

PRZETWARZANIE OBRAZÓW – POBZ 2021-2022

Laboratorium 3: Operacje sąsiedztwa – wyostanie i wygładzanie obrazu

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

Zadanie 1 [0-1,5 pkt.] Porównanie różnych metod wygładzania obrazu (ImageJ/Fiji)

Na obrazach zawierających szum gaussowski i szum typu 'sól i pieprz', wskazanych przez prowadzącego, porównać działanie operacji wygładzania za pomocą filtru dolnoprzepustowego i filtru medianowego. Przedstawić galerię obrazów pierwotny-wynikowy. Porównać obrazy wynikowe uzyskane z obu typów operacji wykorzystując, przebiegi linii profilu w odpowiednich miejscach, obraz różnicowy lub histogram.

Przedstawić wnioski mówiące o charakterystycznych cechach tłumienia szumu za pomocą filtracji dolnoprzepustowej i filtracji medianowej.

Krok po kroku:

- 1) Otworzyć w programie Fiji obraz *lab03_zad1a.bmp*, który został poddany zaszumieniu szumem typu pieprz i sól (salt&pepper)
- 2) Otworzyć również obraz *lab03_zad1b.bmp*, który został poddany zaszumieniu szumem Gaussowskim (śr. 0; odch. std. 25)
- 3) Na obu obrazach pierwotnych (duplikatach obrazów oryginalnych) wykonać operację wygładzania filtrem dolnoprzepustowym:
 - a) Process > Filters > Gaussian Blur
 - b) Radius: 1
- 4) Na obu obrazach pierwotnych (duplikatach obrazów oryginalnych) wykonać operację wygładzania filtrem medianowym:
 - a) Process > Filters > Median
 - b) Radius: 1
- 5) Utworzyć galerię obrazów: pierwotny, wynikowy, oraz ich obrazów różnicowych lub linii profilu.

Zadanie 2 [0-2,5 pkt.] Implementacja konwolucji – wygładzanie i wyostanie (Excel)

W Excelu utworzyć szaro-odcieniowy obraz o rozmiarze $N \times N = 25 \times 25$ pikseli i o rozdzielczości poziomów szarości $M = 256$ zawierający następujące elementy:

- tło o poziomie szarości zadany według klucza,
- następujące obiekty: grupa dziekańska i inicjały o poziomach jasności zadanych według klucza.
- dodatkowo: piksele tworzące inicjały należy otoczyć pikselami o jasności zbliżonej do tła (wg klucza) tworząc gradację jasności.

Alternatywnie, można utworzyć obraz w programie graficznym (GIMP, Paint) lub skorzystać z szaro-odcieniowej wersji logo (w całości lub fragmencie) a następnie skorzystać z jednego z programów konwersji, np.: BmpExc08.

Na utworzonym obrazie:

- Przeprowadzić dwie oddzielne operacje: wygładzania i wyostrzania, filtrami podanymi w kluczu, z użyciem arkusza kalkulacyjnego Excel;
- Uzyskane wyniki obliczeń, tam gdzie jest to konieczne, skalować stosując jedną z trzech metod skalowania (wg klucza).
- Ponadto, zastosować jedną z metod operacji na skrajnych wierszach i kolumnach według klucza.
- Poprowadzić horyzontalnie linię profilu przez charakterystyczny obszar obrazu i porównać ich przebieg dla obrazów pierwotny – wynikowy.
- Zamienić wyniki obliczeń na obraz z wykorzystaniem odpowiedniego programu do konwersji plików Excel na Bmp.

Wyniki przedstawić w formie obrazów wraz z odpowiednimi komentarzami pokazującymi wykorzystane formuły Excela.

Zadanie 3 DOMOWE [0-1 pkt.] Filtracja LoG (ImageJ/Fiji)

Przeprowadzić filtrację LoG ('Laplacian of Gaussian'), czyli: filtrem wygładzającym 3x3 na obrazie pierwotnym, a następnie wyostrzającym filtrem 3x3 na obrazie wynikowym wygładzania.

Dla porównania wykonać filtrację tym samym filtrem wyostrzającym 3x3 na obrazie pierwotnym.

Porównać obraz pierwotny z dwoma obrazami wynikowymi. Tam gdzie to zasadne użyć linii profilu do pokazania różnic. Zinterpretować różnice. Sformułować wnioski na temat celowości stosowania na tym samym obrazie kolejno filtru wygładzającego a następnie wyostrzającego.

Krok po kroku:

- 1) Otworzyć w programie Fiji obraz *lab03_zad3.bmp* (**obraz pierwotny**)
- 2) Wykonać duplikat obrazu pierwotnego: Image > Duplicate
 - a) Wykonać wygładzenie filtrem dolnoprzepustowym: Process > Filters > Convolve > Open: wczytać: LoPass3x3.txt / lub zmodyfikować zgodnie z kluczem
 - i) ☒ Normalize kernel
 - ii) ☒ Preview
 - b) Wykonać wyostrzanie filtrem górnoprzepustowym: Process > Filters > Convolve > Open: wczytać: HiPass3x3.txt
 - i) ☒ Normalize kernel
 - ii) ☒ Preview
 - c) Uzyskany obraz **wynikowy** to obraz po filtracji LoG ('Laplacian of Gaussian')
- 3) Wykonać duplikat obrazu pierwotnego: Image > Duplicate
 - a) Wykonać wyostrzanie filtrem górnoprzepustowym: Process > Filters > Convolve > Open: wczytać: HiPass3x3.txt/ lub zmodyfikować zgodnie z kluczem
 - i) ☒ Normalize kernel
 - ii) ☒ Preview
 - b) Uzyskany obraz **wynikowy** jest po filtracji górnoprzepustowej

Zadanie 4 DOMOWE [0-2 pkt.] Filtracja 3x3 vs 5x5 (ImageJ/Fiji)

Obliczyć wartości filtru 5x5 który odpowiadać będzie dwóm powyższym (z powyższego Zadania) filtrom 3x3 (filtracja jednoetapowa równoważna filtracji dwuetapowej). Przedstawić sposób uzyskania wartości i same wartości filtru.

Wykonać filtrację obliczonym filtrem 5x5 na obrazie pierwotnym. Porównać obraz wynikowy uzyskany po zastosowaniu nowego filtru (filtr 5x5) z obrazem uzyskanym w dwuetapowym przebiegu filtracji (2 filtry 3x3).

Wyznaczyć liczbę operacji (dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie) wykonywanych przy filtracji dwu- i jednoetapowej z Zadania. Sformułować wnioski na temat dokładności i czasu wykonania operacji dwu i jednoetapowej.