SPRAWOZDANIE

Zajęcia: Matematyka Konkretna

Prowadzący: prof. dr hab. inż. Vasyl Martsenyuk

|  |  |
| --- | --- |
| Ćwiczenie Nr 1  Data 17.03.2024  Temat: "Analiza macierzowa. Podstawowe pojęcia.  Rozkład SVD"  Wariant 9 | Dominik Katana  Informatyka  II stopień, stacjonarne,  II semestr, gr.1 |

Link do repozytorium:

<https://github.com/Dominowy/MK>

1. Polecenie: wariant 9 zadania

Zadanie dotyczy kompresji obrazu metodą SVD zgodnie z wariantem

zadania. Jaka powinna być użyta liczba wartości singularnych żeby zachować

90% informacji na obrazie.

2. Opis programu opracowanego (kody źródłowe, zrzuty ekranu)

*# Importowanie bibliotek*

from matplotlib.image import imread

import matplotlib.pyplot as plt

import numpy as np

import os

*# Ustawienie rozmiarów wykresów*

plt.rcParams['figure.figsize'] = [16, 8]

*# Wczytanie obrazu i konwersja do skali szarości*

A = imread('image.webp')

X = np.mean(A, -1)  *# Konwersja obrazu RGB do skali szarości*

*# Wyświetlenie oryginalnego obrazu w skali szarości*

img = plt.imshow(256 - X)

img = plt.imshow(X)

img.set\_cmap('gray')

plt.axis('off')

plt.show()

*# Dekompozycja SVD obrazu*

U, S, VT = np.linalg.svd(X, full\_matrices=False)

print(S.shape)

S = np.diag(S)

*# Wyświetlenie przybliżonych obrazów przy różnych liczbach wartości singularnych*

j = 0

for r in (5, 20, 100, 650):

*# Konstrukcja przybliżonego obrazu*

    Xapprox = U[:, :r] @ S[0:r, :r] @ VT[:r, :]

*# Wyświetlenie przybliżonego obrazu*

    plt.figure(j + 1)

    j += 1

    img = plt.imshow(256 - Xapprox)

    img = plt.imshow(Xapprox)

    img.set\_cmap('gray')

    plt.axis('off')

    plt.title('r=' + str(r))

    plt.show()

*# Wykres wartości singularnych w skali logarytmicznej*

plt.figure(1)

plt.semilogy(np.diag(S))

plt.title('Singular Values')

plt.show()

*# Wykres skumulowanej sumy wartości singularnych*

plt.figure(2)

plt.plot(np.cumsum(np.diag(S)) / np.sum(np.diag(S)))

plt.title('Singular Values: Cumulative Sum')

plt.show()

Obraz zawierający zrzut ekranu, czarne i białe, monochromatyzm, czarne

Opis wygenerowany automatycznie

Obraz zawierający czarne i białe, czarne, ssak, monochromatyzm

Opis wygenerowany automatycznie

Obraz zawierający bezkręgowiec, żuk, owad, biedronka

Opis wygenerowany automatycznie

Obraz zawierający bezkręgowiec, biedronka, żuk, owad

Opis wygenerowany automatycznie

Obraz zawierający linia, Wykres, diagram, zrzut ekranu

Opis wygenerowany automatycznie

Obraz zawierający linia, tekst, diagram, zrzut ekranu

Opis wygenerowany automatycznie

3. Wnioski

Zastosowanie dekompozycji SVD do kompresji obrazu pozwala znacząco zredukować ilość danych przy jednoczesnym zachowaniu wysokiej jakości wizualnej. Eksperymenty z różnymi liczbami wartości singularnych pokazują, że już przy stosunkowo niewielkiej liczbie 𝑟 można uzyskać dobre przybliżenie oryginalnego obrazu. Analiza skumulowanej sumy wartości singularnych ujawnia, że znaczna część informacji zawartych w obrazie może być zachowana przy użyciu tylko niewielkiego podzbioru wszystkich wartości singularnych. Metoda ta jest skuteczna i efektywna do celów kompresji obrazów.