

Rozpoznávanie objektov v reálnom čase pre autonómne vozidlá*

Vladimír Kočík

Slovenská technická univerzita v Bratislave
Fakulta informatiky a informačných technológií
xkocik@stuba.sk

November 2021

Abstrakt

Vývoj autonómnych vozidiel neustále pokračuje, a každým dňom sa stávajú metódy využívané samoriadiacimi autami rýchlejšie a zároveň bezpečnejšie. Aj keď dnes je o komerčnom využití týchto vozidiel ešte priskoro uvažovať, myslím že o niekoľko rokov sa to zmení. Jedna z motivácií je znížiť počet dopravných nehôd, keďže dnes je väčšina z nich spôsobená práve chybou alebo nepozornosťou vodiča. V mojom článku som sa chcel zamerať na metódy využívané autonómnymi vozidlami na rozpoznávanie hranice cesty a objektov na ceste a ako môže vyzeráť plánovanie bezpečného zaraďovania auta vo dvojprúdových a trojprúdových cestách.

1 Úvod

Pri autonómnych vozidlách je kľúčové presné zaznamenanie prostredia, lokalizácia, mapovanie a iné technológie ktoré čerpajú dáta z kamery, taktiež GPS, IMU(Inertial Measurement Unit), odometria kolies, senzory LIDAR(Light Detection and Ranging)

[6]

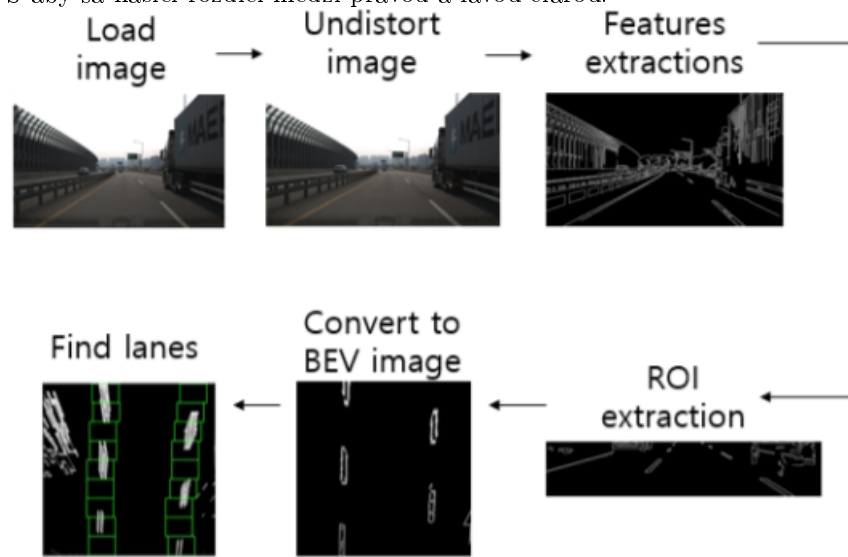
2 Rozpoznávanie čiar na ceste

Prvé algoritmy vychádzajúce z algoritmu videnia boli veľmi nepresné, a preto boli často spájané s inými algoritmami, ktoré filtrovali farby, hrany, pracovali s perspektívou a metódami ako Sobel, sliding widows search (SWS), the least-squares method(LMS) a bird-eye view(BEV). Pomocou týchto filtrov dokázal algoritmus rozpoznať rovné čiar na ceste, no po niekoľkých testovaniach sa zistilo že je to stále veľmi nepresné, pretože sa na ceste môže nachádzať veľa rušivých faktorov, či sú to objekty na ceste, vozidlá, svetlosť, stav vozovky alebo aj zlé počasie. Preto veľmi dôležitou časťou rozpoznávania čiar je použitie algoritmov pre supervised and unsupervised learning. Použitím neurálnych sietí

*Semestrálny projekt v predmete Metódy inžinierskej práce, ak. rok 2021/22

-convolutional neural networks (CNNs), a známy CNN model, AlexNet bol navrhnutý a je okolo neho postavených mnoho algoritmov. Neustálym zberom dát a obrovským množstvom iterácií sa presnosť stále zvyšuje.

Metóda pre rozpoznávanie čiar na základe unsupervised learning algoritmu je odstrániť z obrazu všetky nedôležité údaje, tak aby ostali len hlavné hrany. Na to je v tomto prípade použitý algoritmus Canny. Ďalej, aby sa predišlo falošnému pozitívu, sú pomocou ROI (Regions of Interest) filtrované tie objekty, v ktorých sa nepredpokladá že sa v nich nachádzajú čiary ale práve iné objekty na základe ich pozície na obrazovke. Pre lepšie zobrazenie používame funkciu OpenCV aby sme sa dostali do BEV, teda vtáčej perspektívy. Po transformácii sa použije SWS aby sa našiel rozdiel medzi pravou a ľavou čiarou.



[3] [8] [4] [5]

3 Rozpoznávanie objektov

[7] [1]

4 Plánovanie - bezpečné zaraďovanie

[2]

5 Záver

Literatúra

- [1] Anton Agafonov and Alexander Yumaganov. 3d objects detection in an autonomous car driving problem, 2020.
- [2] Heungseok Chae and Kyongsu Yi. Virtual target-based overtaking decision, motion planning, and control of autonomous vehicles. *IEEE Access*, 8:51363–51376, 2020.

- [3] Korean Society for Internet Information. Intelligent hybrid fusion algorithm with vision patterns for generation of precise digital road maps in self-driving vehicles, 2020.
- [4] Jeonghwan Gwak, Juho Jung, RyumDuck Oh, Manbok Park, Mukhammad Abdu Kayumbek Rakhimov, and Junho Ahn and. A review of intelligent self-driving vehicle software research. *KSII Transactions on Internet and Information Systems*, 13(11):5299–5320, November 2019.
- [5] Juho Jung, Manbok Park, Kuk Cho, Cheol Mun, and Junho Ahn and. Intelligent hybrid fusion algorithm with vision patterns for generation of precise digital road maps in self-driving vehicles. *KSII Transactions on Internet and Information Systems*, 14(10):3955–3971, October 2020.
- [6] Henning Lategahn, Markus Schreiber, Julius Ziegler, and Christoph Stiller. Urban localization with camera and inertial measurement unit, 2013.
- [7] Ana Stroescu, Liam Daniel, Dominic Phippen, Mikhail Cherniakov, and Marina Gashinova. Object detection on radar imagery for autonomous driving using deep neural networks, 2021.
- [8] Qiangqiang Yao, Ying Tian, Qun Wang, and Shengyuan Wang. Control strategies on path tracking for autonomous vehicle: State of the art and future challenges. *IEEE Access*, 8:161211–161222, 2020.