



## Povzetek projekta Študentski inovativni projekti za družbeno korist 2016-2020 za študijski leti 2018/2019 in 2019/2020

### 2. odpiranje

#### za namen objave in predstavitve na spletni strani sklada

#### 1. Polni naslov projekta: Ranljivost naprednih načinov vožnje

- V katero področje na prvi klasifikacijski ravni KLASIUS-P-16 se uvršča projekt glede na vsebinsko zasnovu (neustrezno področje izbrišite):

- 0 – Osnovne in splošne izobraževalne aktivnosti/izidi
- 1 - Izobraževalne znanosti in izobraževanje učiteljev
- 2 - Umetnost in humanistika
- 3 – Družbene vede, novinarstvo in informacijska znanost
- 4 – Poslovne in upravne vede, pravo
- 5 – Naravoslovje, matematika in statistika
- 6 – Informacijske in komunikacijske tehnologije, (IKT) tehnika
- 7 – Tehnika, proizvodne tehnologije in gradbeništvo
- 8 - Kmetijstvo, gozdarstvo, ribištvo in veterinarstvo
- 9 – Zdravstvo in socialna varnost
- 10 – Transport, varnost, gostinstvo in turizem, osebne storitve
- 11 - Neopredeljeno po širokem področju

- 2. V sodelovanju z: (navede se univerza oz. samostojni visokošolski zavod, ki je prijavil projekt in članica, ki je nosilka projekta ter partner/ja – podjetje/ji oz. organizacija, ki je/sta bilo/i vključeno/i v projekt)

#### UNIVERZA V LJUBLJANI, FAKULTETA ZA POMORSTVO IN PROMET

#### Slovensko društvo za inteligentne transportne sisteme

#### 3. Besedilo:

- Opredelite problem, ki se je razreševal tekom izvajanja projekta

Z vedno večjo prisotnostjo naprav, ki nam pomagajo pri vožnji, in vedno večji avtonomiji vozil se vedno bolj kaže, kako ranljivi so tej sistemi, morebitno nedelovanje pa ima vedno hujše posledice na varnost. V okviru tega projekta smo želeli analizirati, kakšen vpliv bi lahko morebitno nedelovanje GPS sistema imelo na cestno varnost in hkrati ugotoviti obseg prisotnosti naprav, ki namerno ali nenamerno interferirajo s signali v za to predvidenim frekvenčnim pasom.

- Opišite potek reševanja problema oz. kratek povzetek projekta

Tekom izvajanja projekta smo nadgradili že obstoječi detektor motilcev GPS signala in sicer tako, da smo zamenjali računalniško platformo v ozadju iz RPI 1 na RPI 3A. Ta sprememba nam je omogočila, da ni potrebe po fizičnem odstranjevanju SD kartice, ampak lahko komuniciramo z detektorjem direktno preko WIFI omrežja, kar nam omogoča daljše neprekinjeno delovanje detektorja. V ta namen smo modificirali podporno vezje; ostal je BOD (brownout detector) in tipka za snemanje, dodali pa smo mu tipko za vklop in izklop

WIFI omrežja. Da bi zmanjšali potrošnjo energije, smo GPS modul odstranili, dodali pa smo RTC modul za določanje časa.

Program za zajemanje radiofrekvenčnih signalov s pomočjo programirljivega radija (SDR) je bil popolnoma prenovljen in napisan na novo. Prednost doma programirane kode je v tem, da jo lahko poljubno spreminjamo po svojih potrebah. Tako smo k izračunu frekvenčnega spektra dodali Hannovo okno, kar nam preprečuje frekvenčno puščanje, signali pa postanejo bolj jasni.

Te signale smo nato predelovali z algoritmi umetne inteligence. V ta namen smo uporabljali prijeme s kombiniranjem konvolucijskih nevronske mreže (CNN) in podpornega vektorskega stroja (SVM). Metoda se je na testnih vzorcih, ki smo jih pripravili z namernim motenjem, izkazala za zelo učinkovito. V realnosti pa je bilo takih dogodkov premalo, da bi lahko ocenili njeno učinkovitost, ampak začetni rezultati kažejo dobro.

Vzporedno z detekcijo morebitnih motilcev smo delali tudi analizo vpliva tovrstnih motenj na delovanje trenutnih inteligentnih transportnih sistemov (ITS). V ta namen smo uporabili izsledke projekta, v katerem je za podjetje QFree sodeloval naš strokovni sodelavec dr. Jure Pirc. V obravnavo smo tako vzeli vplive odmika lokacije, variacij vozne hitrosti vozila, zaustavitve hitrosti GPS in zakasnelega predvajanja lokacije. Ko smo obravnavane scenarije preslikali v prometni sektor smo ugotovili, da se posledice nenatančnega vodenja prometa, kjer kot najbolj očitni izstopata napačna smer vožnje vozila in napačna kategorija ceste, prvotno odražajo v zamudah vozil, katerim sledijo finančne izgube in verjetna izguba zaupanja pri uporabnikih prometnih storitev, seveda tudi na račun načete prometne varnosti.

- Navedite in opišite rezultate projekta ter njihov doprinos k družbeni koristnosti

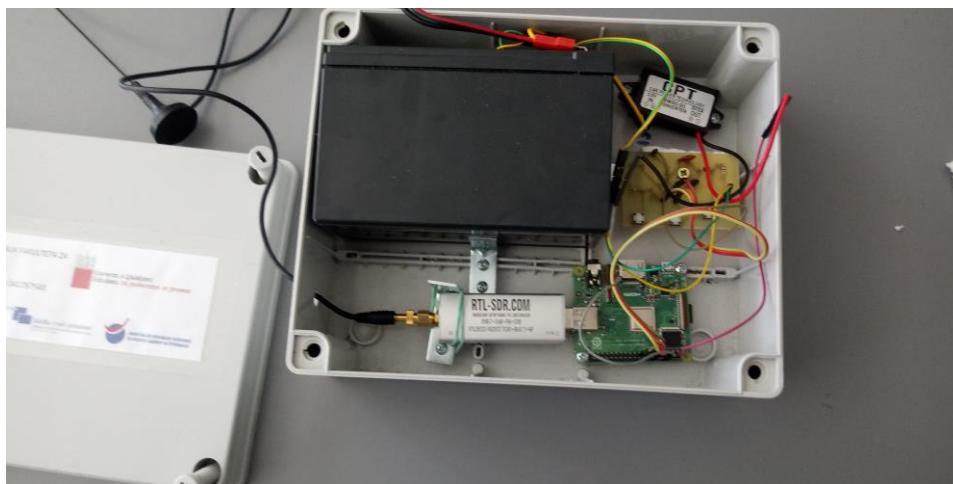
Rezultat projekta je bil posodobljen detektor temelječ na platformi RPI 3A s podpornim vezjem in RTC modulom. Radiofrekvenčni signal je sprejemal s pomočjo programirljivega radia (SDR) temelječega na RTLSDR ključku.

Prišli smo do zaključka, da je zaradi vsesplošne prisotnosti nenamernih in namernih motenj nedvomno potrebno razmišljati v smeri bodisi razvoja podpornih sistemov, s katerimi bi še nekoliko zmanjšali odvisnost od GPS (ruski GLONASS, evropski Galileo in kitajski BeiDou), bodisi modernizacije GPS (prim. dodajanje interoperabilnih signalov, z daljšimi kodami in večjo močjo prenosa).

Poleg povsem uporabnih analiz, ki jih bodo lahko odločevalci umeščanja ITS sistemov temelječih na GNSS uporabili pri svojem nadaljnjem delu, je pomemben doprinos tega projekta tudi osveščanje javnosti, ki se bo z naraščajočo uporabo in odvisnostjo od tovrstnih naprav morala zavedati tudi njihovih ranljivosti.

#### 4. Priloge:

- Slikovno gradivo: Priložite vsaj dve sliki npr. sliko končnega produkta, sliko študentov pri delu na projektu, sliko s sestankov ipd. Pri pošiljanju slik bodite pozorni, v kolikor gre za končni produkt, da bo zadoščeno zahtevam glede informiranja in obveščanja (ustrezni logotipi itd.).

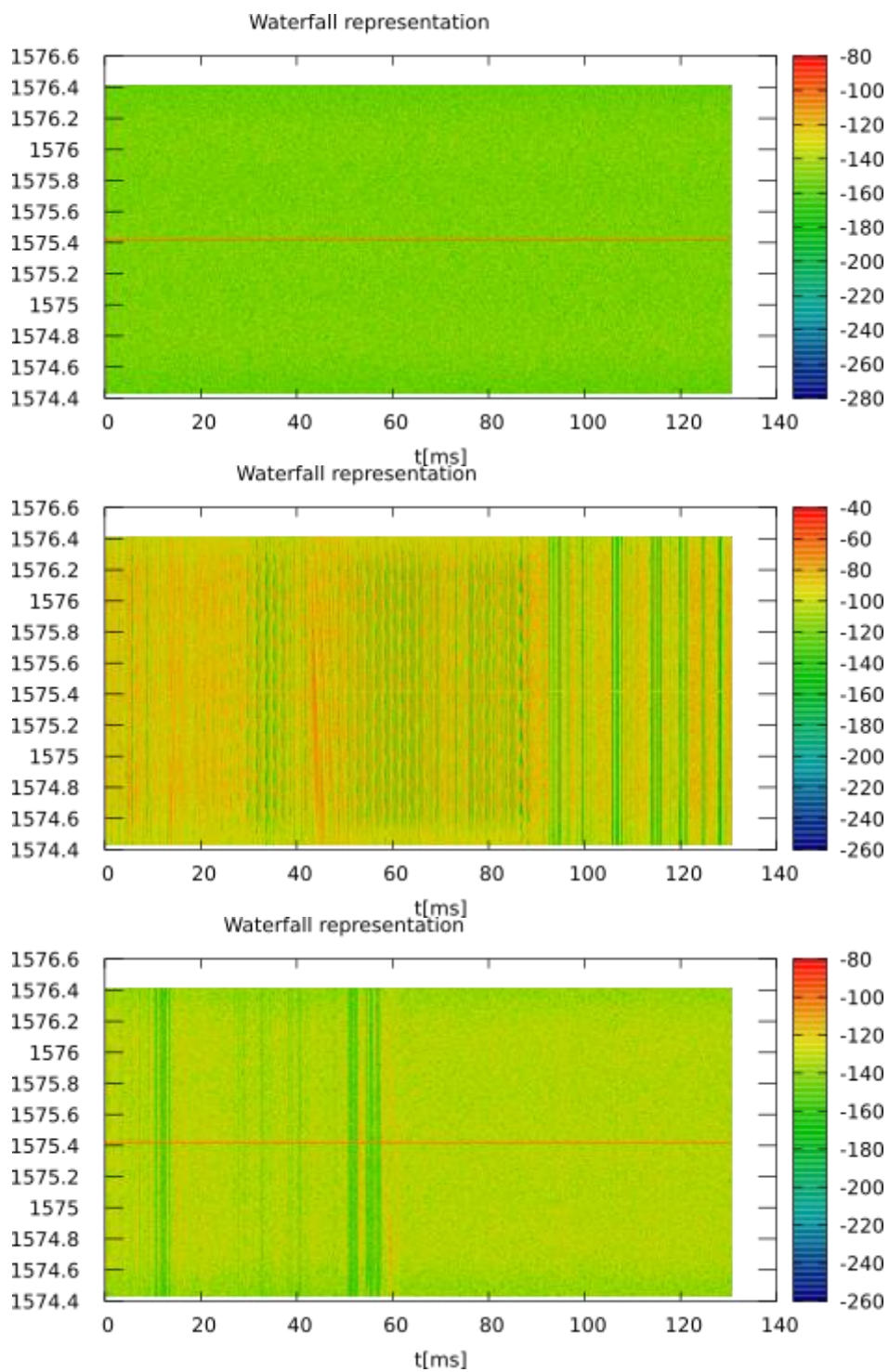


Slika 1: Notranjost detektorja



Slika 2: Postavitev detektorja ob različnih tipih cest





**Slika 3: Analizirani signali: nemoteni, kontrolirano moteni in detektirana motnja**