



Automobilis kā mobils bezvadu sensoru tīkla mezgls datu ieguvei

Artis Mednis
Mārtiņš Liepiņš
Ģirts Strazdiņš
Andris Gordjušins
Leo Seļāvo

Statiski un mobili sensori

- Sensors - ierīce, kuras uzdevums ir noteikt kāda objekta fizikālo stāvokli vai tā fizikālo kvalitāti un pārveidot to datora ieejas signālā. Parasti sensors ģenerē analogsignālu, kas pirms tā ievadīšanas datorā ar analogdiskrēto pārveidotāju tiek pārvērts par ciparsignālu.



Dažādi datu avoti

Transportlīdzeklis:

- ātrums
- atrašanās vieta

Vadītājs:

- pulss
- reakcijas laiks

Apkārtējā vide:

- troksnis
- gaisa piesārņojums

Infrastruktūra:

- ceļa segums
- ceļa aprīkojums

Dažādas pieejas sistēmas izveidei

- Vispārēja pielietojuma mobila datortehnika un ārēji sensoru moduļi
 - noderīga sākotnējiem eksperimentiem un testiem
- Speciāli izstrādāta iegulta iekārta un integrēti sensoru moduļi
 - ļauj veidot sistēmu konkrētiem uzdevumiem, balstoties uz sākotnējos eksperimentos izstrādātajām metodikām



Ceļa seguma analīze izmantojot skaņas signālu I

- Klasiskā pieeja:
 - izmantot akselerometru
- Mūsu pieeja:
 - izmantot ar mikrofonu veiktu skaņas ierakstu



- Algoritms:
 - sinhroni ierakstīt GPS koordinātes un skaņu
 - ja nepieciešams, veikt interpolāciju GPS koordinātēm
 - ja nepieciešams, veikt skaņas signāla pārdiskretizāciju ar zemāku frekvenci
 - veikt skaņas fragmentu piesaisti noteiktām koordinātēm
 - veikt notikumu detektēšanu, izmantojot noteiktas DSP metodes
 - izveidot karti, kas atspoguļo detektēto notikumu atrašanās vietas

Ceļa seguma analīze izmantojot skaņas signālu II

- Hipotēze
 - skaņas ierakstam ir korelācija ar ceļa seguma nelīdzenumiem
- Pirmais iespaids
 - ceļa nelīdzenumiem atbilst zemas frekvences svārstības ar lielu amplitūdu
- Metodika
 - *ground truth*
 - 5 nelīdzenumu klases
 - 10 testa braucieni



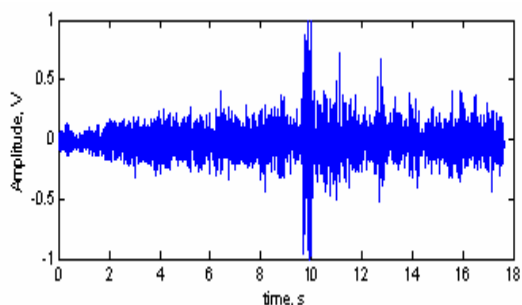
Ceļa fragments ar nelīdzenumu (bedri)



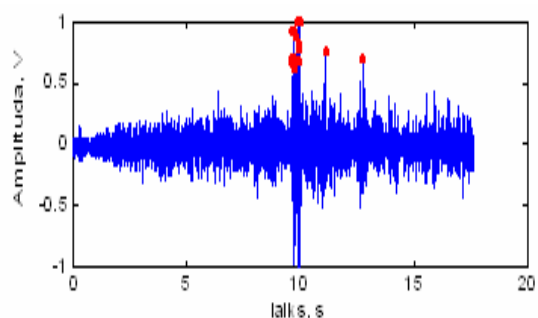
Skaņas ieraksta fragments ar marķētu ceļa nelīdzenuma (bedres) vietu

Ceļa seguma analīze izmantojot skaņas signālu III

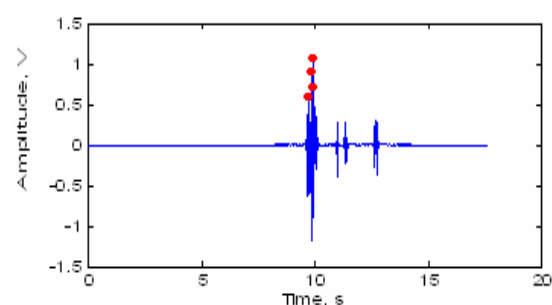
- Izmantotie DSP rīki un metodes
 - MATLAB



Sākotnējais skaņas ieraksts

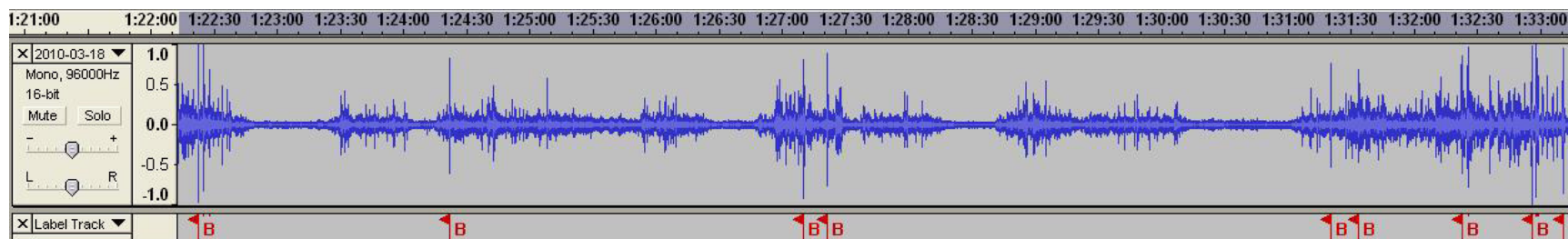


Sliekšņošana pēc amplitūdas



Veivletu filtrēšana

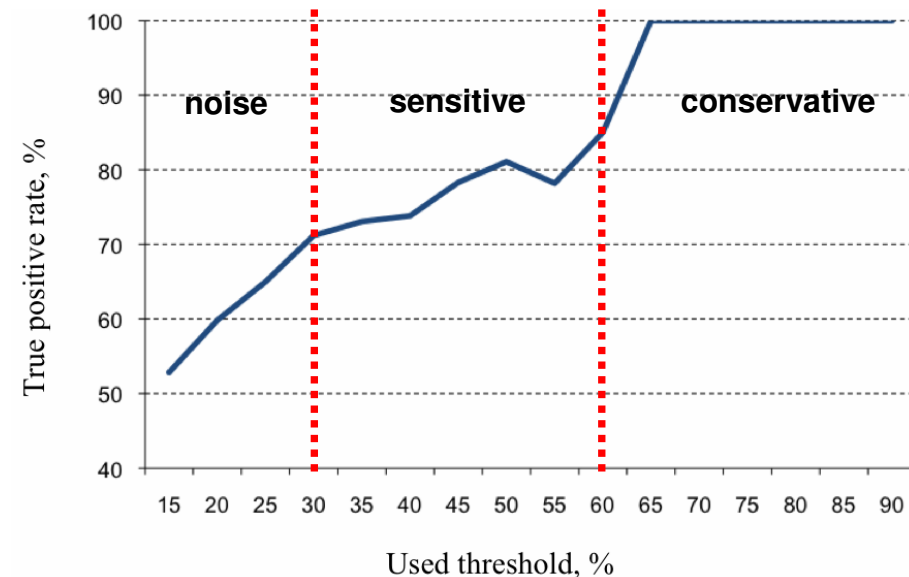
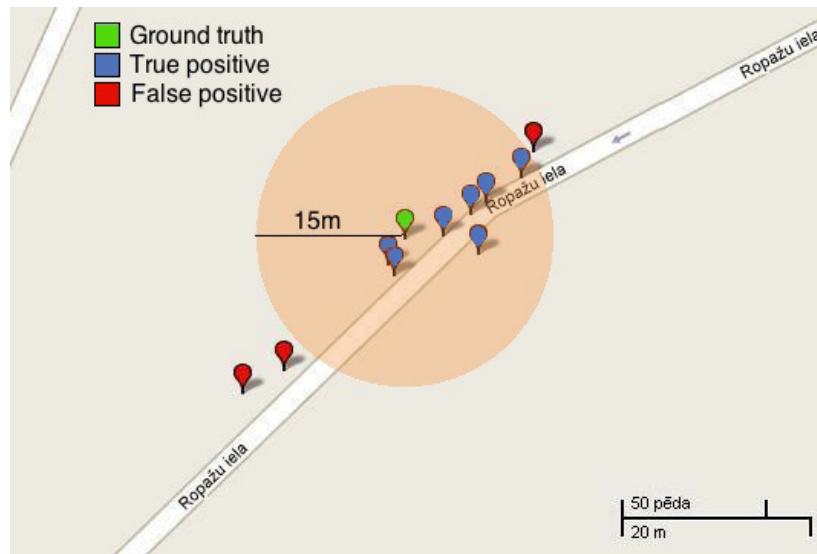
- Audacity



Skaņas ieraksts no viena testa brauciena un pie 50% sliekšņa detektētās nelīdzenumu vietas

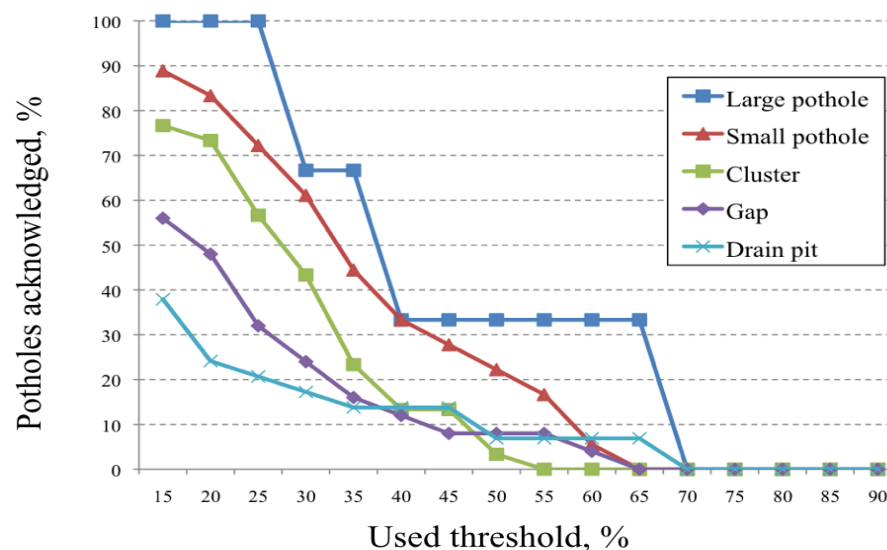
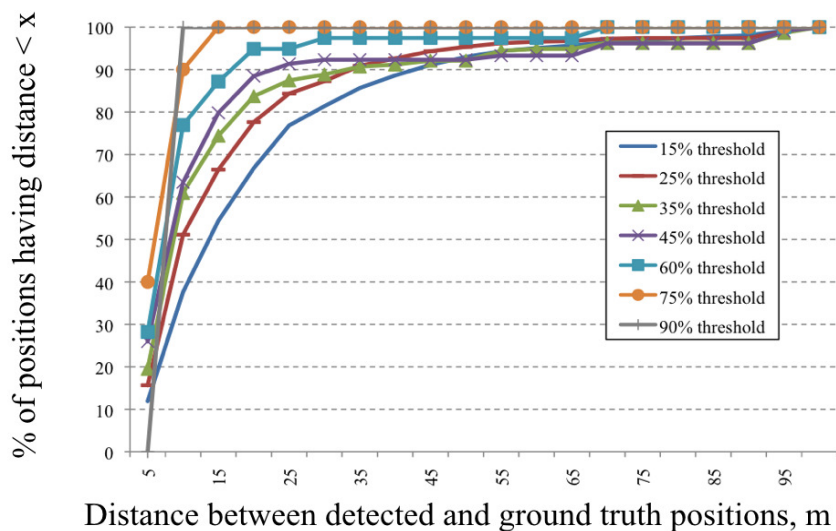
Ceļa seguma analīze izmantojot skaņas signālu IV

- Precizitātes ierobežojumi:
 - GPS precizitāte
 - auto kustības ātrums
- Dažādi sliekšņa līmeņi:
 - trokšņains
 - jūtīgs
 - konservatīvs

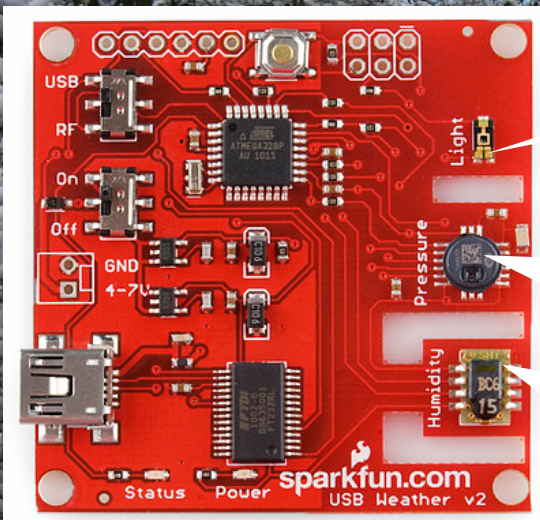


Ceļa seguma analīze izmantojot skaņas signālu V

- Distances starp *ground truth* un detektētajām koordinātēm
- Ticamības kritērijs



Ceļa meteo apstākļu analīze izmantojot *Weather Board*

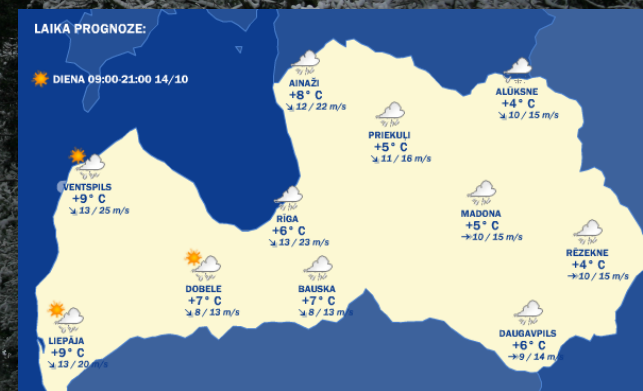


Gaisma

Atmosfēras
spiediens

Mitrums
Temperatūra

Rīks:
USB Weather Board



Mērķis:
Detalizēta ceļa meteo apstākļu karte

Iegūto datu koplietošana

- Dažādas kartes
 - bedres
 - meteo apstākļi
 - troksnis
 - gaisa piesārņojums
- Vizualizācija
 - Google Maps



4.4 km garš eksperimentālais testa ceļš ar manuāli marķētām ceļa nelīdzenumu vietām



- Publikācijas:
 - Strazdins, G.: Location Based Information Storage and Dissemination in Vehicular Ad Hoc Networks. In: Grundspenkis, J., Kirikova, M. (eds.) ADBIS 2009 Workshops. LNCS, vol. 5968, pp. 211-219. Springer, Heidelberg (2010)
 - Artis Mednis, Girts Strazdins, Martins Liepins, Andris Gordjusins, and Leo Selavo. “RoadMic: Road Surface Monitoring Using Vehicular Sensor Networks with Microphones”, Second International Conference, NDT 2010, Prague, Czech Republic, July 7-9, 2010. Proceedings, Part II, CCIS 88, pp. 417–429, 2010., Springer.

Paldies par uzmanību!
Jautājumi?