

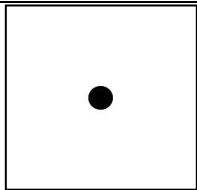
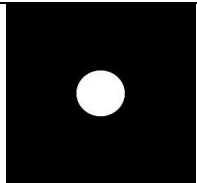
PRZETWARZANIE OBRAZÓW – POBZ 2021-2022

Laboratorium 5: Transformaty w przetwarzaniu obrazów

Uwaga1: Proszę pamiętać o oznaczaniu obrazów swoim logo tam gdzie to konieczne.

Zadanie 1 [0-2 pkt.] Wykorzystanie widma amplitudowego do filtracji [ImageJ/Fiji]

Na obrazie wskazanym przez prowadzącego wykonać transformatę FFT, a następnie filtrację widma amplitudowego zgodnie ze schematem:

a)	wyciszenie (wartość 0) w części centralnej; w pozostałych regionach bez zmian	
b)	wyciszenie (wartość 0) w całym obszarze poza centralnym; w pozostałych regionach bez zmian	

Zinterpretować efekt uzyskany każdym z filtrów (jakiej ze wcześniej omawianych filtracji odpowiada efekt obserwowany na obrazie). Sprawdzić jaki wpływ ma wielkość obszaru wyciszanego na wynik filtracji – przygotowując dla tego samego obrazu wyciszenia o zmienionej wielkości koła. Na oryginalnym obrazie wykonać zidentyfikowaną w pierwszym i drugim przypadku filtrację filtrem konwolucyjnym i utworzyć jego transformatę Fouriera. Porównać widmo amplitudowe obrazu oryginalnego z widmem amplitudowym obrazu po zastosowaniu zinterpretowanej filtracji.

W ramach wniosków, przedstawić jakim operacjom odpowiada zastosowanie manipulacji widmem amplitudowym w przypadku zastosowania schematu a i b.

Zadanie 1 Krok po kroku:

- 1) Otworzyć w programie Fiji obraz pierwotny
- 2) Wykonać duplikat obrazu pierwotnego: Image > Duplicate
 - a) Wyznaczyć widmo amplitudowe: Process > FFT > FFT
 - b) Wykonać modyfikację widma amplitudowego (mówiąc wprost: zamazać na czarno część obrazu widma)
 - i) Narzędzie Select (Rectangle, Oval, Polygon) następnie Edit > Fill (należy pamiętać aby wybranym kolorem był czarny)
 - ii) Alternatywnie można użyć narzędzia pędzla (Paintbrush tool) o odpowiednio dużej wielkości
 - c) Wykonać transformatę odwrotną: Process > FFT > Inverse FFT
 - d) Zinterpretować uzyskany efekt – nazwać ten rodzaj filtracji
 - e) Wykonać nazwaną w poprzednim punkcie filtrację (konwolucyjnie) na duplikacie obrazu pierwotnego i sprawdzić jak zmieniło się widmo amplitudowe
- 3) Wykonać duplikat obrazu pierwotnego: Image > Duplicate

- a) Wyznaczyć widmo amplitudowe: Process > FFT > FFT
- b) Wykonać modyfikację widma amplitudowego (mówiąc wprost: zamazać na czarno część obrazu widma)
 - i) Narzędzie Select (Rectangle, Oval, Polygon) wyznaczamy region który ma pozostać bez zmian
 - ii) Odwracamy zaznaczenie: Edit > Selection > Make inverse
 - iii) Następnie Edit > Fill (należy pamiętać aby wybranym kolorem był czarny)
- c) Wykonać transformatę odwrotną: Process > FFT > Inverse FFT
- d) Zinterpretować uzyskany efekt – nazwać ten rodzaj filtracji
- e) Wykonać nazwaną w poprzednim punkcie filtrację (konwolucyjnie) na duplikacie obrazu pierwotnego i sprawdzić jak zmieniło się widmo amplitudowe
- 4) Dokonać analogicznych operacji opisanych w punktach 2 i 3 dla innych rozmiarów „koła wyciszającego” w schematach
- 5) Zestawić obrazy wynikowe w galerii:
 - analizy wpływu wielkości koła wyciszającego
 - analizę podobieństwa efektów filtrów konwolucyjnych i filtracji w dziedzinie częstotliwości.
- 6) „Galerie” obrazów umieścić w sprawozdaniu

Zadanie 2 [0-1 pkt.] Detekcja prostych w obrazie: aproksymacja linii (transformata Hougha) [*Hough4/hough.exe*]

Przed przystąpieniem do wykonania zadania proszę o zapoznanie się z Transformata Hougha oraz programem *Hough4/hough.exe* (Instrukcja Użytkownika (*Hough4/Opis.doc*)).

Wykonać aproksymację 3 prostych znajdujących się na obrazie *trzy_kreski.bmp* wykorzystując „małą” tablicę akumulatorów. Następnie, powtórzyć wykonanie z użyciem „większej” tablicy akumulatorów i zaobserwować różnice (podział na mniejszą lub większą liczbę przedziałów przestrzeni akumulatora).

W ramach wniosków wyjaśnić, jakie znaczenie ma wielkość tablicy akumulatorów.

Krok po kroku:

1. Uruchomić program: *.../Hough4/hough.exe*
2. Powiększyć okno program tak aby widoczne były cztery pola i przyciski pod nimi (lewy górny nie ma przycisku)
3. Otworzyć obraz *trzy_kreski.bmp*
4. Ustawienia (pozostawić standardowe – mała tablica akumulatorów): ro 42, mi 42, próg: (automatyczny) 95%
5. Szukany wzór → prosta
6. Oblicz
7. Proszę prześledzić działanie algorytmu:
 - a. Narysuj wszystkie możliwe proste
 - b. Tablica akumulatorów (proszę zaobserwować charakterystyczny wygląd tab. akum. oraz zlokalizowane maksimum)
 - c. Narysuj proste po progowaniu
 - d. Tablica akumulatorów

e. Narysuj wynikowe proste

8. Szukany wzór \rightarrow 3 proste
9. Ponownie prześledzić działanie algorytmu (patrz pkt. 7) i odpowiedzieć na pytanie dlaczego algorytm nie znalazł 3 prostych.
10. Ustawienia: ro 42, mi 42, próg: (odhaczyć automatyczny i ustawić ręcznie) 66%
11. Ponownie prześledzić działanie algorytmu (patrz pkt. 7) i odpowiedzieć na pytanie dlaczego algorytm nie znalazł 3 prostych w podpunkcie 9 a teraz się udało.
12. Ustawienia: ro 200, mi 206, próg: (odhaczyć automatyczny i ustawić ręcznie) 48%
13. Ponownie prześledzić działanie algorytmu (patrz pkt. 7) i odpowiedzieć na pytanie jakie znaczenie ma wielkość tablicy akumulatorów na dopasowanie prostych.

PRACA DOMOWA

Zadanie 3 DOMOWE [0-2 pkt.] Detekcja krawędzi o złożonym kształcie: aproksymacja linii (transformata Hougha)

Grupa	Obraz	Kąt
TC1	Lab5_zad3_TC1.bmp	30*i
TC2	Lab5_zad3_TC2.bmp	40*i
IO3	Lab5_zad3_IO3.bmp	60*i
PD2	Lab5_zad3_PD2.bmp	50*i

Dla wskazanego obrazu, korzystając z programu GIMP lub Fiji, przeprowadzić detekcję krawędzi tak, aby otrzymać obraz binarny. Obraz ten może mieć niewielkie zaszumienie nawet kosztem przzerwania ciągłości linii ograniczającej obiekt, analogicznie do obrazów testowych (demonstracyjnych) w programie *hough.exe*. Potem, wykonać na obrazie obrót o zadany kąt, równy pomnożeniu stałej przez numer studenta na liście *i*. Proszę obciąć obrócony tak aby cały obiekt był nadal widoczny na obrazie.

Następnie, przeprowadzić aproksymację krawędzi korzystając z programu *Hough4*. Przedstawić kolejne etapy doboru parametrów („mi”, „ro”, „próg”) wraz z galerią obrazów i wnioskami dotyczącymi otrzymanych wartości liczbowych i wpływu doboru parametrów na wynik.

Zadanie 4 [0-2 pkt.] Wykorzystanie widma amplitudowego do eliminacji zakłóceń periodycznych

Podpunkt A

Na obrazach wskazanych przez prowadzącego wykonać transformatę FFT. Przedstawić zestawienie obrazów zawierające obrazy źródłowe i wynikowe wraz z ich widmem amplitudowym.

Na tej podstawie wskazać zależność lokalizacji odpowiednich obszarów widma od nachylenia prążków występujących w obrazie.

Podpunkt B

Na obrazach wskazanych przez prowadzącego przeprowadzić filtrację usuwającą zakłócenia w postaci ukośnych prążków. Przedstawić zestawienie obrazów zawierające obrazy przed i po filtracji oraz graficzną reprezentację spektrum (widmo amplitudowe) oryginalne oraz z wprowadzonymi modyfikacjami.