaptation-isa-and-what-effects-does-it-have-road>, 2023
- <https://biblio.ugent.be/publication/353975/file/570925.pdf>, 2022
- <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0386111214600431>, 2023.