

Prezentacja  
pracy  
dyplomowej

**Wojciech  
Butrymowski**

Opis pracy

Krótko o  
wykrywaniu  
obiektów na  
obrazach

Transformacja  
Hougha

Kolejne  
etapy

Istniejące im-  
plementacje

# Prezentacja pracy dyplomowej

Wojciech Butrymowski

2 czerwca 2020

# Informacje ogólne o pracy dyplomowej

Prezentacja  
pracy  
dyplomowej

Wojciech  
Butrymowski

Opis pracy

Krótko o  
wykrywaniu  
obiektów na  
obrazach

Transformacja  
Hougha

Kolejne  
etapy

Istniejące im-  
plementacje

## Tytuł pracy: Wykorzystanie transformacji Hougha w zadaniu detekcji piramid na obrazie.

- Opiekun pracy: mgr inż. Aneta Bera
- Cel: Stworzenie aplikacji umożliwiającej detekcję piramid na obrazach wykorzystując transformację Hougha

## Dlaczego piramidy?

Temat wykrywania przedmiotów, twarzy i innych bytów materialnych na obrazach jest dość powszechnym i jednym z najprężniej rozwijających się zagadnień współczesnej informatyki. Moim celem jest sprawdzenie jakie **istnieją** sposoby wykrywania na obrazie obiektów o charakterystycznym kształcie. Kolejnym celem jest stworzenie aplikacji w języku Python i badanie jej efektywności.

# Poszczególne etapy pracy

Prezentacja  
pracy  
dyplomowej

Wojciech  
Butrymowski

Opis pracy

Krótko o  
wykrywaniu  
obiektów na  
obrazach

Transformacja  
Hougha

Kolejne  
etapy

Istniejące im-  
plementacje

- Implementacja ekstraktora cech opartego na transformacji Hougha,
- Implementacja procedury detekcyjnej,
- Badania efektywności zaimplementowanej procedury.

Prezentacja  
pracy  
dyplomowej

Wojciech  
Butrymowski

Opis pracy

Krótko o  
wykrywaniu  
obiektów na  
obrazach

Transformacja  
Hougha

Kolejne  
etapy

Istniejące im-  
plementacje

# *Krótko o wykrywaniu obiektów na obrazach*

# Poszczególne etapy detekcji

Prezentacja  
pracy  
dyplomowej

Wojciech  
Butrymowski

Opis pracy

Krótko o  
wykrywaniu  
obiektów na  
obrazach

Transformacja  
Hougha

Kolejne  
etapy

Istniejące im-  
plementacje

## Standardowa procedura

- Konwersja obrazu do postaci czytelnej dla komputera
- Ekstrakcja cech i wykrycie krawędzi
- Konwersja obrazu do postaci wyjściowej

# Konwersja obrazu do postaci czytelnej dla komputera

Prezentacja  
pracy  
dyplomowej

Wojciech  
Butrymowski

Opis pracy

Krótko o  
wykrywaniu  
obiektów na  
obrazach

Transformacja  
Hougha

Kolejne  
etapy

Istniejące im-  
plementacje

## Binaryzacja

Obraz należy przekształcić do skali szarości. Dla określonego progu wartości pikseli przyjmują wartości 1, a poniżej tego progu - 0.

# Ekstrakcja cech i wykrycie krawędzi

Prezentacja  
pracy  
dyplomowej

Wojciech  
Butrymowski

Opis pracy

Krótko o  
wykrywaniu  
obiektów na  
obrazach

Transformacja  
Hougha

Kolejne  
etapy

Istniejące im-  
plementacje

## Czym są cechy

Cechy to wartości, które można wyliczyć z obrazu. Są to średnia z wartości pikseli, wariancja itd. Cech zawsze jest kilka. Po ich wykryciu umieszczane są w tzw. przestrzeni cech (osobnym obrazie, będącym przekształceniem oryginalnego).

## Krawędzie i linie

Wykrywanie odbywa się za pomocą tzw. Lookup Table (LUT). Kolejnym krokiem jest wykrycie linii. Jednym ze sposobów na uczynienie tego jest zastosowanie transformacji Hougha, którą omówię później.



# Konwersja obrazu do postaci wyjściowej

Prezentacja  
pracy  
dyplomowej

Wojciech  
Butrymowski

Opis pracy

Krótko o  
wykrywaniu  
obiektów na  
obrazach

Transformacja  
Hougha

Kolejne  
etapy

Istniejące im-  
plementacje

## Obraz wyjściowy

to obraz po przekształceniach wybranymi metodami, jednak z zachowaniem układu współrzędnych. Dzięki temu możliwe jest zaznaczenie na oryginale wykrytych obiektów.

Prezentacja  
pracy  
dyplomowej

Wojciech  
Butrymowski

Opis pracy

Krótko o  
wykrywaniu  
obiektów na  
obrazach

Transformacja  
Hougha

Kolejne  
etapy

Istniejące im-  
plementacje

# *Transformacja Hougha*

# Objaśnienie

Prezentacja  
pracy  
dyplomowej

Wojciech  
Butrymowski

Opis pracy

Krótko o  
wykrywaniu  
obiektów na  
obrazach

Transformacja  
Hougha

Kolejne  
etapy

Istniejące im-  
plementacje

## Czym ona jest?

Jest to metoda wykrywania linii prostych na obrazie. Można jej użyć do detekcji dowolnego kształtu, ale najlepiej sprawdza się w poszukiwaniu regularnych kształtów.

# Zasada działania

Prezentacja  
pracy  
dyplomowej

Wojciech  
Butrymowski

Opis pracy

Krótko o  
wykrywaniu  
obiektów na  
obrazach

Transformacja  
Hougha

Kolejne  
etapy

Istniejące im-  
plementacje

Jako założenie należy przyjąć, że położenie każdego piksela na zdjęciu można opisać w układzie współrzędnych kartezjańskich i oznaczyć odpowiednio jako  $x$  i  $y$ . Natomiast prosta jest opisana jako kąt nachylenia do osi układu  $\theta$  oraz odległość od początku układu współrzędnych  $\rho$ . Zależność ta jest wyrażona wzorem:

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

W rezultacie w przestrzeni Hougha tworzony jest prostokątny zbiór punktów (dokładniej - umieszczany jest on na osobnym obrazie). Każdy punkt reprezentuje prostą.

# Przykład działania

Prezentacja  
pracy  
dyplomowej

Wojciech  
Butrymowski

Opis pracy

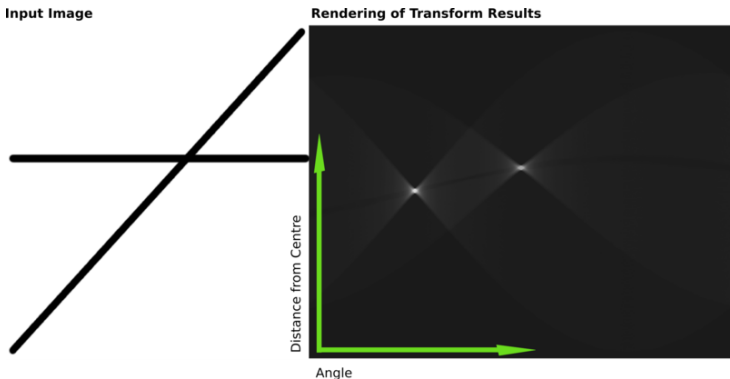
Krótko o  
wykrywaniu  
obiektów na  
obrazach

Transformacja  
Hougha

Kolejne  
etapy

Istniejące im-  
plementacje

**Rysunek:** Po lewej: linie na oryginalnym obrazie; po prawej: punkty narysowane przez tr. Hougha.



# Bardziej przejrzysty przykład

Prezentacja  
pracy  
dyplomowej

Wojciech  
Butrymowski

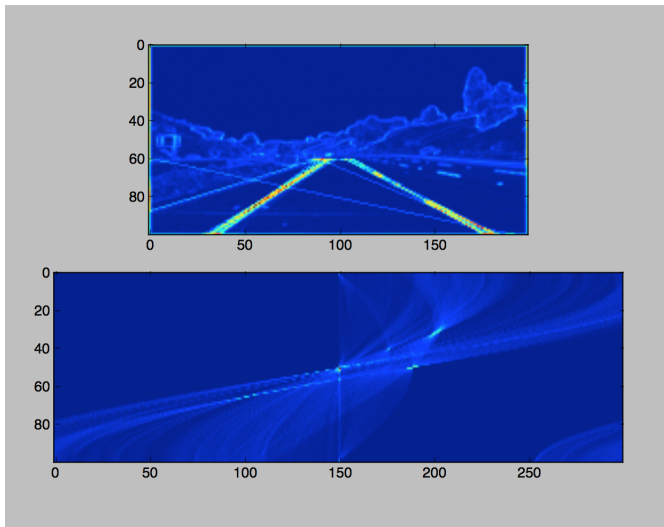
Opis pracy

Krótko o  
wykrywaniu  
obiektów na  
obrazach

Transformacja  
Hougha

Kolejne  
etapy

Istniejące im-  
plementacje



# Efekt końcowy

Prezentacja  
pracy  
dyplomowej

Wojciech  
Butrymowski

Opis pracy

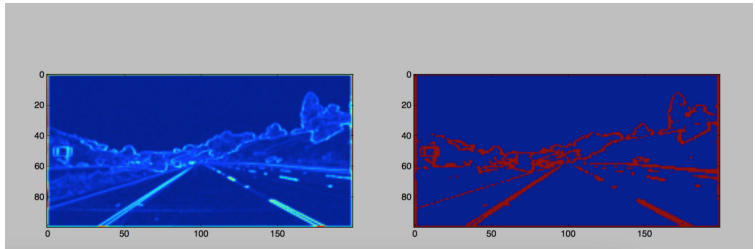
Krótko o  
wykrywaniu  
obiektów na  
obrazach

Transformacja  
Hougha

Kolejne  
etapy

Istniejące im-  
plementacje

**Rysunek:** Po lewej: obraz po wykryciu wierzchołków; po prawej: obraz po skorygowaniu je o linie, wykryte za pomocą omawianej metody.



Prezentacja  
pracy  
dyplomowej

**Wojciech  
Butrymowski**

Opis pracy

Krótko o  
wykrywaniu  
obiektów na  
obrazach

Transformacja  
Hougha

**Kolejne  
etapy**

Istniejące im-  
plementacje

# *Kolejne etapy*



# Kolejne etapy

Prezentacja  
pracy  
dyplomowej

Wojciech  
Butrymowski

Opis pracy

Krótko o  
wykrywaniu  
obiektów na  
obrazach

Transformacja  
Hougha

Kolejne  
etapy

Istniejące im-  
plementacje

## Klasyfikacja kształtu

Polega na zidentyfikowaniu wykrytego kształtu na podstawie wybranych współczynników jak krągłość, rozciągłość itd. Następnie tworzony jest zbiór testowy i porównywane są kolejne obrazy (przedstawiające piramidy) z tymi dotychczas rozpoznanymi. Służą do tego metody, takie jak wyliczanie odległości euklidesowej pomiędzy pikselami.

# Efektywność

Prezentacja  
pracy  
dyplomowej

Wojciech  
Butrymowski

Opis pracy

Krótko o  
wykrywaniu  
obiektów na  
obrazach

Transformacja  
Hougha

Kolejne  
etapy

Istniejące im-  
plementacje

## Działanie aplikacji

Ostatnim etapem będzie badanie efektywności wykrywania piramid na zupełnie nowych obrazach.

# Istniejące implementacje

Prezentacja  
pracy  
dyplomowej

Wojciech  
Butrymowski

Opis pracy

Krótko o  
wykrywaniu  
obiektów na  
obrazach

Transformacja  
Hougha

Kolejne  
etapy

Istniejące im-  
plementacje

## Istniejące implementacje

W sieci można znaleźć mnóstwo aplikacji wykrywających zróżnicowane kształty, korzystające również z innych metod niż transformacja Hougha. Nie znalazłem jednak takiej, która wykrywałaby piramidy.

Prezentacja  
pracy  
dyplomowej

Wojciech  
Butrymowski

Opis pracy

Krótko o  
wykrywaniu  
obiektów na  
obrazach

Transformacja  
Hougha

Kolejne  
etapy

Istniejące im-  
plementacje

*Dziękuję za uwagę*