



AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE

OPTYMALIZACJA W SYSTEMACH STEROWANIA

Implementacja asystenta pasa ruchu na Xilinx Zynq

Prowadzący:
dr inż. Tomasz KRYJAK

Autorzy:
Konrad ADASIEWICZ
Anna MUSIAŁ
Filip KUBICZ

1 Wstęp

Jazda samochodem jest niebezpieczna. W Polsce w 2015 roku miało miejsce 32 967 wypadków drogowych, w których zginęło 2 938 osób [1]. 82,8% wypadków było spowodowanych przez kierowców.

Jednym z systemów, który może poprawić bezpieczeństwo na drogach jest ostrzeżenie o zmianie pasa ruchu. Sygnał dźwiękowy czy nawet aktywna zmiana toru jazdy samochodu może powstrzymać zasypiającego lub nieuważnego kierowcę przed zjechaniem do rowu, potrąceniem pieszego na poboczu czy spowodowaniem kolizji z innymi samochodami.

W celu wykrycia pasów ruchu i położenia samochodu względem jezdni wykorzystaliśmy wykrywanie krawędzi metodą Canny i następnie transformatę Hougha na otrzymanym obrazie binarnym w celu znalezienia linii malowań zbliżonych do prostych. W dalszej części opisano model programowy w OpenCV, model stałoprzecinkowy C++ oraz opis sprzętu na platformę Xilinx Zynq w języku Verilog.

2 Wykrywanie pasów ruchu - przegląd artykułów naukowych

Projekt miał charakter badawczo-implementacyjny. Do uzyskania obrazu binarnego krawędzi wykorzystaliśmy algorytm Canny opracowany w pracy inżynierskiej [2]. Następnie należało zdecydować w jaki sposób rozpoznawać linie i jak wybrany algorytm zrealizować w torze wizyjnym na platformie Xilinx Zynq-7000.

W pracy [3] opisano

3 Opis algorytmu

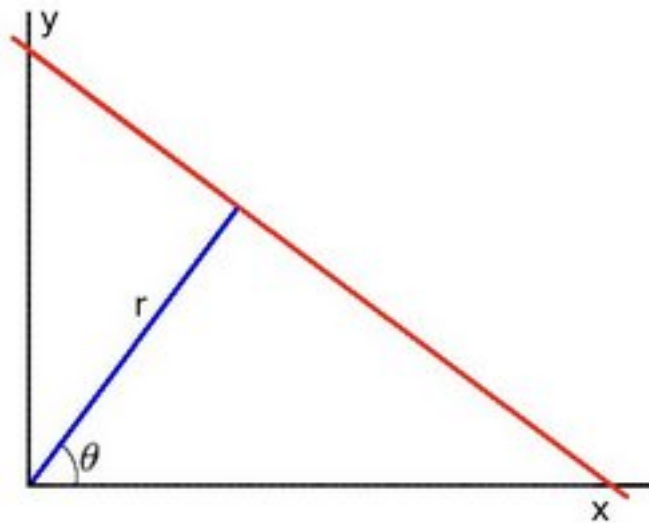
3.1 Wykrywanie krawędzi metodą Canny

Zacytować pracę magisterską, nie opisujemy chyba?

3.2 Rozpoznawanie linii - transformata Hougha

Transformata Hougha służy do znajdowania na obrazie linii prostych. Jest to przekształcenie z przestrzeni kartezjańskiej (x, y) w przestrzeń Hougha (ρ, θ) dane wzorem

$$\rho = x \cos \theta + y \sin \theta \quad (1)$$



Rysunek 1: Transformata Hougha w przestrzeni kartezjańskiej

Transformata pozwala wykryć linie proste korzystając z faktu, że punkt w przestrzeni (x, y) odpowiada sinusoidzie w przestrzeni Hougha. Z kolei proste są transformowane w punkt. Z tego powodu stosując transformatę Hougha dla linii prostych w przestrzeni (ρ, θ) zaobserwujemy rodzinę sinusoid, które przecinają się we wspólnym punkcie. To przecięcie stanowi maksimum w obrazie wynikowym.

4 Model programowy transformaty Hougha

4.1 Model funkcjonalny z użyciem OpenCV

`hough()`

screeny z programu

4.2 Model stałoprzecinkowy w języku C++

Klasa `fp.h`

5 Realizacja modułu Hough w sprzęcie

6 Wnioski

Hough Zybo

Literatura

- [1] Wypadki drogowe - raporty roczne, dostęp 01.06.2016, 2016.
<http://statystyka.policja.pl/st/ruch-drogowy/76562,Wypadki-drogowe-raporty-roczne.html>.
- [2] Adam Żelazowski. Implementacja sprzętowa wybranych operacji przetwarzania wstępnego obrazu: wyrównywania histogramu, filtracji medianowej oraz wykrywania krawędzi metodą canny., 2015.
- [3] Yong-Jin Jeong Hyo-Kyun Jeong. Design of Hough transform hardware accelerator for lane detection. 2013.