

# INSTRUKCJA LABORATORYJNA

<b>Przedmiot</b>	<i><b>Widzenie komputerowe</b></i>
<b>Prowadzący</b>	<i><b>dr inż. Adam Nowosielski</b></i>
<i><b>Śledzenie obiektów</b></i>	

Celem laboratoriów jest zapoznanie się z algorytmami z zakresu śledzenia obiektów. Zadania należy zrealizować w wybranym środowisku programistycznym, zalecane: **Matlab** lub **Python**.

## **zadanie 1 – przygotowanie sekwencji wideo**

- Przygotować 2 sekwencje wideo z wyróżniającym się kolorystycznie ruchomym obiektem, który będzie należało śledzić.
  - Aby mechanizm był skuteczny dla obiektu o dowolnej barwie, bądź też wtapiającego się w tło, konieczna jest integracja dodatkowych algorytmów (np. modelowania tła). Pomijamy ten etap.
  - W pierwszej sekwencji obiekt nie zmienia swojego rozmiaru.
  - W drugiej sekwencji obiekt poza przemieszczaniem się dodatkowo przybliża się i oddala od kamery, przez co zmianie ulega jego rozmiar w sekwencji wideo.
- Sekwencje mogą zostać nagrane samodzielnie lub pobrane z zasobów Internetu.

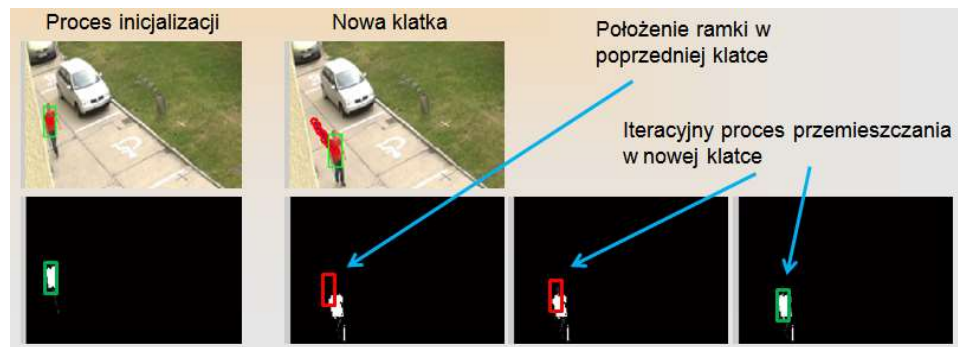
## **zadanie 2 – przygotowanie modelu obiektu do śledzenia**

- W warunkach rzeczywistych obiekt do śledzenia jest wykrywany automatycznie lub wskazywany przez operatora.
- W opracowywanym oprogramowaniu wyboru obiektu do śledzenia można dokonać poprzez:
  - wskazanie pozycji początkowej z użyciem myszy (zaznaczając tzw. *Bounding box*),
  - wczytując z pliku,

- wpisując pozycję początkową bezpośrednio do kodu źródłowego.
- Przygotowanie modelu:
  - Dokonać konwersji wzorca do przestrzeni HSV;
  - Wyznaczyć histogram dla kanału H wzorca dla liczby przedziałów (tzw. parametr BIN) równego 20;
  - Wynikowy histogram znormalizować - będzie stanowił wzorzec obiektu (każda wartość wskazuje na prawdopodobieństwo).
  - Zaprezentować model obiektu w sposób graficzny.
- Dla chętnych:
  - Model barw HSV zakłada oddzielenie sygnału luminancji od chrominancji.
  - Przy niskich wartościach parametru S i V wartość piksela w kanale H obciążona jest sporym błędem.
  - Sugeruje się, aby do wyznaczania modelu obiektu oraz przy wyznaczaniu obrazu prawdopodobieństwa uwzględniać tylko te piksele, dla których komponenty S i V nie są bliskie zeru, czyli powyżej np. 10% dolnego zakresu (dodatkowe warunki w kodzie).
  - W celu śledzenia obiektów białych lub czarnych lepszym wariantem będzie model barw HSL.

### zadanie 3

- Opracować algorytm wyznaczania pozycji obiektu w nowej klatce w oparciu o algorytm *Mean-shift*. W tym celu należy dla nowej klatki:
  - Dokonać konwersji do przestrzeni HSV.
  - Na podstawie kanału H wyznaczyć tzw. *backpropagation image*, czyli obraz prawdopodobieństwa przynależności każdego piksela do modelu śledzonego obiektu. Wartość piksela z kanału H (po przeskalowaniu uwzględniającym 20 zakresów) stanowi indeks histogramu przechowującego prawdopodobieństwa.
  - Iteracyjnie przesuwając okno położenia obiektu z poprzedniej klatki w kierunku rosnącego gradientu rozkładu prawdopodobieństwa. Wykorzystać miary momentów zerowego i pierwszego rzędu do wyznaczenia nowego centrum położenia (wzory w prezentacji z wykładu).



- Warunkiem zatrzymującym iteracje jest liczba kroków lub wielkość przesunięcia okna. Zaimplementować jeden z mechanizmów.
- Zademonstrować działanie algorytmu na przygotowanych sekwencjach.
- Skomentować działanie. Wykazać wady i zalety.

#### zadanie 4

- Zmodyfikować algorytm tak, aby wielkość okna poszukiwań dopasowywała się do wielkości śledzonej dystrybucji (algorytm CAMSHIFT).
- Sprawdzić działanie na przygotowanych sekwencjach.
- Skomentować działanie. Wykazać wady i zalety.
- Porównać działanie zmodyfikowanego algorytmu z bazowym algorytmem *Mean-shift*.

#### Sprawozdanie.

Sprawozdanie należy wysłać

\* na adres: **sprawkozdanie@gmail.com**

\* temat maila: **WK Imię Nazwisko**

\* załącznik: **PDF + kod**

\* termin: 2021-04-20, wysłanie po terminie skutkuje obniżoną oceną.