



AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE

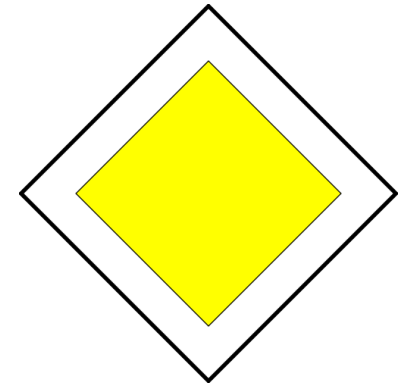
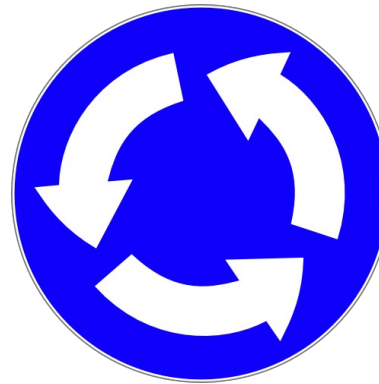
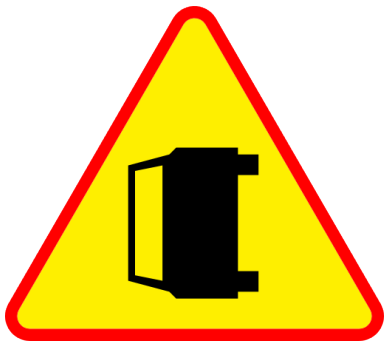
System detekcji i rozpoznawania znaków drogowych

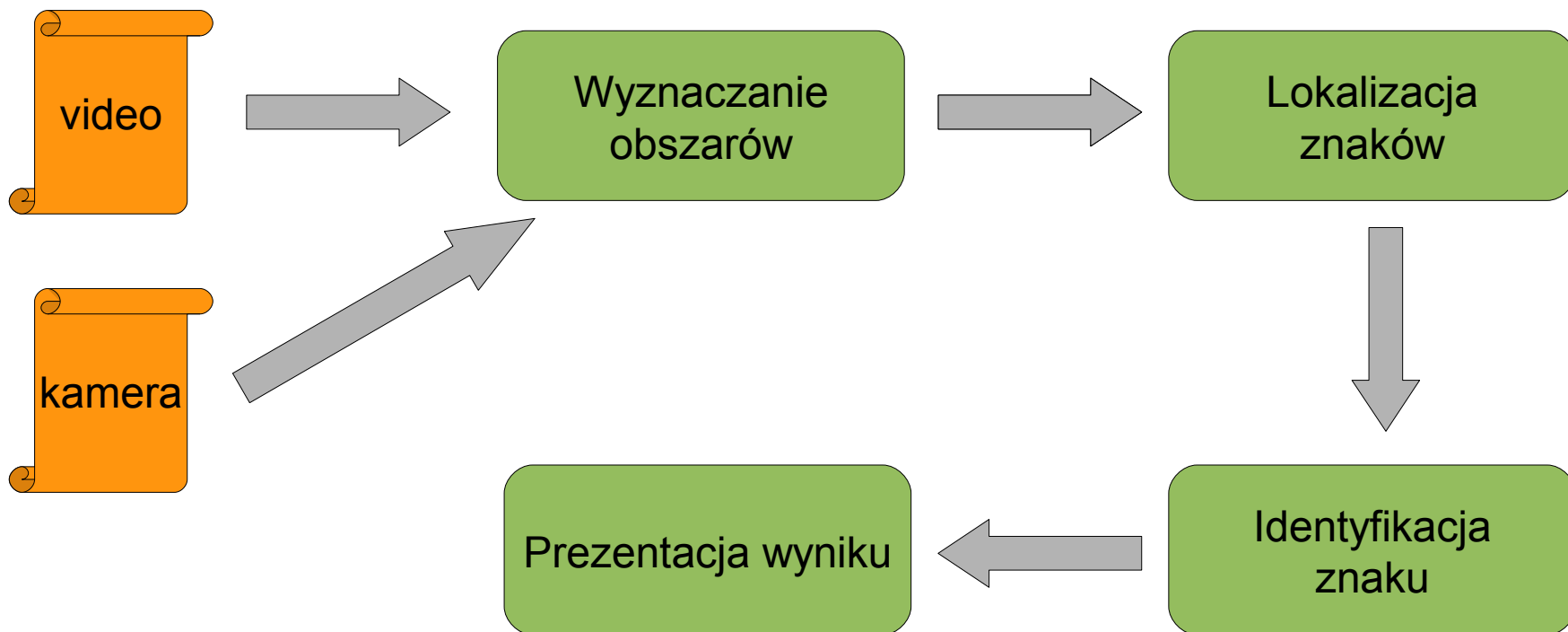
Mateusz Mazur

Promotor:
dr Adrian Horzyk

Wprowadzenie

- Znaki drogowe
 - Kształty
 - Kolory
 - Piktogramy

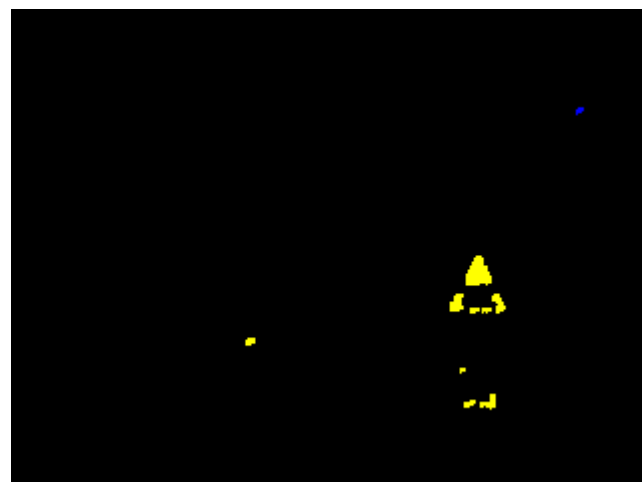
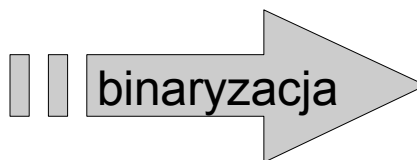
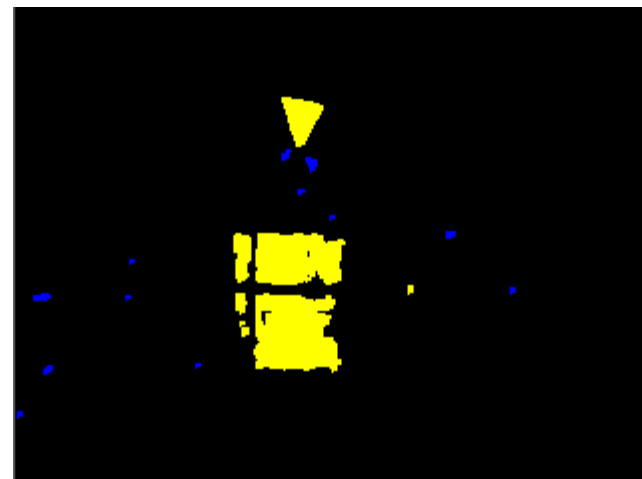
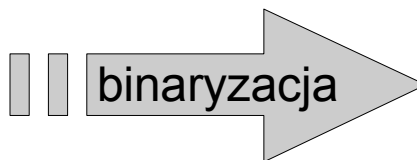




System – wyznaczenie obszarów

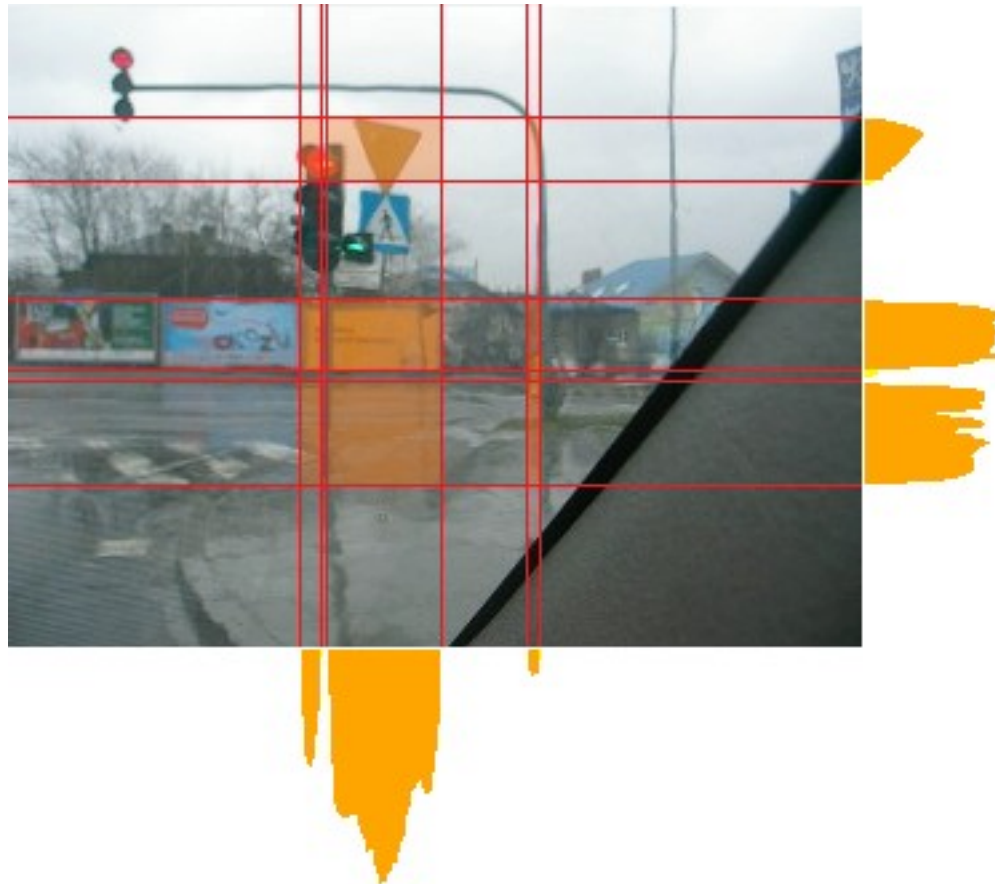
1. Wyznaczenie zakresów składowych barw, do których należą kolory znaków (przestrzeń HSI).
2. Stworzenie tablicy LUT, w celu szybkiego filtrowania obrazu wejściowego, zapisanego w systemie RGB.
3. Binaryzacja obrazu przy pomocy uprzednio stworzonej tablicy LUT.
4. Analiza otrzymanego obrazu binarnego.

System – wyznaczanie obszarów



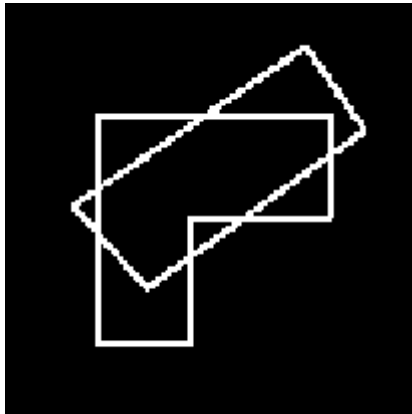
System – wyznaczanie obszarów

Wykorzystanie histogramów - wierszy i kolumn obrazów binarnych, w celu szybkiego wyznaczenia obszarów



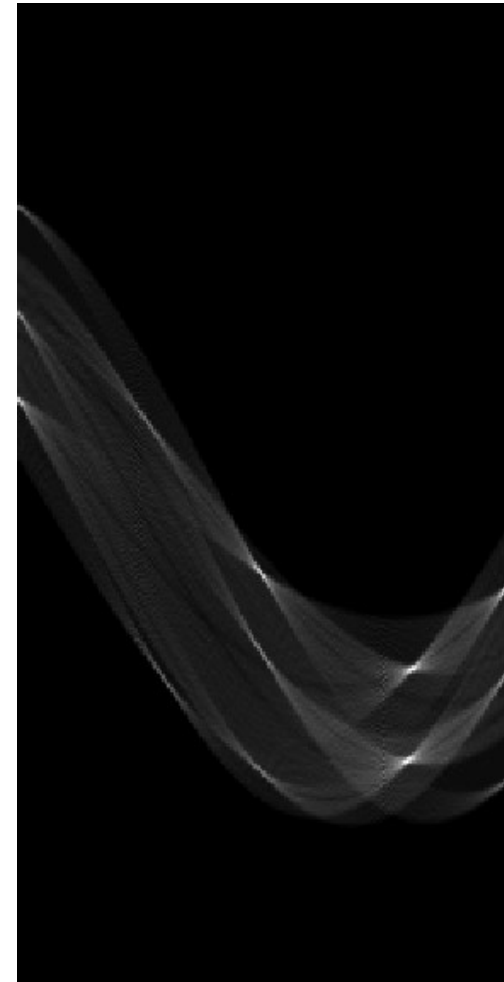
Analiza obszarów – poszukiwanie figur

- Wykorzystano transformatę Hugh
 - Opis prostych przy pomocy kąta i odległości



Obraz oryginalny

Transformata Hough



Przestrzeń Hough

Analiza obszarów - wynik



Obraz oryginalny



Obraz w odcieniach szarości



Piktogram

Analiza piktoqramu - CiSS

Wartość piktoqramu w przestrzeni CiSS:

3 → 16	12 → 17
6 → 25	15 → 9
9 → 24	18 → 8







Przykład przestrzeni CiSS

Parametry (przykładowe):

- Minimalna średnica: 3
- Krok: 3
- Maksymalna średnica: 20

Przykłady rozpoznań:

Znak	Piktoqram	Rozpoznano	Dystans [%]
		Przejazd kolejowy z zaporami	10%
		Ograniczenie do 40km/h	6%

Zrealizowana aplikacja

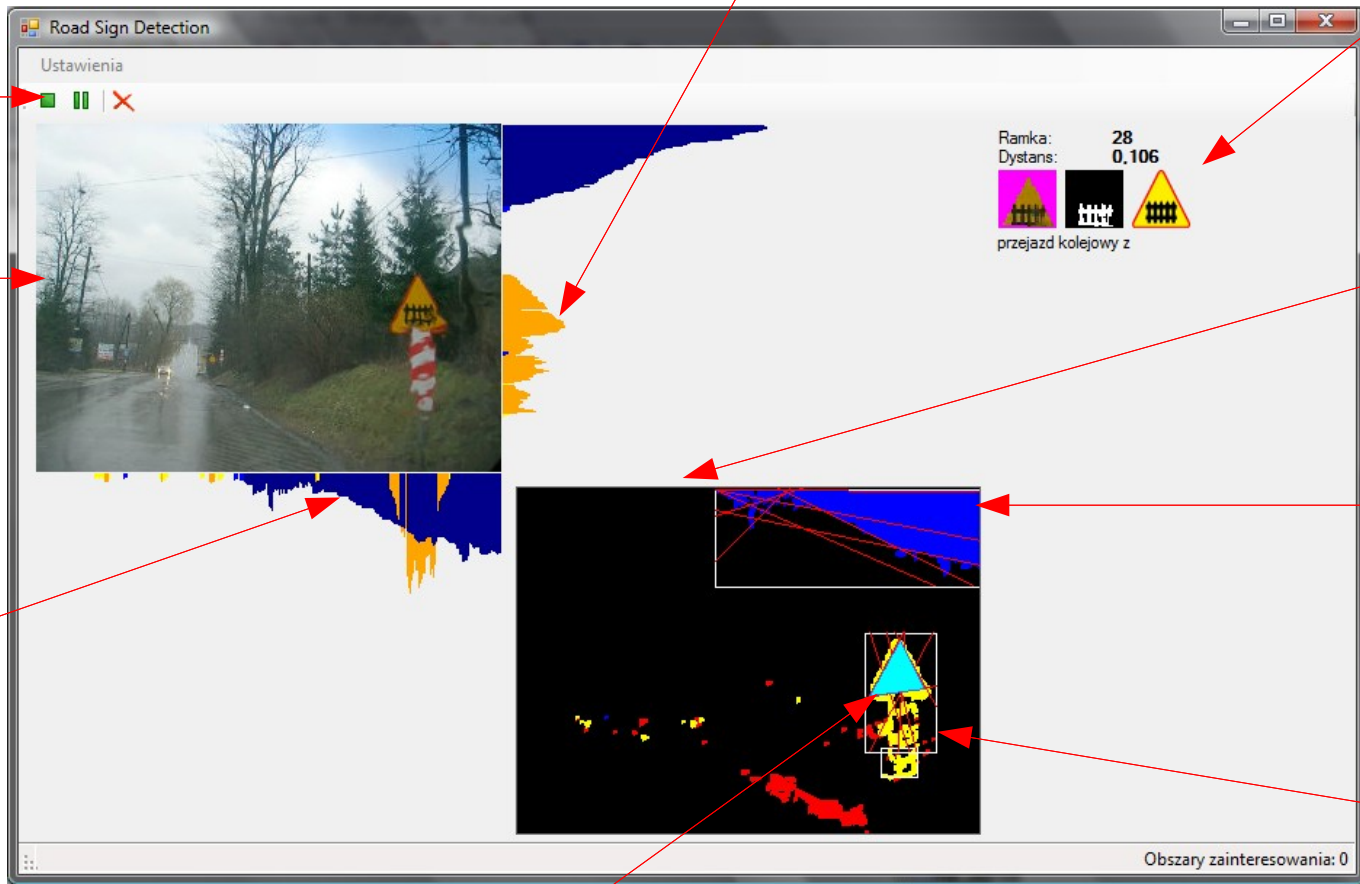
Histogramy wierszy

Rozpoznane znaki

Suma obrazów binarnych

Linie wykryte przez transf. Hugh

Wykryty obszar



Pasek narzędziowy

Obraz oryginalny

Histogramy kolumn

Rozpoznana figura

Ramka: 28
Dystans: 0,106
przejazd kolejowy z

Obszary zainteresowania: 0

Podsumowanie

- W pracy magisterskiej udało się osiągnąć zamierzone cele, proponując działający algorytm detekcji i rozpoznawania znaków drogowych, oparty o proste, szybkie metody.
- Zaproponowano w niej wydajne podejście detekcji obszarów przy pomocy specjalnie wyliczanych histogramów (dla kolumn i wierszy obrazu binarnego)
- Stworzono reguły interpretacji linii prostych (uzyskanych przez transformację Hugh) do wykrywania figur
- Zaproponowano zastosowanie przestrzeni CiSS do rozpoznawania piktogramów

Praca magisterska

- Czasy przetwarzania:
 - Minimalny: 43ms
 - Maksymalny: 324ms
 - Średni: 98ms
- Skuteczność:
 - Detekcji: 90%
 - Rozpoznanie: 88%

Inne systemy

- Czasy przetwarzania:
 - Powyżej 700ms
- Skuteczność (średnio):
 - Podobne warunki:
 - Detekcja: 70%
 - Rozpoznanie: 68%
 - Lepsze warunki:
 - Detekcja: 90%
 - Rozpoznanie: 90%



Prezentacja działania

Film prezentujący działanie
aplikacji



Koniec

Dziękuję za uwagę!