

SPRAWOZDANIE

Zajęcia: Matematyka Konkretna

Prowadzący: prof. dr hab. Vasyl Martsenyuk

Zadanie 2

Temat: Rozkład SVD a korelacja

Wariant 13

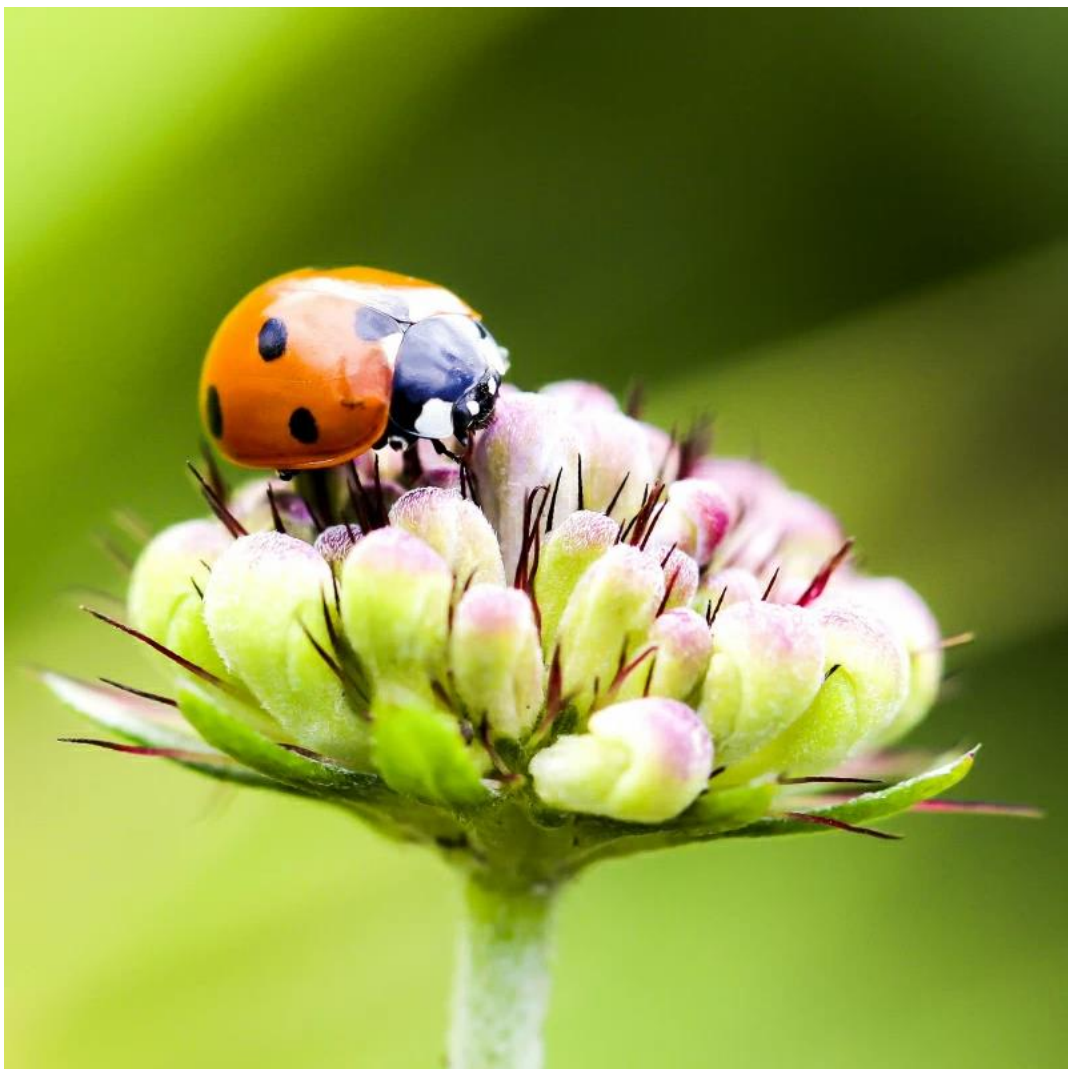
Łukasz Pindel
Informatyka II stopień,
stacjonarne,
2 semestr,
Gr. 1B

1. Polecenie:

Zadaniem do zrealizowania jest skompresowanie obrazu metodą SVD zgodnie z wariantem zadania. Celem jest zachowanie liczby wartości singularnych, które pozwalają na zachowanie 90% informacji na obrazie.

2. Wprowadzane dane:

Wariant 13 – obraz wykorzystany do obliczenia korelacji.



Rysunek 1: Obraz wykorzystany do zadania

3. Wykorzystane komendy:

Wczytywanie obrazu: Funkcja `imread('13.webp')` wczytuje obraz z pliku "13.webp". Następnie funkcja `np.mean(A, -1)` oblicza średnią po ostatniej osi obrazu, co przekształca obraz do skali szarości, jeśli obraz jest w kolorze.

Obliczanie SVD (Singular Value Decomposition): Wykorzystując funkcję `np.linalg.svd(X, full_matrices=False)`, dokonywana jest dekompozycja wartości singularnych (SVD) na obrazie X. Otrzymany wynik to macierze lewych wektorów singularnych (U), wartości osobliwe (S) oraz macierz prawych wektorów singularnych (VT).

Obliczanie korelacji: Następnie obliczana jest korelacja między wierszami i kolumnami obrazu przy pomocy operacji macierzowych.

Korelacja między wierszami ($\text{row_corr} = X \cdot X^T$):

Mnożenie macierzy X przez jej transponowaną wersję, aby uzyskać iloczyn skalarny między każdym wierszem, co daje korelację między wierszami.

Korelacja między kolumnami ($\text{column_corr} = X^T \cdot X$):

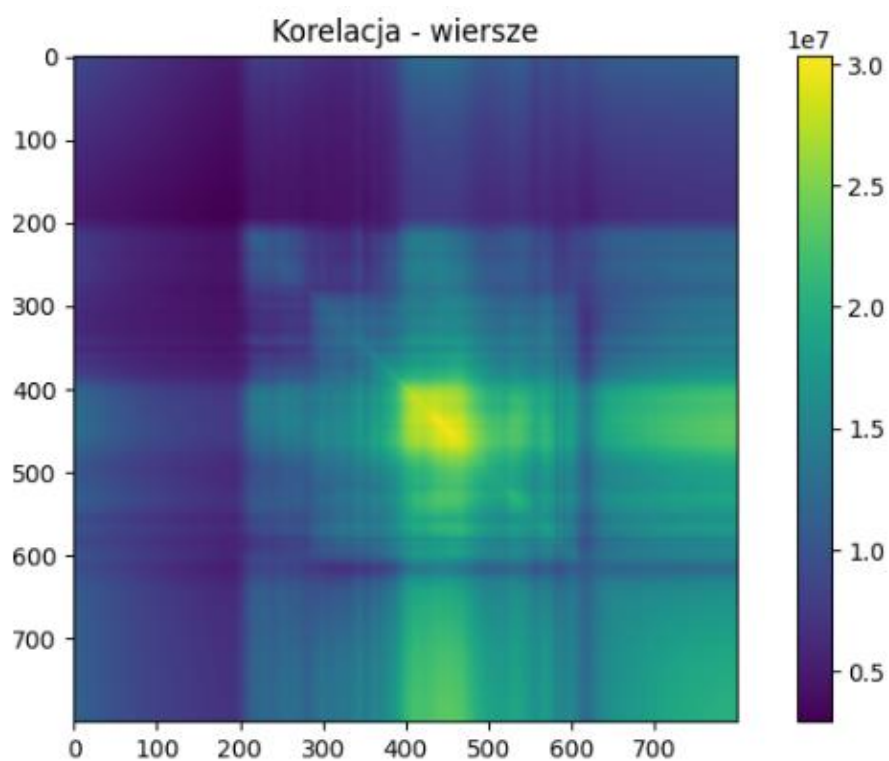
Mnożenie transponowanej macierzy X przez X, aby uzyskać iloczyn skalarny między każdą kolumną, co daje korelację między kolumnami.

Wyświetlanie korelacji: Korelacja między wierszami i kolumnami obrazu jest wyświetlana na dwóch osobnych wykresach za pomocą funkcji `plt.imshow()` oraz dodane są do nich paski kolorów za pomocą `plt.colorbar()`.

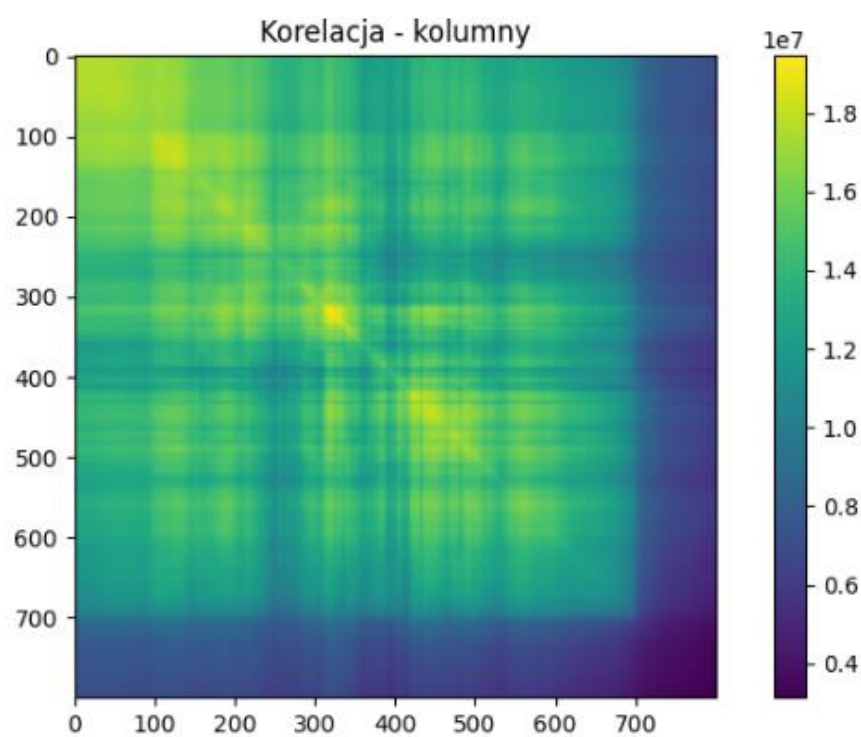
Link do repozytorium:

https://github.com/denniak/MK/tree/main/MK_2

4. Wynik działania:



Rysunek 2: Graficzne przedstawienie macierzy korelacji między wierszami



Rysunek 3: Graficzne przedstawienie macierzy korelacji między kolumnami

5. Wnioski:

Na podstawie otrzymanego wyniku można stwierdzić, że obliczanie korelacji między wierszami i kolumnami obrazu za pomocą operacji macierzowych umożliwia zrozumienie wzajemnych zależności między pikselami. Dla macierzy korelacji wierszy najwyższy poziom korelacji występuje na samym środku (między 400 a 500 wierszy i kolumn), a dla macierzy kolumn – na początku przekątnej macierzy. Analiza korelacji może pomóc w identyfikacji wzorców i struktur w danych obrazowych. Ponadto, wyświetlenie macierzy korelacji na dwóch osobnych wykresach pozwala na łatwiejsze zrozumienie tych zależności i ich graficzną reprezentację.