

Design and Implement Real-time Multiple Lane Detection under Weather Challenges For ADAS and Self-driving cars

Nguyễn Văn Duy Phong - 20521007

Tóm tắt

- Lớp: CS519.011
- Link Github của nhóm:
https://github.com/DPhongUIT2021/Lane_Detection_Python
- Link YouTube video:



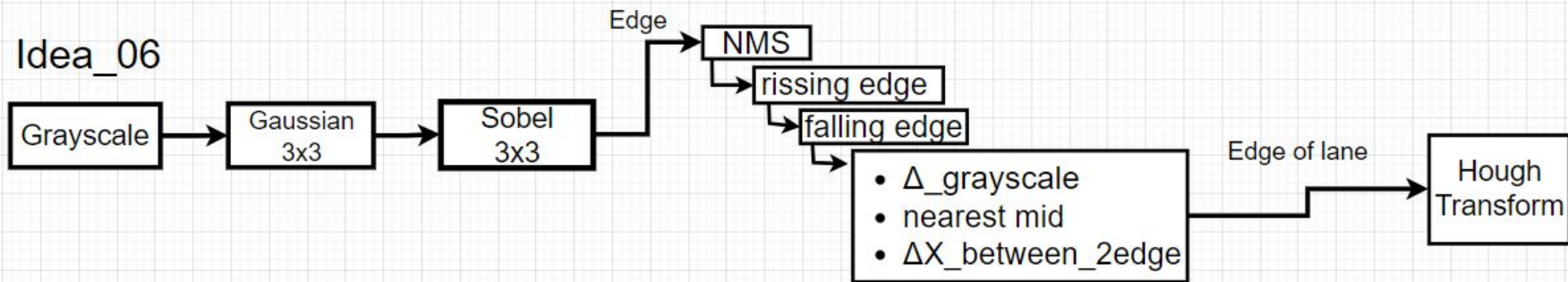
Introduce

- Problem:
 - According to a World Health Organization (WHO) report published in June 2022, approximately **1.3 million** people **die** yearly from **road traffic accidents**. [1]
 - As a human driver, it is **hard to remain in the correct lane** and to **keep the following proper gap** with the front vehicle, as the **driver needs to focus** on the road for an **extended time**. Moreover, humans are prone to **driver fatigue, sleepiness, inattention, and drowsiness**. [1]
- Solution:
 - One of the **essential systems** in autonomous vehicles for **ensuring a secure** circumstance for drivers and passengers is the **Advanced Driver Assistance System**. [2]
 - **Lane detection** is a **basic step** in many **intelligent advanced driver assistance systems** (ADASs). [2]

Mục tiêu

- Tìm hiểu các vấn đề thách thức hiện tại trong bài toán nhận diện làn đường.
- Phân tích tổng hợp các phương pháp kỹ thuật những năm gần đây.
- Đề xuất giải thuật phát hiện làn đường (kiểm chứng trên phần mềm).
- Thiết kế kiến trúc phần cứng cho giải thuật trên.
- Hiện thực kiến trúc xuống board FPGA.

Nội dung và Phương pháp



- Pre-processing: chuyển ảnh màu thành ảnh xám -> qua bộ lọc Gaussian để làm mịn các giá trị grayscale -> qua sobel để xác định cạnh -> chọn pixel có các đặc trưng của làn đường.
- Post-processing: tọa độ cạnh(có các đặc trưng giống làn đường) sẽ đưa vào Hough Transform để voting, nếu ô voting nào có số lượng voting max thì đó là ô đại diện làn đường.

Nội dung và Phương pháp

- Efficient road-lane detection is expected to be achievable by application of the **Hough transform** (HT) which realizes **high-accuracy straight-line** extraction from images.[3]
- FPGA: Field-programmable gate array.[4]
- ASIC: *application-specific integrated circuit*



Kết quả dự kiến

- Xác định làn đường trong nhiều điều kiện môi trường khắc nghiệt (trời mưa, trời tối, ánh sáng chói) làn đường mờ và làn có nét đứt và làn đường cong.
- Tốc độ thực thi đảm bảo real-time.
- Độ chính xác trên 95%.
- Giảm tài nguyên phần cứng, giảm năng lượng tiêu hao.

Tài liệu tham khảo

- [1] N. J. Zakaria, M. I. Shapiai, R. A. Ghani, M. N. M. Yassin, M. Z. Ibrahim and N. Wahid, "Lane Detection in Autonomous Vehicles: A Systematic Review," in IEEE Access, vol. 11, pp. 3729-3765, 2023, doi: 10.1109/ACCESS.2023.3234442.
- [2] Liang, D., Guo, YC., Zhang, SK. *et al.* Lane Detection: A Survey with New Results. *J. Comput. Sci. Technol.* **35**, 493–505 (2020). <https://doi.org/10.1007/s11390-020-0476-4>
- [3] Guan, Jungang et al. "Energy-Efficient Hardware Implementation of Road-Lane Detection Based on Hough Transform with Parallelized Voting Procedure and Local Maximum Algorithm." *IEICE Trans. Inf. Syst.* 102-D (2019): 1171-1182.
- [4] https://en.wikipedia.org/wiki/Field-programmable_gate_array
- [5] <https://vi.wikipedia.org/wiki/ASIC>