

Názov štúdie: Otestovanie senzorickej čitateľnosti dopravného značenia vo vytypovaných úsekoch hlavného mesta Slovenskej republiky a vytypovaných úsekoch diaľnic, ciest I., II. a III. triedy

Spracovateľ: Strojnícka fakulta STU v Bratislave

Stručný popis štúdie:

V posledných rokoch sme svedkami zatiaľ asi najväčšej transformácie v prostredí cestnej dopravy. Na našich cestách jazdí stále viac a viac vozidiel vybavených pokročilými asistenčnými systémami, ktoré aktívne zasahujú do riadenia vozidla bez ohľadu na to, či si takýto zásah vodič vyžiadal alebo nie. Tieto asistenčné systémy v poslednej dobe už nie sú iba konkurenčnou výhodou automobiliek, ale mnohé z nich vyžaduje legislatíva na úrovni Európskej Únie a sada týchto povinných asistenčných systémov sa momentálne podľa predbežných výsledkov pracovných skupín bude skôr rozširovať. Cieľom všetkých týchto zmien je zvyšovanie bezpečnosti na európskych cestách.

Aj vzhľadom na to, že drvivá väčšina nehôd na cestách je spôsobená chybou alebo nepozornosťou vodiča, tvorcovia legislatívy očakávajú, že delegovanie časti zodpovednosti za kritické manévry ako je napr. núdzové brzdenie na samotnú technológiu, ktorá môže byť v plnej pozornosti neustále, by malo výrazne prispieť k znižovaniu počtu smrteľných nehôd.

Všetky pokročilé inteligentné asistenčné systémy vo vozidlách majú jednu spoločnú vlastnosť – budú fungovať iba tak dobre, ako dobré a úplné budú ich vstupné údaje. Absolútna väčšina asistenčných systémov v moderných vozidlách získava vstupné údaje dvoma spôsobmi – buď telemetricky (po dátovej linke, zo satelitov, z rádiových vysielačov, z iných vozidiel) alebo senzoricky (z kamery, z radaru, z lidar), prípadne kombinovaným využitím týchto dvoch prístupov.

Ministerstvo dopravy Slovenskej republiky v spolupráci s Fakultou informatiky a informačných technológií technickej univerzity v Bratislave realizovalo projekt, ktorého účelom bolo vyhodnotiť na základe experimentov v reálnom prostredí pripravenosť slovenských ciest na nástup inteligentnej a v budúcnosti aj automatizovanej dopravy.

Monitorovanie cestnej infraštruktúry bolo realizované určenými optickými meracími metódami vo vytypovaných úsekoch hlavného mesta Slovenskej republiky a vytypovaných úsekoch diaľnic, ciest I., II. a III. triedy.

Meranie bolo zamerané na čitateľnosť vodorovných a zvislých dopravných značení v reálnej cestnej premávke za zvolených okrajových podmienok (hustota premávky, svetelné podmienky, povrch vozovky).

Očakávaným výstupom bola analýza pripravenosti vyhodnocovaných úsekov cestnej siete pre inteligentnú dopravu. Monitorovanie cestnej infraštruktúry bolo zamerané na :

- Údaje o množstve prečítaných a neprečítaných zvislých dopravných značiek
- Údaje o čitateľnosti základného vodorovného dopravného značenia

- Údaje o kvalite pripojenia dátovej linky v danom úseku cesty:
- Údaje o spoľahlivosti a presnosti satelitnej navigácie

Na všetky merania bolo použité vozidlo Land Rover Defender osadené nadstavbou AIL System Solution, ktorá je vlastným autorským riešením výskumného laboratória Automotive Innovation Lab na FIIT STU.(Obrázok 1.)



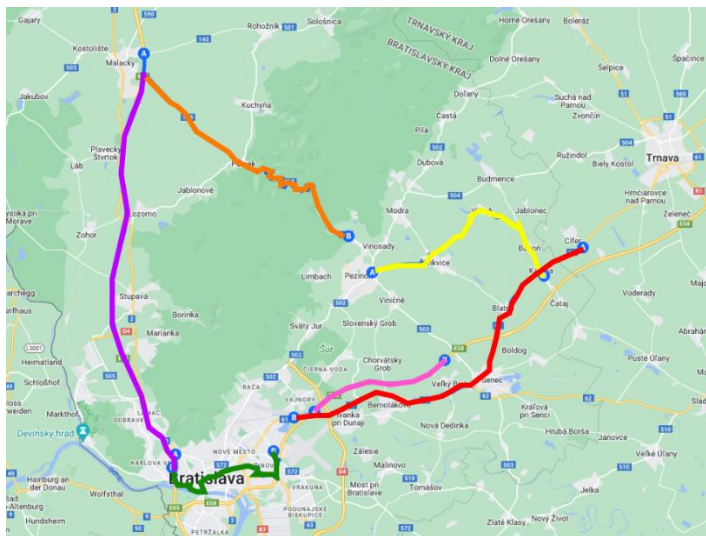
Obrázok 1.: Meracie vozidlo Land Rover Defender s nadstavbou AIL System Solution.

Technické vybavenie vozidla bolo umiestnené do nadstavby, ktorá bola vybavená senzormi:

- Zariadenie na pripojenie do mobilnej siete – Teltonika RUTX50
- GNSS modul – U-blox C102-F9R
- Detekcia jazdných pruhov
- Detekcia zvislých dopravných značiek

K otestovaniu senzorickej čitateľnosti dopravného značenia bolo zvolených 5 scenárov: Mesto, Diaľnica, Cesta I. triedy, Cesta II. triedy, Cesta III. triedy. (Obrázok 2.)

Merania boli realizované pri rôznych poveternostných podmienkach, boli realizované 4 opakovania. Merania boli realizované počas bežnej premávky vozidiel, takže sa v nich vyskytujú rôzne situácie (nákladné vozidlo vo výhlade, dopravné obmedzenia, núdzové a neštandardné situácie).



Legenda:

- Ružová – Diaľnica D1
- Fialová – Diaľnica D2
- Červená – Cesta I. triedy
- Oranžová – Cesta II. triedy
- Žltá – Cesta III. triedy
- Zelená – Mesto

Obrázok 21: Ilustračný prehľad evaluovaných úsekov.

Celkové zhodnotenie výsledkov

Vo všeobecnosti môžeme konštatovať, že pri dobrých svetelných a poveternostných podmienkach sú naše cesty pomerne dobre čitateľné kamerou (čítanie jazdných pruhov a čítanie zvislého dopravného značenia). Zhoršené svetelné a poveternostné podmienky túto čitateľnosť zhoršujú, to je však situácia, ktorú môže správca infraštruktúry ovplyvniť iba do tej miery, že bude udržiavať značenie na ceste v dobrom technickom stave (najmä vodorovné značenie).

Z pohľadu čitateľnosti jazdných pruhov, v najlepšom stave sú diaľnice, kde priemerná čitateľnosť dosahovala 95% bez ohľadu na svetelné a poveternostné podmienky. Na ceste prvej triedy bola celková priemerná čitateľnosť jazdných pruhov na úrovni 85%, najhoršie obstálo mesto, kde spoľahlivá čitateľnosť jazdného pruhu bola iba na úrovni 61%. Tento výsledok však môže byť skreslený častou zmenou jazdného pruhu (situácia, v ktorej auto nevie jednoznačne, ktorý jazdný pruh je jeho) a častými križovatkami, kde jazdné pruhy nie sú k dispozícii.

Stav zvislých dopravných značiek môžeme na našich cestách všeobecne považovať za vyhovujúci bez ohľadu na typ cesty, na akom prebiehalo meranie.

Z pohľadu telemetrie na väčšine úsekov je kvalitná dostupnosť dátových služieb z mobilnej siete a na väčšine úsekov je možné spoľahnúť sa na mimoriadne presné určovanie polohy vozidla pomocou presných GNSS senzorov.

Účelom tohoto projektu bolo otestovanie senzorickej čitateľnosti slovenských ciest rôznej kategórie v rôznych svetelných a poveternostných podmienkach. Analýza poskytuje prehľad o nameraných hodnotách rôznych meraní na rôznych úsekoch, opisuje metodiku merania, pri jednotlivých úsekoch sa venuje zaujímavým zisteniam alebo anomáliám detegovaným pri niektorých prejazdoch.



Európska únia
Európsky sociálny fond

Celkovo je možné konštatovať, že ak chceme aby technológie automatizovaných vozidiel na ktoromkoľvek stupni automatizácie (najmä SAE Level 2 a vyššie) fungovali správne, je potrebné udržiavať tieto cesty vo výbornom technickom stave. Týka sa to najmä kvality povrchu vozovky a dopravného značenia na ceste resp. pri ceste.