

STUDENTŲ ĮTRAUKIMO Į MOKSLINĘ VEIKLĄ SKATININAMOJO KONKURSO TEMA

Temos pavadinimas: Priekyje esančių automobilių greičių nustatymas iš judančio automobilio

Tikslas: Sukurti ir eksperimentiškai ištirti patikimą priekyje važiuojančių automobilių greičių nustatymo sistemą, naudojančią judančiame matavimo automobilyje sumontuotų radaro ir stereokameros duomenis ir išlaikančią galimybę nustatyti greitį, kai tinkamą matavimą pateikia tik vienas iš jutiklių.

Trumpas temos vykdymo aprašymas (ne daugiau kaip 2000 ženklų):

Siūloma įsitraukti į tyrimą, tematiškai susijusį su MPK projektu „Dirbtiniu intelektu grįsti metodai patikimam aplinkos suvokimui autonominėms antžeminio transporto sistemoms“.

Problema

ADAS ir automatizuotam vairavimui trukdo klaidingi radaro atspindžiai ir jutiklių matavimų spragos.

Hipotezė: sujungus vaizdo ir radaro duomenis mažėja klaidingų susiejimų ir didėja greičio įverčių prieinamumas.

Uždaviniai

1. Sutapdinti jutiklių duomenis ir sekti visus priekyje aptinkamus automobilius.
2. Kiekvienam automobiliui gauti ir registruoti abiejų jutiklių greičio įverčius, sukurti jų sujungimo ir trūkstamų matavimų valdymo logiką.
3. Ištirti sistemos patikimumą ir greitaveiką su „NVIDIA Jetson AGX Xavier“.

Metodika

1. Suderinti įrašus laike. Kalibruoti jutiklių tarpusavio padėtį ir orientaciją, projektuoti radaro taškus į kameros vaizdą.
2. Pritaikyti apmokytą automobilių detektorių ir sekimą. Santykinius greičius nustatyti radaru ir iš stereokamera nustatytų automobilių padėties kitimo, lyginant tą pačią greičio dedamąją.
3. Registruoti automobilio ID, laiką, abu įverčius ir jų galiojimą. Abu galiojančius įverčius sujungti; jei galioja vienas, naudoti jį ir žymėti šaltinį; jei nė vienas – registruoti stoką.
4. Tuose pačiuose bandymo įrašuose palyginti radarą, stereokamerą ir sistemą: susiejimo klaidas pagal rankines žymas, įverčių prieinamumą, spragų trukmę ir skirtumus. Esant nepriklausomai atskaitai, skaičiuoti greičio RMSE. Su „Jetson“ matuoti apdorojimo trukmę ir spartą kadrais per sekundę.
5. Turint matavimo automobilio GPS-RTK judėjimo duomenis, tirti greičio kelio atžvilgiu nustatymą, įvertinant matavimo geometriją.

Laukiami rezultatai

Sistemos prototipas, matavimų žurnalas ir išvados apie patikimumą, greitaveiką bei tinkamumą saugai svarbioms funkcijoms.

Priemonės: TI AWR1843BOOST ir ZED stereokameros įrašai, „Jetson AGX Xavier“, „Python“.

Reikalingi įgūdžiai: Programavimo (Python) ir anglų kalbos pagrindai. Apimtis pritaikoma I–III kursui.

Temą siūlantis mokslininkas/dėstytojas: dr. Eldar Šabanovič

STUDENTŲ ĮTRAUKIMO Į MOKSLINĘ VEIKLĄ SKATININAMOJO KONKURSO TEMA

Topic: Velocity Estimation of Vehicles Ahead from a Moving Measurement Vehicle
Objective: To develop and experimentally evaluate a reliable system for estimating the velocities of vehicles ahead using radar and stereo camera data acquired from a moving measurement vehicle, maintaining velocity estimation when only one of sensors provides a valid measurement.
<i>A short description of the topic (maximum 2000 characters):</i> The study is thematically related to the MPK project “Artificial Intelligence-based Methods for Robust Environmental Perception in Autonomous Ground Transport Systems”. Problem Spurious radar returns and sensor measurement gaps hinder ADAS and automated driving. Hypothesis: camera and radar fusion reduces incorrect associations and increases velocity estimate availability. Research objectives 1. Align sensor data and track all detectable vehicles ahead. 2. Obtain and log both sensors’ velocity estimates per vehicle; develop fusion and missing-measurement handling. 3. Evaluate system reliability and processing performance on NVIDIA Jetson AGX Xavier. Methodology 1. Align recordings in time. Calibrate sensor relative position and orientation; project radar points onto camera images. 2. Apply a pretrained vehicle detector and tracking. Estimate relative velocities using radar and changes in stereo-derived vehicle positions, comparing the same velocity component. 3. Log vehicle ID, timestamp, both estimates and validity. Fuse both valid estimates; if only one is valid, use it and record its source; if neither is valid, record a missing measurement. 4. Compare radar, stereo vision and the system on the same test recordings: association errors against manual annotations, estimate availability, gap duration and differences. Calculate velocity RMSE if an independent reference is available. Measure processing latency and throughput in frames per second on the Jetson. 5. If GPS-RTK motion data from the measurement vehicle are available, study road-relative velocity estimation, accounting for measurement geometry. Expected outcomes A system prototype, measurement log and findings on reliability, performance and suitability for safety-relevant functions. Tools: TI AWR1843BOOST radar and ZED stereo recordings, Jetson AGX Xavier, Python. Required skills: Basic programming and English. Scope adapted to bachelor’s years 1–3.
Scientist/teacher proposing the topic: dr. Eldar Šabanovič