

## LAB 04: BADANIE ALGORYTMÓW MODELOWANIA TŁA

**Karol Działowski**

nr albumu: 39259  
przedmiot: Widzenie komputerowe

Szczecin, 20 czerwca 2021

### Spis treści

<b>1 Cel laboratorium</b>	<b>1</b>
<b>2 Ruchoma średnia z ostatnich klatek</b>	<b>1</b>
2.1 Porównanie z modelem MOG2 . . . . .	2
<b>3 Usuwanie cieni</b>	<b>4</b>
<b>4 Wnioski</b>	<b>5</b>

## 1 Cel laboratorium

Celem laboratorium było zapoznanie się z metodami modelowania tła dostępnymi w OpenCV. Zaimplementowano odejmowanie tła z zastosowaniem stałej zapominania  $\alpha$ , porównano z działaniem modelu MOG2 (Mixture of Gaussians) oraz dodano element usuwania cieni na podstawie przestrzeni HSV.

## 2 Ruchoma średnia z ostatnich klatek

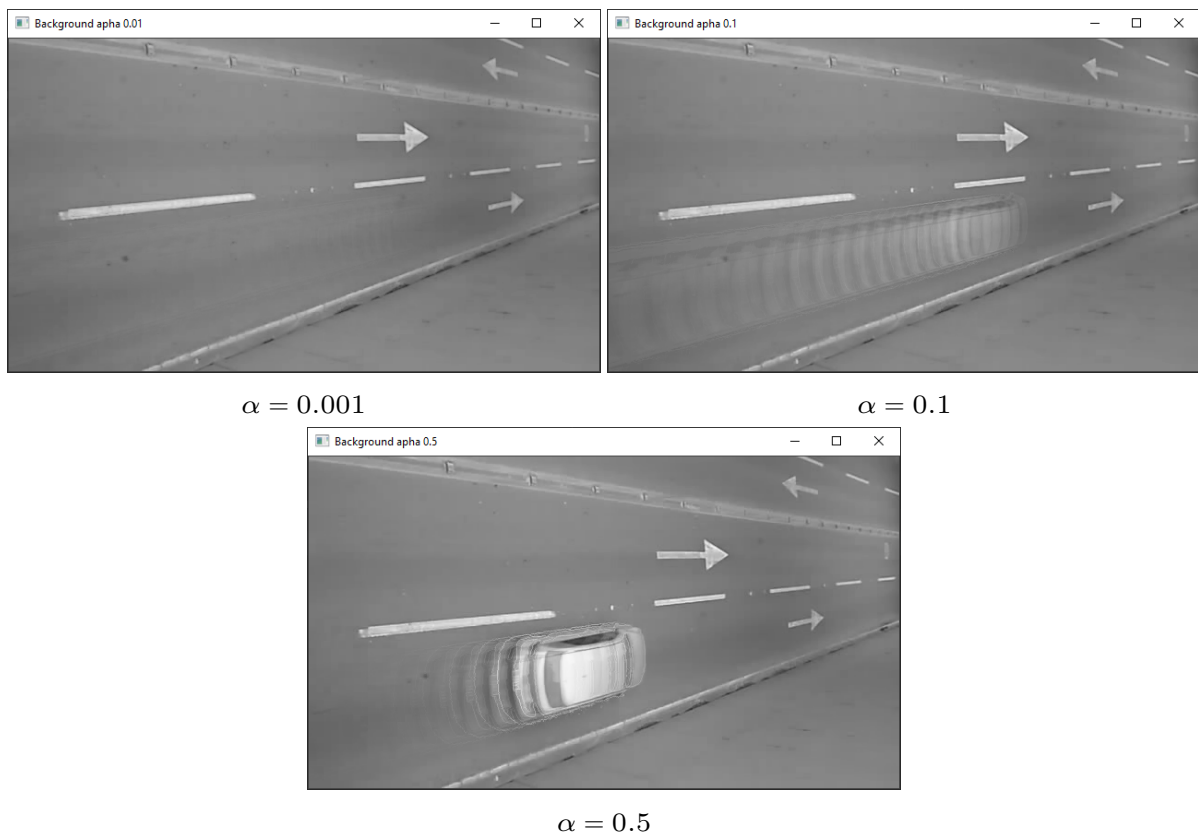
Zaimplementowano modelowanie tła przy użyciu średniej z ostatnich klatek uwzględniając stałą zapominania  $\alpha$ . W tym schemacie każdy udział obrazu w tle jest ważony, aby wykład-

niczo zmniejszyć się w miarę cofania w przeszłość. Realizowane jest za pomocą równania aktualizacyjnego:

$$B(x, y, t) = (1 - \alpha)B(x, y, t - 1) + \alpha I(x, y, t) \quad (1)$$

gdzie  $B(x, y, t)$  to wartość piksela tła w punkcie  $(x, y)$  w momencie  $t$ ,  $I$  to aktualna klatka,  $1/\alpha$  to stała czasowa procesu zapominania.

Porównanie obrazu tła wygenerowanego dla  $\alpha \in \{0.001, 0.1, 0.5\}$  przedstawiono na obrazie niżej.

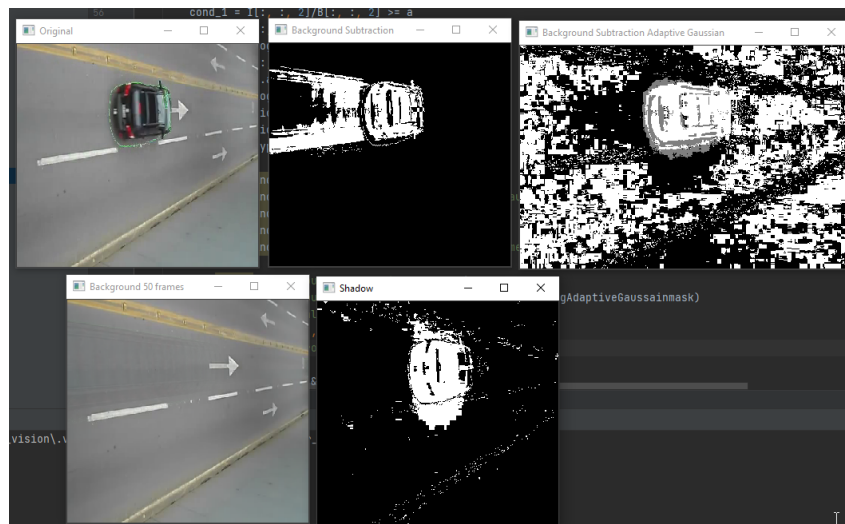


**Rysunek 1:** Wraz ze zwiększeniem parametru  $\alpha$  poświata auta jest krótsza ale bardziej wyraźna.

Źródło: Opracowanie własne

## 2.1 Porównanie z modelem MOG2

Na poniższych obrazach pokazano porównanie zaimplementowanego usuwania tła z wykładniczym zmniejszaniem wag oraz usuwania tła przy użyciu mieszanek Gaussowskich.



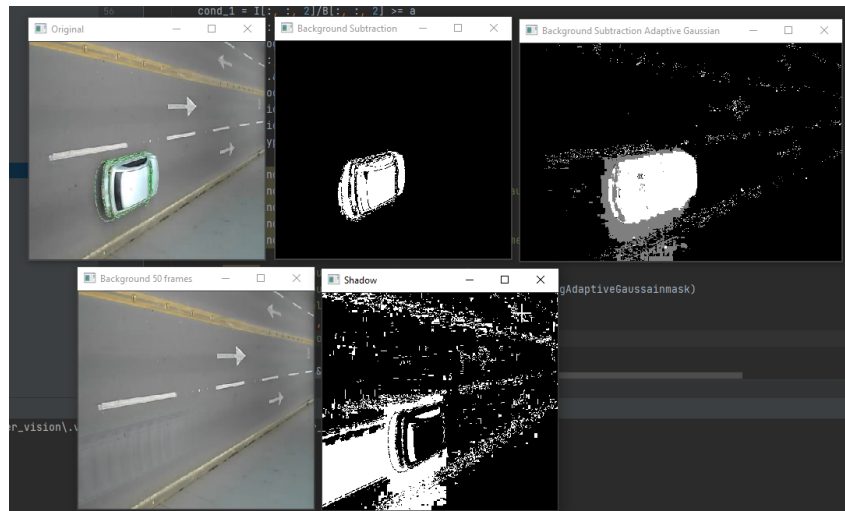
**Rysunek 2:** Porównanie 1. Od lewej obraz wejściowy, maska dla metody z  $\alpha$ , maska dla metody MOG2, obraz tła dla metody  $\alpha$ , maska cieni na podstawie metody z wykorzystaniem HSV.

Źródło: Opracowanie własne



**Rysunek 3:** Porównanie 2. Od lewej obraz wejściowy, maska dla metody z  $\alpha$ , maska dla metody MOG2, obraz tła dla metody  $\alpha$ , maska cieni na podstawie metody z wykorzystaniem HSV.

Źródło: Opracowanie własne



**Rysunek 4:** Porównanie 3. Od lewej obraz wejściowy, maska dla metody z  $\alpha$ , maska dla metody MOG2, obraz tła dla metody  $\alpha$ , maska cieni na podstawie metody z wykorzystaniem HSV.  
Źródło: Opracowanie własne

Dla badanego materiału metoda z wykładniczym zapominaniem dawała lepsze rezultaty od metody MOG2. Metoda MOG2 często błędnie klasyfikowała piksele tła jako piksele pierwszoplanowe.

Wraz ze zwiększaniem parametru  $\alpha$  za samochodem pojawiała się krótka poświata błędnie klasyfikowana jako obszar pierwszoplanowy.

### 3 Usuwanie cieni

W celu usuwania cieni wykorzystano przestrzeń barw HSV i założenie, że rzucony cień przyciemnia piksele, podczas gdy chrominancja obszarów w cieniu i dobrze oświetlonych nie różni się znacznie.

$$SP(x, y) = \begin{cases} 1 & \text{if } \alpha \leq \frac{I^v(x, y)}{B^v(x, y)} \leq \beta \wedge (I^S(x, y) - B^S(x, y)) \leq \tau_S \\ & \wedge |I^{il}(x, y) - B^{h'}(x, y)| \leq \tau_h \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad (2)$$

**Kod źródłowy 1:** Implementacja usuwania cieni

Źródło: Opracowanie własne

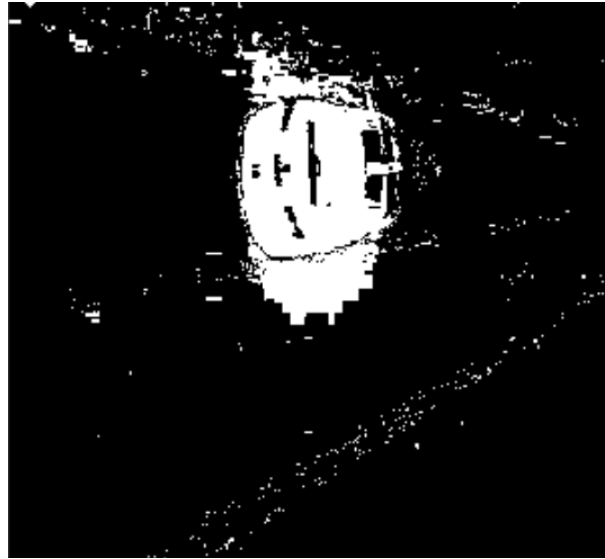
```
1 I = cv2.cvtColor(frame, cv2.COLOR_BGR2HSV)
2 B = np.mean(last_frames, axis=0).astype('uint8')
3 a = 1
4 b = 3
5 th = 250
6 ts = 250
7 cond_1 = I[:, :, 2]/B[:, :, 2] >= a
8 cond_2 = I[:, :, 2]/B[:, :, 2] <= b
```

```

9  SP_1 = np.logical_and(cond_1, cond_2)
10 cond_3 = I[:, :, 1] - B[:, :, 1] <= ts
11 cond_4 = np.abs(I[:, :, 0] - B[:, :, 0]) <= th
12 SP_2 = np.logical_and(cond_3, cond_4)
13 SP = np.logical_and(SP_1, SP_2)
14 SP = np.logical_not(SP)
15 SP = SP.astype('uint8')*255

```

Nie udało mi się znaleźć parametrów, które dobrze by wykrywały cienie na badanym materiale. Przykład najlepszych rezultatów przedstawiono poniżej:



**Rysunek 5:** Porównanie 3. Od lewej obraz wejściowy, maska dla metody z  $\alpha$ , maska dla metody MOG2, obraz tła dla metody  $\alpha$ , maska cieni na podstawie metody z wykorzystaniem HSV.

Źródło: Opracowanie własne

Jak widać na obrazie wyżej cień został poprawnie zaklasyfikowany ale obiekt pierwszoplanowy został błędnie włączony w maskę. Wynika to ze złego doboru parametrów  $\tau_S$ ,  $\tau_h$  odpowiadających za przedział chrominancji.

## 4 Wnioski

W ramach zajęć przetestowano metody modelowania tła. Zaimplementowano metodę usuwania tła z wykorzystaniem ostatnich kilkunastu klatek z wykładniczym ważeniem klatek. Porównano uzyskane wyniki z metodą HOG2. Zaimplementowano metodę modelowania cieni na obrazie z wykorzystaniem przestrzeni barw HSV.