

# Detekcja drogi — Przetwarzanie obrazów cyfrowych

Jakub Ronkiewicz, 238155

31 stycznia 2020

## 1 Algorytm

### 1.1 Wygładzanie i usuwanie drobnego szumu

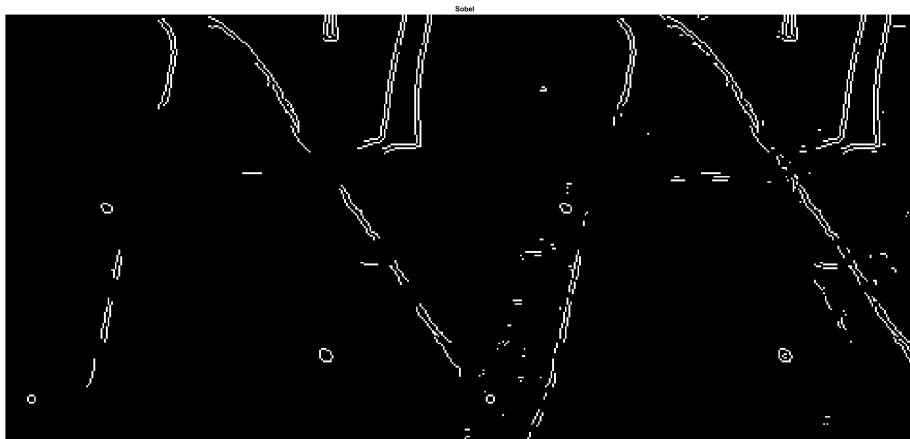
Matlab udostępnia wiele filtrów wygładzających. Szukałem takiego filtru, który zlikwidowałby niepotrzebne artefakty, nie gubiąc przy tym niezbędnych krawędzi. Testowałem 3 dostępne filtry: `kmedian`, `wiener` i `guided`. Po kilku testach uznałem, że `guided` sprawdza się najlepiej, redukuje niepotrzebne szumy, zachowując przy tym ostrość krawędzi.



Rysunek 1: Wygładzanie filtrami

### 1.2 Gradient poziomu jasności i wykrywanie krawędzi

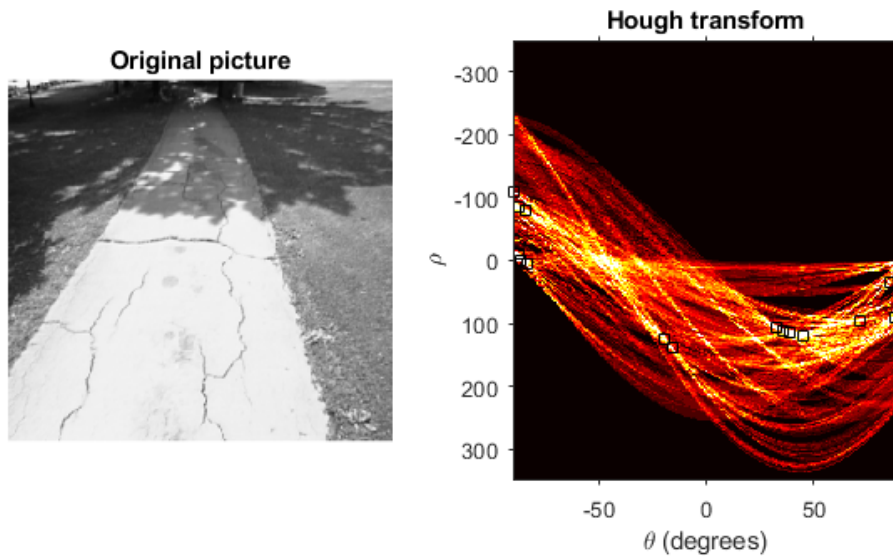
Generuje gradient obrazu za pomocą funkcji `imgradient()`. Następnie szukam krawędzi w obrazie gradientu za pomocą funkcji `edge()` korzystającej z algorytmu cannyego. Ostatecznie za pomocą funkcji `bwareaopen()` usuwam wszystkie małe nieznaczące krawędzie.



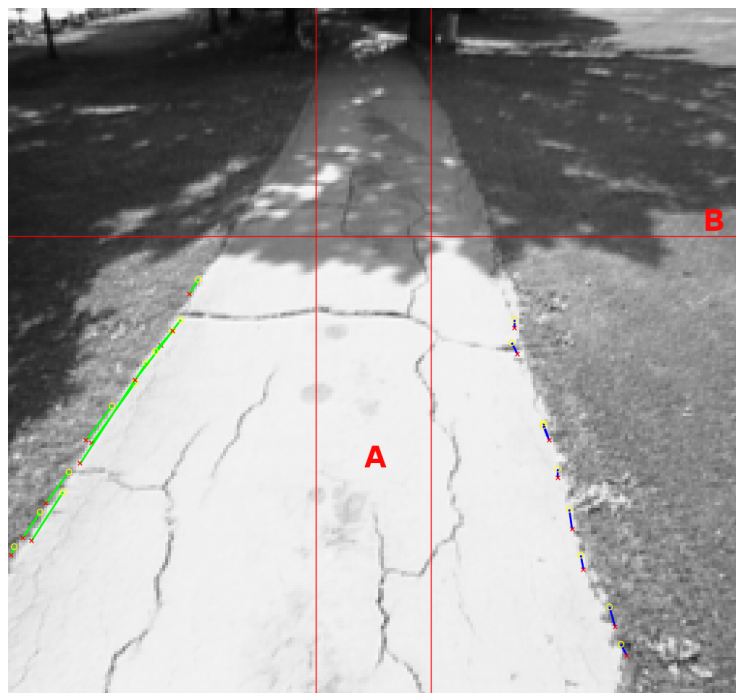
Rysunek 2: Krawędzie: po lewej obraz po zastosowaniu `bwareaopen()`, po prawej przed zastosowaniem

### 1.3 Wybór krawędzi

Do wyboru krawędzi użyłem transformacji Hougha.



Rysunek 3: Transformacja Hough



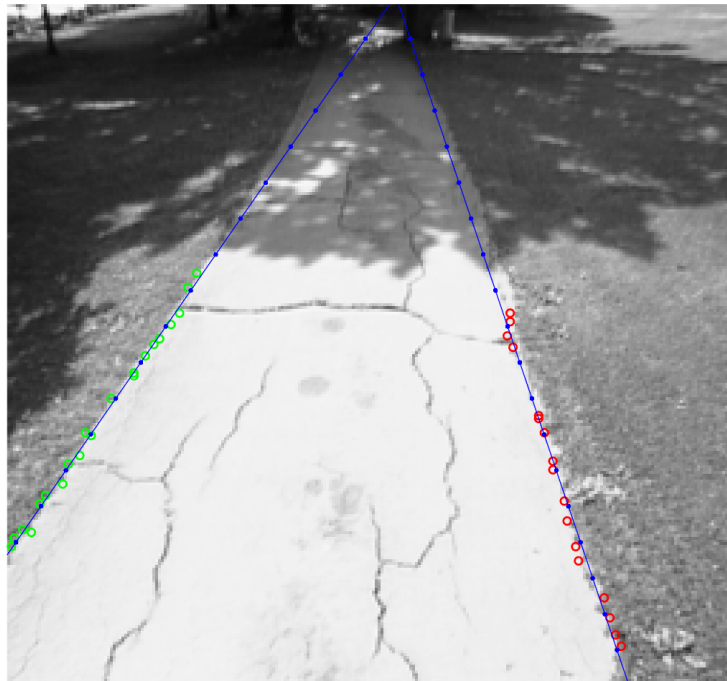
Rysunek 4: Krawędzie wybrane przez transformację

A oznacza pas, z którego wyrzucamy wszystkie ewentualne krawędzie. Z tego powodu, że na środku zdjęcia raczej nie znajdziemy krawędzi drogi, a jedyne co

możemy otrzymać to jakieś pęknięcia. B - elementów znajdujących się w górę zdjęcia nie skanuje najczęściej były to jakieś drzewa, które zakłócały wynik. Zielone linie oznaczają punkty z lewego brzegu drogi, a niebieskie z prawego. Kategoryzowanie czy krawędź należy do lewej czy prawej krawędzi było rozpatrywane na prostej zasadzie czy krawędź ta znajduje się na lewej połowie zdjęcia czy prawej. Dodałem również usuwanie krawędzi prawie poziomych.

## 1.4 Ekstrapolacja

Mając punkty oznaczające krawędź drogi użyłem ekstrapolacji liniowej, aby wyznaczyć linie dla całego obrazka.



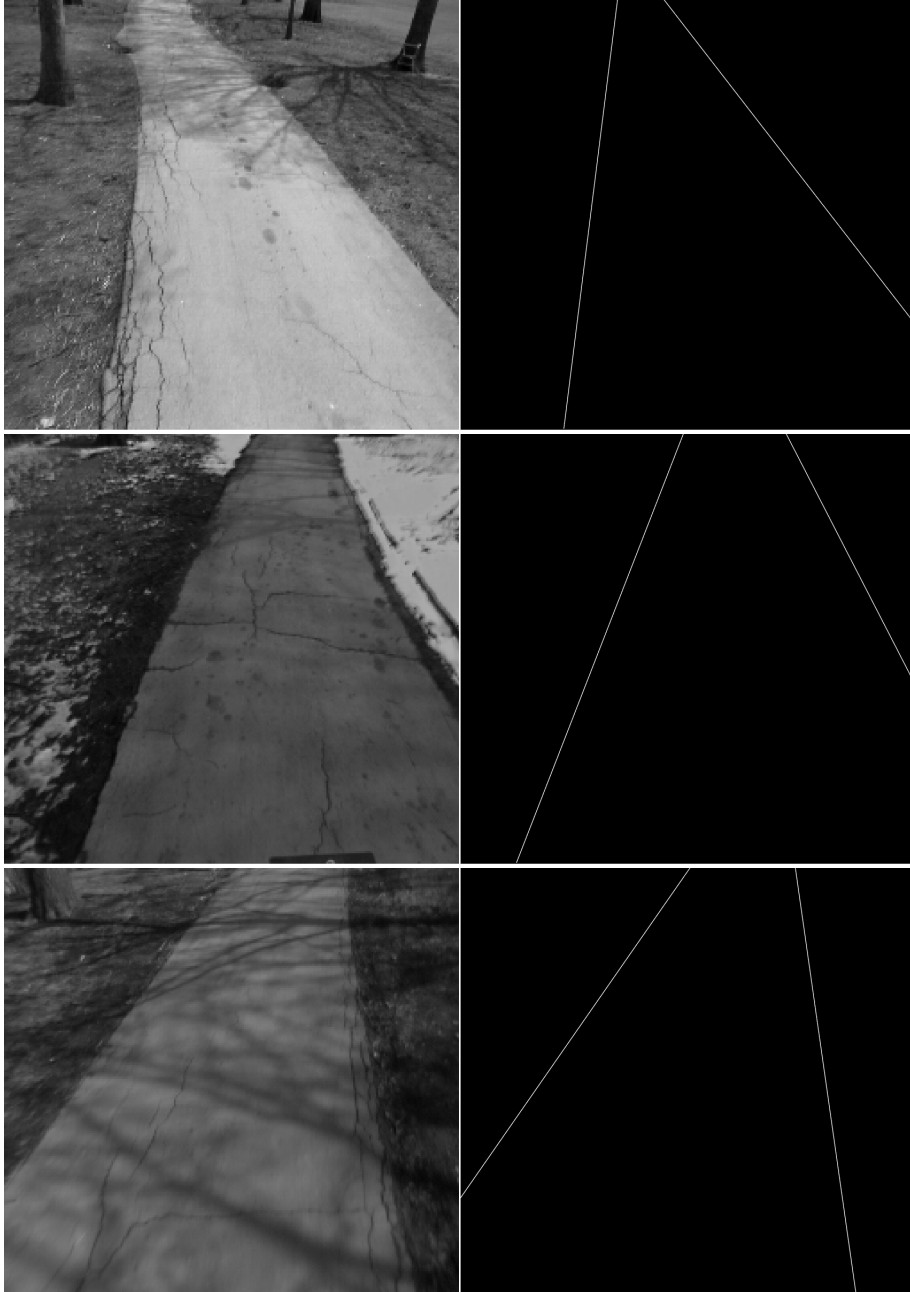
Rysunek 5: Ekstrapolacja

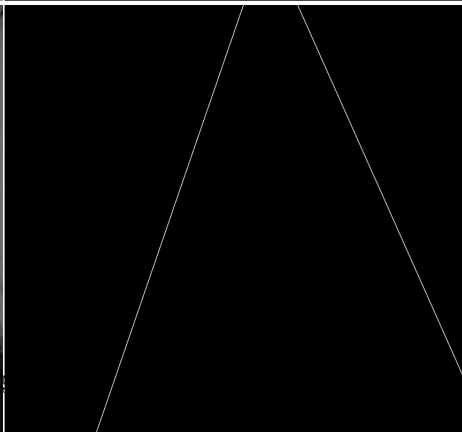
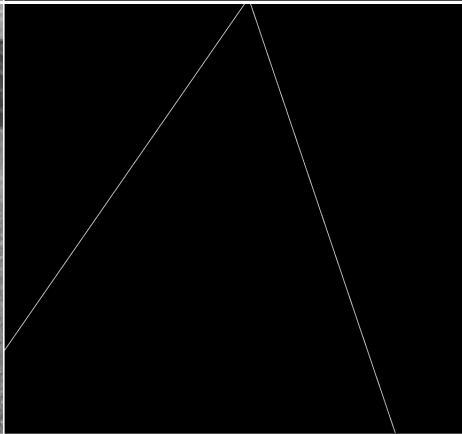
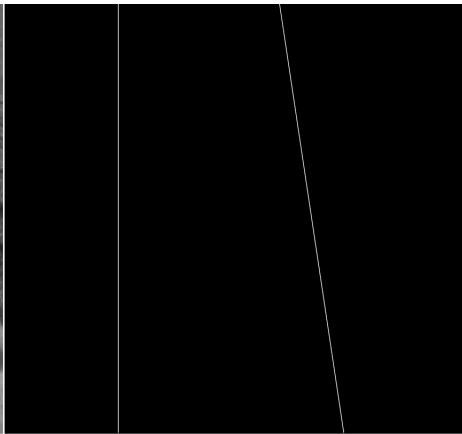
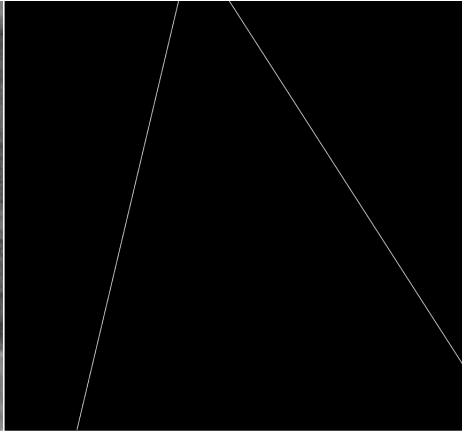


Rysunek 6: Obraz wyjściowy

## 2 Analiza wyników

Na obrazach, gdzie oświetlenie było słabe, znajdowało się wiele cieni lub droga rozchodziła się w kilku kierunkach pojawił się problem z wyznaczeniem krawędzi. Być może przy zastosowaniu innych parametrów drogi udałooby się wykryć, ale wtedy w poprawnych obrazach detekcja prawdopodobnie uległaby pogorszeniu.





## 3 Propozycje ulepszeń

### 3.1 Preprocessing

Należałoby spróbować usunąć albo przynajmniej zredukować cienie ze zdjęć. Detekcja cieni mogłaby się odbywać metodą otsu w przestrzeni barw HSV. Przestrzeń HSV jest tu przydatna z tego powodu, że jest wrażliwa na poziomy jasności w obrazie. Następnie należałoby zredukować wykryte cienie poprzez podstawienie średniej wartości z pikseli znajdujących się blisko brzegu cienia `Buffer area`

### 3.2 Wykrywanie dróg

Lepsze rezultaty mogłaby dać np. segmentacja na podstawie kolorów. Na zdjęciach testowych na poboczu często znajdują się trawa lub śnieg, a droga ma najczęściej odmienny kolor.