

MOWNIT

Sprawozdanie Laboratoria 8

Zadanie 1. Korzystając z DFT w 2D dokonaj transformacji dowolnego zaszumionego zdjęcia (lenna, ławica ryb, printscreen tej instrukcji) do domeny częstotliwościowej. Wykonaj odpowiedni zabieg w celu odzsumienia obrazu, a następnie wylicz IDFT - powrót do domeny "czasowej".

Schemat działania:

Ustalamy K.

Otwieramy obrazek i przechowujemy go jako macierz.

wykonujemy na nim 2 wymiarowe fft.

Zerujemy ostatnie k wierszy oraz k kolumn.

Na tak otrzymanej macierzy wykonujemy 2 wymiarowe ifft

Następnie bierzemy wartość bezwzględną takiej macierzy i pokazujemy efekt.

Oryginalny obrazek:



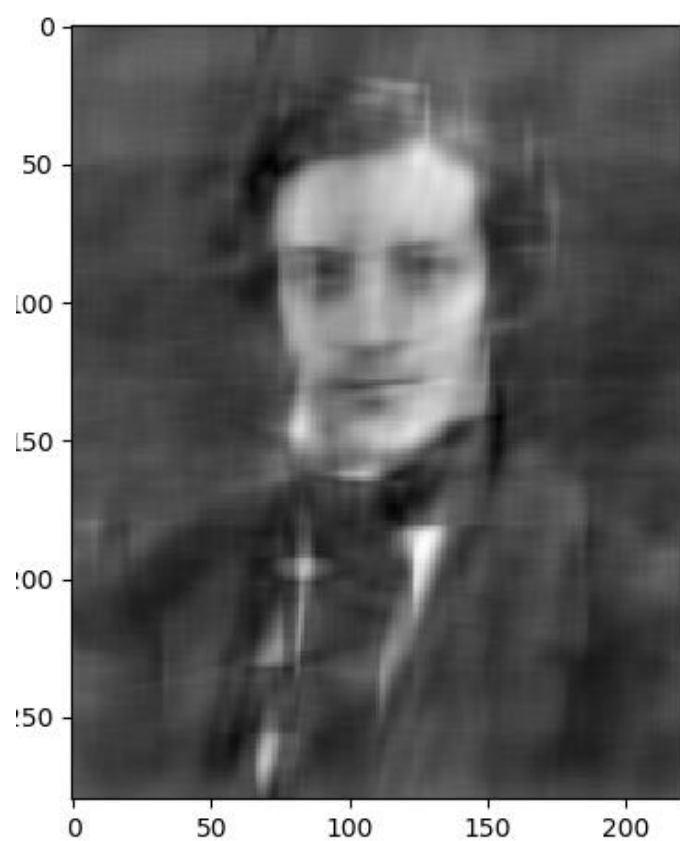
Efekt dla $k = 10$:



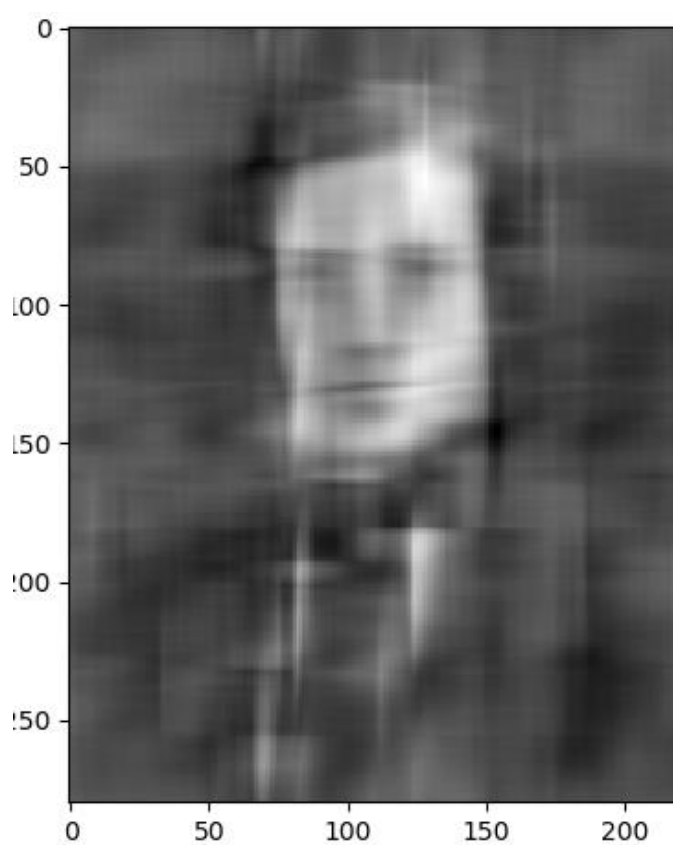
Dla $k = 100$:



Dla $k = 210$:



Dla $k = 215$:



Zadanie 2. Korzystając z DFT2D zaimplementuj nieco zmodyfikowaną i uproszczoną wersję kompresji obrazu jpeg (tablice kwantyzacji:).

Schemat działania kompresji:

Korzystam z predefiniowanej macierzy q .

Wczytuje obrazek

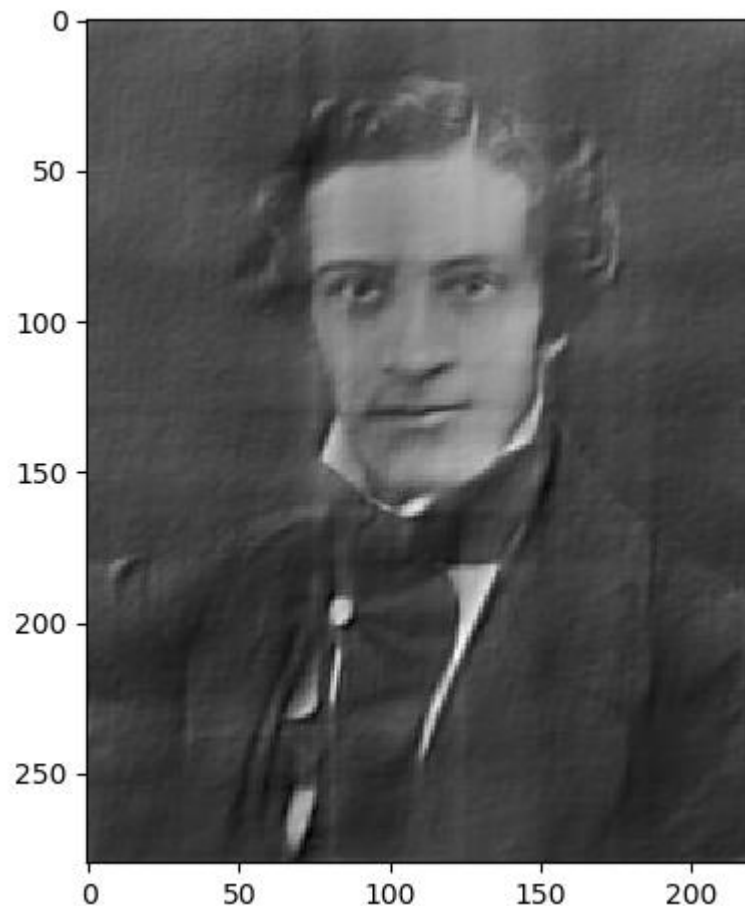
wykonuje na nim 2 wymiarowe fft.

Każdą jedną „komórkę” macierzy obrazka dzieli przez odpowiednio wyliczony indeks z q ,
zaokrąglając(kompresja stratna) w dół.

Pokazuje skompresowany obrazek.

Tego typu kompresja pozwala nam zaoszczędzić około 37,5% pamięci. Ponieważ wartości pierwotnego obrazka są z przedziału $<0,255>$ (wymagane 8 bitów do zapisu pixela) natomiast po kompresji $<0,25>$ (wymagane 5 bitów do zapisu pixela).

Efekt kompresji:



Oczywiście tak otrzymana obrazek możemy przywrócić do pierwotnej formy stosując następujący schemat:

Korzystam z predefiniowanej macierzy q .

Wczytuje obrazek skompresowany

Wykonuje na nim 2 wymiarowe fft.

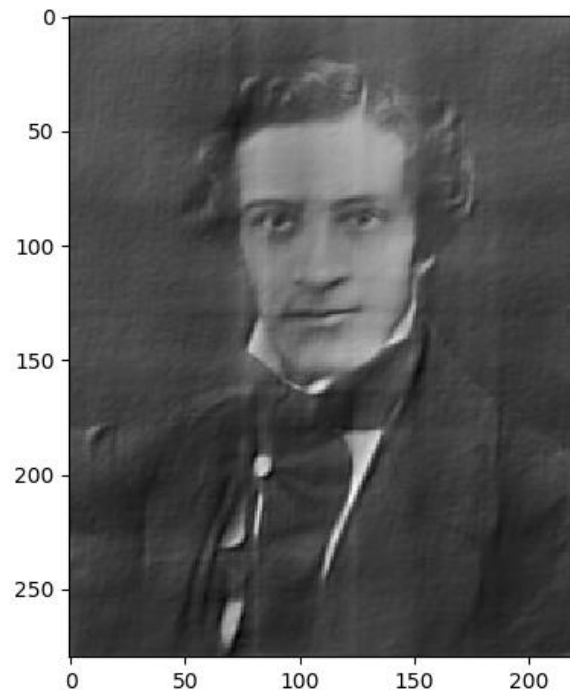
Każdą jedną „komórkę” macierzy obrazka mnożę przez odpowiednio wyliczony indeks z q .

Pokazuje obrazek zdekompresowany.

Przed kompresją:



Po kompresji:



Po dekompresji:



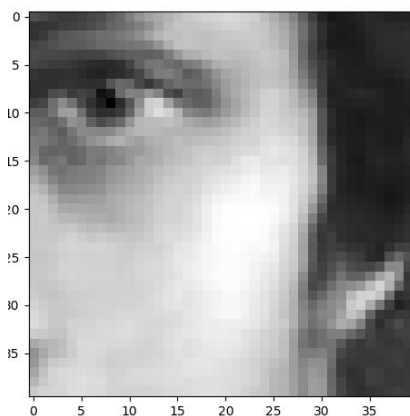
Zadanie 3. Korzystając z algorytmu szybkiego liczenia konwolucji 2D (wykorzystującego DFT) zaproponuj metodę wyszukiwania wzorca na obrazie. Porównaj wyniki z dowolnym innym prostym podejściem znajdowania wzorca (np. korelacja).

Schemat działania:

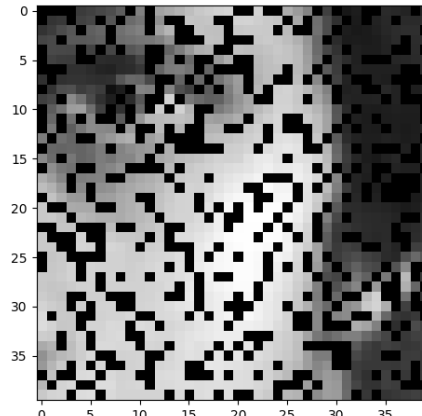
- Wybieramy rozmiar fragmentu.
- Wybieramy liczbę losowych pixeli fragmentu które wyczernimy.
- Wczytujemy obrazek.
- Wycinamy z niego fragment.
- Wyciemniamy losowe pixele.
- Obracamy wycinek o 180 stopni.
- Wykonujemy operacje konwolucje2D na obróconym fragmencie oraz oryginalnym obrazku.
- Szukamy najniższej wartości w macierzy konwolucji (jej indeks identyfikuje miejsce dopasowania na oryginalnym obrazku).
- Zaznaczamy fragment na oryginalnym obrazku.

Przykład działania dla fragmentu wielkości 40x40(1600 pixeli) oraz wyciemnionych 600 pixeli (50%).

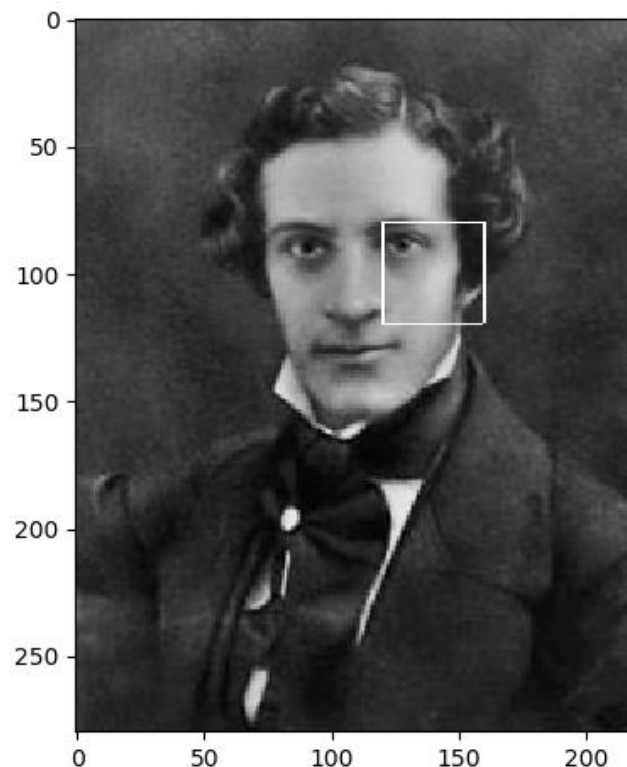
Wycięty fragment:



Fragment po zamazaniu:



Dopasowanie fragmentu:



Zadanie 4. Zaproponuj metodę rozpoznawania tekstu pisanego w plikach graficznych (tzw. OCR). Wykorzystaj metodę z zadania 3 lub inny klasyfikator (uwaga: niemile widziane rozwiązania typu black-box i [niemal]jednolinijkowe).

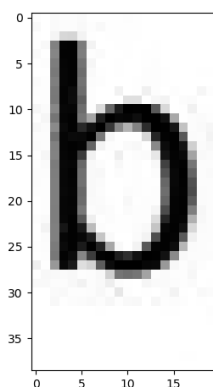
Schemat bardzo podobny do zadania 3 jednak prezentuje on jedynie uproszczone OCR z uwagi na brak pełnych screenów czcionki (jest to innymi słowy propozycja rozwiązania).

Różnica polega na tym, że szukamy kilku dopasowani fragmentu obrazka który akceptujemy wykluczając.

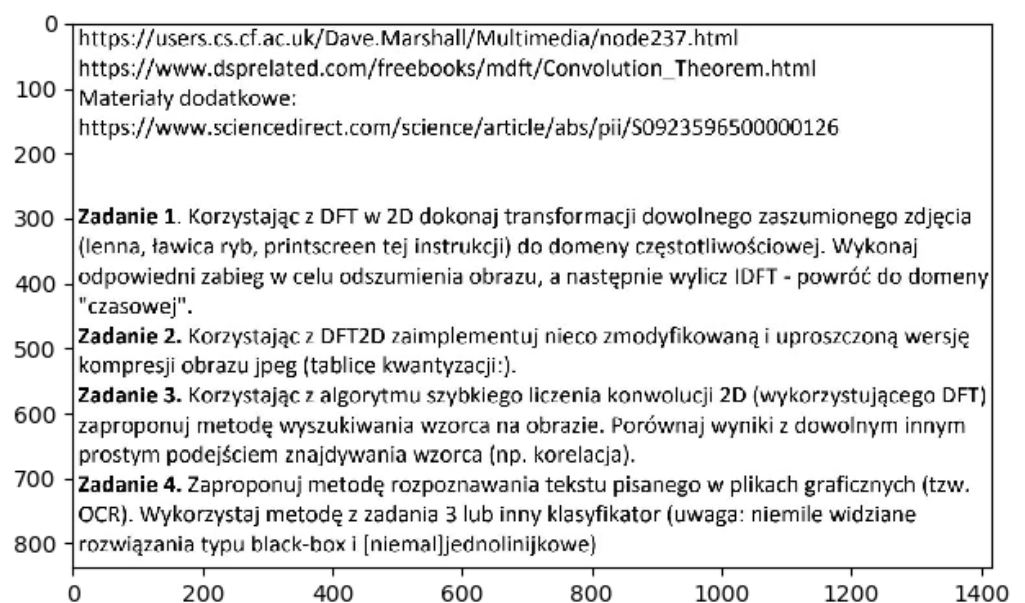
To znaczy założymy, że próbujemy dopasować litery a i e. Operacja konwolucji zwróci nam pewne dopasowanie. Wybieramy zawsze lepsze z nich i zaznaczamy odpowiednio.

Przykład dla poszukiwania litery b w obrazku:

Screen litery b:



Screen tekstu:



Efekt szukania (zaznaczone żółtą ramką): (ostatnia linia nie posiada ramek ponieważ nie zmieściłaby się na obrazku). Lista znalezionych indeksów:

[(54, 532), (145, 761), (328, 258), (374, 231), (374, 631), (511, 188), (511, 397), (557, 593), (603, 718), (603, 719), (740, 629), (740, 630), (786, 275), (786, 366)] 14

<https://users.cs.cf.ac.uk/Dave.Marshall/Multimedia/node237.html>
https://www.dsprelated.com/freebooks/mdft/Convolution_Theorem.html
Materiały dodatkowe:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0923596500000126>

Zadanie 1. Korzystając z DFT w 2D dokonaj transformacji dowolnego zaszumionego zdjęcia (lenna, ławica ryb, printscreen tej instrukcji) do domeny częstotliwościowej. Wykonaj odpowiedni zabieg w celu odzsumienia obrazu, a następnie wylicz IDFT - powrót do domeny "czasowej".

Zadanie 2. Korzystając z DFT2D zaimplementuj nieco zmodyfikowaną i uproszczoną wersję kompresji obrazu jpeg (tablice kwantyzacji:).

Zadanie 3. Korzystając z algorytmu szybkiego liczenia konwolucji 2D (wykorzystującego DFT) zaproponuj metodę wyszukiwania wzorca na obrazie. Porównaj wyniki z dowolnym innym prostym podejściem znajdowania wzorca (np. korelacja).

Zadanie 4. Zaproponuj metodę rozpoznawania tekstu pisanego w plikach graficznych (tzw. OCR). Wykorzystaj metodę z zadania 3 lub inny klasyfikator (uwaga: niemile widziane rozwiązania typu black-box i [niemal]jednolinijkowe)