

Systemy wizyjne

[Strona główna](#) / [Moje kursy](#) / [SW](#) / [15 maj - 21 maj](#) / [Transformata Fouriera](#)

Transformata Fouriera

Tomasz Kryjak, Piotr Pawlik

PRZETWARZANIE OBRAZÓW CYFROWYCH

Transformata Fouriera dla obrazów cyfrowych.

Filtracja w dziedzinie częstotliwości.

Cel:

- zapoznanie z wykorzystaniem transformaty Fouriera w przetwarzaniu obrazów cyfrowych
- zapoznanie z pojęciem F-obrazu (amplitudy i fazy)
- zapoznanie z własnościami transformaty Fouriera

A. Dwuwymiarowa transformata Fouriera

1. Uruchom program **Matlab**. Ustal ścieżkę **Current Directory** na swój własny katalog na dysku D. Utwórz nowy m-plik. Na początku wykonaj polecenia `close all; clear all;`
2. Wczytaj plik "dwieFale.bmp"(wcześniej ściągnij archiwum ze strony www i rozpakuj w odpowiednim katalogu). Jest to obraz powstały na podstawie następującej zależności:

$$L(m, n) = 128 + 127 \times \cos\left(\frac{2 \times \pi \times m}{32} + \frac{3 \times \pi}{4}\right) \times \cos\left(\frac{2 \times \pi \times n}{8} - \frac{\pi}{2}\right) \quad \begin{matrix} m=0,1,\dots,31; \\ n=0,1,\dots,31 \end{matrix}$$

3. Do realizacji dwuwymiarowej transformaty Fouriera służy funkcja `fft2`. Wykonaj operację transformaty na wczytanym obrazie. W ten sposób uzyskuje się F-obraz.
4. Dla celów wizualizacji często wykonuje się tzw. przesunięcie F-obrazów. Wykorzystaj

Nasze serwisy wykorzystują ciasteczka (cookies). Korzystając z nich wyrażasz zgodę na używanie cookies zgodnie z aktualnymi ustawieniami Twojej przeglądarki stron WWW. Rozumiem

funkcji `abs`, a fazę przy pomocy funkcji `angle`. Wyróżniające się punkty na obranie amplitudy odpowiadają częstotliwościom fal tworzących obraz/ UWAGI:

- w celu lepszej wizualizacji należy obliczyć logarytm dziesiętny z amplitudy: $A = \log_{10}(A+1)$;
- aby poprawnie zwizualizować fazę należy wykonać następującą instrukcję: $F = \text{angle}(Y.* (A>0.0001))$; A - to amplituda, a Y rezultat transformacji Fouriera. Instrukcja eliminuje bliskie 0 elementy w macierzy Y . Ich pozostawienie powoduje niepoprawne wyświetlanie (wyskalowanie) fazy F -obrazu.
- wykorzystaj składnię: `imshow(A, [])`;

5. Wczytaj kolejno obrazy "kolo.bmp", "kwadrat.bmp", "kwadrat45.bmp", "trojkat.bmp". Czy analizując F -obraz można coś powiedzieć o kierunku krawędzi obiektów znajdujących się na obrazie?
6. Sprawdź czy dwuwymiarowa transformata Fouriera jest złożeniem dwóch transformat jednowymiarowych (wykonanych np. najpierw wierszowo, a później kolumnowo). Jednowymiarowa transformata realizowana jest za pomocą funkcji `fft`. Wykonaj transformatę po wierszach $F1 = \text{fft}(A, [], 1)$; , a następnie po kolumnach $F2 = \text{fft}(F1, [], 2)$; . Porównaj tak uzyskany wynik z rezultatem działania funkcji `fft2` (wizualnie i poprzez odjęcie obrazów). Zmień kolejność (najpierw wykonaj transformatę po kolumnach, a potem po wierszach) i ponownie porównaj z wynikiem `fft2`. Jak wytłumaczyć widoczną różnicę?
7. Pokaż rezultat prowadzącemu.

B. Własności dwuwymiarowej transformaty Fouriera

Zbadaj jak zmienia się F -obraz podczas następujących operacji:

- translacja
- rotacja
- zmiana rozmiaru
- kombinacja liniowa

Porównaj amplitudy i fazy obrazu pierwotnego ('kwadrat.bmp') i obrazu po operacji.

1. Wykorzystaj stworzony wcześniej kod (zapisz m-plik pod nową nazwą). Do badania wpływu translacji wykorzystaj obrazy "kwadrat.bmp" i "kwadratT.bmp".
2. Przy badaniu wpływu rotacji wykorzystaj obrazy "kwadrat.bmp" i "kwadrat45.bmp"
3. Przy badaniu wpływu zmiany rozmiaru wykorzystaj obrazy "kwadrat.bmp" i "kwadratS.bmp"

C. Odwrotna dwuwymiarowa transformata Fouriera

1. Wykorzystaj stworzony wcześniej kod (zapisz m-plik pod nową nazwą). Wybierz dowolny obraz np "kolo.bmp".
2. Przed realizacją odwrotnej transformaty Fouriera należy wykonać odwrotne przesunięcie - wykorzystaj funkcję `ifftshift`, jako argument podaj F-obraz (postać zespolona).
3. Wykonaj odwrotną operację - za pomocą funkcji `ifft2`.
4. Wyświetl wynik, sprawdź (wizualnie i poprzez odjęcie) czy obraz przed `fft2` i po `ifft2` jest taki sam.
5. Pokaż rezultat prowadzącemu.

D. Implementacja wyszukiwania wzorca za pomocą FFT (zadanie nadobowiązkowe)

1. Utwórz nowy m-plik. Na początku wykonaj polecenia `close all; clear all;` Wczytaj obrazy "literki.bmp" i "wzorA.bmp". Wyświetl obrazy.
2. Wyznacz transformatę Fouriera obrazu "literki.bmp" oraz obróconego o 180 obrazu "wzorA.bmp" (wykorzystaj składnię: `wzorAF = fft2(rot90(wzorA,2),256,256);`). Ważne aby po transformacie F-obraz "wzorA.bmp" miał rozmiar 256x256.
3. Wymnóż oba F-obrazy (operator `*`). Wykonaj odwrotną transformatę Fouriera.
4. Wykonaj operację filtracji `tophat` (`imtophat`) - wyszukiwanie maksimów lokalnych na obrazie - na rezultacie odwrotnej transformaty Fouriera. Przeczytaj w dokumentacji do funkcji jak ustalić drugi parametr `-SE` - wykorzystaj funkcję `strel` - kształt otoczenia ustal na kwadrat o boku 3x3. Wynik filtracji wyświetl.
5. Czy widoczne są maksima odpowiadające literce A? Pokaż rezultat prowadzącemu.

Ostatnia modyfikacja: wtorek, 15 maj 2018, 13:13



Platforma e-Learningowa obsługiwana jest przez:
Centrum e-Learningu AGH oraz Uczelniane Centrum Informatyki AGH

Nasze serwisy wykorzystują ciasteczka (cookies). Korzystając z nich wyrażasz zgodę na używanie cookies zgodnie z aktualnymi ustawieniami Twojej przeglądarki stron WWW. Rozumiem