

Sprawozdanie

PROJEKT 3

KRZYSZTOF KOWALSKI 407142

Cel projektu

Celem projektu było stworzenie algorytmu wybierającego jedno ze 100 zdjęć, a następnie korzystając z metod służących do znajdowania podobieństwa między obrazami, znaleźć 5 najbardziej podobnych do wybranego obrazu.

Algorytmy użyte w ćwiczeniu

0. Zdjęcie wylosowane do znalezienia podobieństwa



Rysunek 1 Zdjęcie 061



Rysunek 2 Zdjęcie 001



Rysunek 3 Zdjęcie 011



Rysunek 4 Zdjęcie 031



Rysunek 5 Zdjęcie 041

1. **SSIM (Structural Similarity Index)** jest to wskaźnik bazujący na strukturze podobieństwa zamiast prostego porównywania piksel po pikselu. SSIM mierzy trzy aspekty podobieństwa:

- Podobieństwo luminacji (jasności),
- Podobieństwo kontrastu,
- Podobieństwo struktury.

Zwraca on wartość od -1 do 1, gdzie wartość 1 oznacza idealne podobieństwo między dwoma obrazami, a wartość -1 oznacza całkowitą różnicę.



Rysunek 6 5 najbardziej podobnych do 061 - SSIM

10 najbardziej podobnych obrazów:
 Obraz: image061.jpg, SSIM: 1.0000
 Obraz: image050.jpg, SSIM: 0.0906
 Obraz: image093.jpg, SSIM: 0.0886
 Obraz: image021.jpg, SSIM: 0.0878
 Obraz: image099.jpg, SSIM: 0.0877

Rysunek 7 Wartości SSIM – 061



Rysunek 8 5 najbardziej podobnych do 001 – SSIM

10 najbardziej podobnych obrazów:
 Obraz: image001.jpg, SSIM: 1.0000
 Obraz: image024.jpg, SSIM: 0.3466
 Obraz: image091.jpg, SSIM: 0.3223
 Obraz: image025.jpg, SSIM: 0.3168
 Obraz: image021.jpg, SSIM: 0.3101

Rysunek 9 Wartości SSIM – 001



Rysunek 10 5 najbardziej podobnych do 011 - SSIM

10 najbardziej podobnych obrazów:
 Obraz: image011.jpg, SSIM: 1.0000
 Obraz: image098.jpg, SSIM: 0.3605
 Obraz: image024.jpg, SSIM: 0.3371
 Obraz: image032.jpg, SSIM: 0.3287
 Obraz: image096.jpg, SSIM: 0.3258

Rysunek 11 Wartości SSIM – 011



Rysunek 12 5 najbardziej podobnych do 031 – SSIM

10 najbardziej podobnych obrazów:

Obraz: image031.jpg, SSIM: 1.0000

Obraz: image032.jpg, SSIM: 0.4641

Obraz: image024.jpg, SSIM: 0.4616

Obraz: image098.jpg, SSIM: 0.4585

Obraz: image025.jpg, SSIM: 0.4512

Rysunek 13 Wartości SSIM - 031



Rysunek 14 5 najbardziej podobnych do 041 – SSIM

10 najbardziej podobnych obrazów:

Obraz: image041.jpg, SSIM: 1.0000

Obraz: image098.jpg, SSIM: 0.2633

Obraz: image024.jpg, SSIM: 0.2629

Obraz: image093.jpg, SSIM: 0.2561

Obraz: image025.jpg, SSIM: 0.2541

Rysunek 15 Wartości SSIM - 041

2. **MAE (Mean Absolute Error)** – prosta metoda porównywania obrazów poprzez obliczenie różnicy pikselowej pomiędzy nimi. Metoda oblicza średnią różnicę bezwzględną między pikselami dwóch obrazów. Im mniejsza wartość MAE, tym bardziej podobne są obrazy. Wadą tej metody jest wrażliwość na różnicę w jasnościach obrazów, rotacje, przesunięcia i inne zmiany. Niemniej jednak, może być skuteczna jako prosta metoda porównywania obrazów.



Rysunek 16 5 najbardziej podobnych do 061 - MAE

10 najbardziej podobnych obrazów (według MAE):

Obraz: image061.jpg, MAE: 0.0

Obraz: image064.jpg, MAE: 52.279998779296875

Obraz: image062.jpg, MAE: 52.45000076293945

Obraz: image063.jpg, MAE: 54.5

Obraz: image099.jpg, MAE: 56.4900016784668

Rysunek 17 Wartości MAE – 061



Rysunek 18 5 najbardziej podobnych do 001 - MAE

10 najbardziej podobnych obrazów (według MAE):
Obraz: image001.jpg, MAE: 0.0
Obraz: image003.jpg, MAE: 47.7400016784668
Obraz: image004.jpg, MAE: 50.720001220703125
Obraz: image010.jpg, MAE: 53.22999954223633
Obraz: image007.jpg, MAE: 53.560001373291016

Rysunek 19 Wartości MAE – 001



Rysunek 20 5 najbardziej podobnych do 011 - MAE

10 najbardziej podobnych obrazów (według MAE):
Obraz: image011.jpg, MAE: 0.0
Obraz: image012.jpg, MAE: 54.099998474121094
Obraz: image024.jpg, MAE: 55.119998931884766
Obraz: image013.jpg, MAE: 55.83000183105469
Obraz: image098.jpg, MAE: 56.150001525878906

Rysunek 21 Wartości MAE – 011



Rysunek 22 5 najbardziej podobnych do 031 - MAE

10 najbardziej podobnych obrazów (według MAE):
Obraz: image031.jpg, MAE: 0.0
Obraz: image032.jpg, MAE: 41.189998626708984
Obraz: image040.jpg, MAE: 46.810001373291016
Obraz: image100.jpg, MAE: 50.91999816894531
Obraz: image025.jpg, MAE: 52.84000015258789

Rysunek 23 Wartości MAE – 031



Rysunek 24 5 najbardziej podobnych do 041 - MAE

10 najbardziej podobnych obrazów (według MAE):
Obraz: image041.jpg, MAE: 0.0
Obraz: image042.jpg, MAE: 53.13999938964844
Obraz: image043.jpg, MAE: 55.61000061035156
Obraz: image045.jpg, MAE: 56.939998626708984
Obraz: image048.jpg, MAE: 57.459999084472656

Rysunek 25 Wartości MAE – 041

Wnioski

- Istnieje wiele algorytmów służących do wykrywania podobieństwa między obrazami i w zależności od specyfiki problemu można wybrać algorytmy mniej lub bardziej złożone obliczeniowo lub te mniej lub bardziej podatne na zmiany właściwości obrazów.
- Patrząc po tym, że obraz do którego podobieństw szukamy jest uznawany za najbardziej do siebie podobny według zastosowanych metod można stwierdzić, że algorytm MAE poprawnie klasyfikują podobieństwa w obrazach, natomiast SSIM ma nietypowe wyniki (dla tego samego obrazu wynik jest najwyższy natomiast inne wydają się nie pasować do pozostałych).
- Zaskakująco dobre wyniki daje prosta metoda MAE bazująca na różnicy pikseli.
- Bardzo długi czas obliczania oraz stosunkowo nietypowe wyniki zwraca metoda SSIM
- Gdybym miał wybrać jedną z tych metod zdecydowałbym się na MAE są stosunkowo szybko i z zadowalającym efektem.
- Niektóre z otrzymanych podobieństw wydają się zaskakujące.