

PRZETWARZANIE OBRAZÓW – POBZ 2021-2022

Laboratorium 1: Obraz cyfrowy i badanie jego rozdzielczości

Omówienie podstawowych komend stosowanych w programach GIMP, ImageProPlus, Fiji

GIMP (wersja angielska 2.8 lub wyższa):

- Konwersja zadanego obrazu na obraz w odcieniach szarości (szaroodcieniowy): Image, Mode, Grayscale.
- Podgląd histogramu obrazu: Colours, Info, Histogram.
- Tworzenie oznakowania na obrazie w formie tekstowej (oznakowanie tekstowe): wybranie z przybornika opcji Text Tool, ustawienie rodzaju i koloru czcionki (przybornik, paleta kolorów), połączenie obiektu (napisu) z tłem: Image, Flatten Image. Tworzenie oznakowania na obrazie w formie graficznej (oznakowanie graficzne): wybranie z przybornika opcji Pencil Tool, ustawienie rodzaju i koloru tworzonej krzywej (przybornik, paleta kolorów).
- Zmiana rozdzielczości przestrzennej: Image, Scale Image, przywrócenie tego samego rozmiaru fizycznego obrazu po zmianie: Image, Print Size.
- Zmiana rozdzielczości w poziomach jasności: Colours, Posterize.
- Tworzenie nowego obrazu szaroodcieniowego (tło oraz obiekty w postaci graficznej): File, New, ustawienie rozmiaru (np. 100 x 100 (pixels), 72 dpi w trybie grayscale) oraz tła na żądany poziom szarości. Następnie uaktywnienie paint tool (przybornik narzędzi (Toolbox)) oraz ustawienie na odpowiednią grubość przy włączonym lub wyłączonym antyaliasingu, następnie prawym przyciskiem myszy kliknięcie na obrazie i wybranie opcji color.
- Wyodrębnianie fragmentu o zadanym rozmiarze i lokalizacji: Crop Tool.

Fiji (distribution of ImageJ):

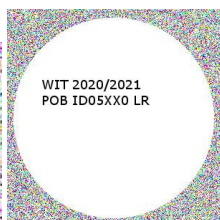
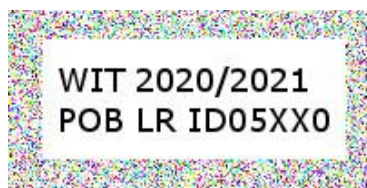
- Progowanie obrazu (Image, Adjust, Threshold),
- Inwersja kolorów obrazu (Edit, Invert)
- Analiza obiektów (Analyze, Analyze Particles)
- Wyznaczanie linii profilu / histogramu lokalnego (Analyze, Plot profile)
- Wizualizacja jasności obrazu w przestrzeni 3D

Zadanie 1[0-1 pkt.]: Tworzenie oznakowania – Logo – zadanie domowe

a) Utworzyć, przy pomocy programu *GIMP* obraz charakterystyczny dla danego zespołu (jego logo). Logo ma zawierać następujące informacje: rok, skrót nazwy przedmiotu, numer grupy dziekańskiej oraz inicjały autora/autorów.

Proces tworzenia logo:

- Otworzyć obraz stanowiący podstawę logo
- Wyciąć fragment obrazu o rozmiarze 100x200 pikseli (rozdzielczość 72 px/in) lub zmniejszyć go do rozmiaru 100x200 pikseli (rozdzielczość 72 px/in).
- Utworzyć skonstrastowany napis wewnątrz wybranego fragmentu. (Sugerowany rozmiar dla czcionki Sans to 18 px.)
- Połączyć wszystkie warstwy obrazu (Image, Flatten Image)
- Zapisać (File, Export) jako plik graficzny (JPG lub PNG) w wersji monochromatycznej i kolorowej.



Przykłady oznakowań

Zadanie 2 [0-2,5 pkt.]: Rozdzielczość przestrzenna (gęstość próbkowania) (program GIMP) - zadanie do rozwiązania na zajęciach

Na obrazie *chart_starBars_640.png*, zaobserwować ostrość szczegółów i krawędzi obiektów oraz sprawdzić właściwości obrazu dotyczące rozdzielczości przestrzennej oraz rozmiaru fizycznego obrazu (*size in pixels, print size, resolution*). Następnie, wykonać przeskalowanie do rozdzielczości 100 ppi (pixels/in) przy zachowaniu rozmiaru fizycznego obrazu. Zilustrować na powiększonych fragmentach obrazów (screenshot przy dużym zoomie) wpływ zmiany rozdzielczości na rozróżnialność szczegółów i wyrazistość krawędzi obiektów. Wyciągnąć wnioski dotyczące wpływu zmiany gęstości próbkowania na jakość obrazu.

Następnie, na własnym "portrecie" (lub innym obrazie „naturalnym”) wykonać operację zmniejszenia i zwiększenia rozdzielczości przestrzennej przy zachowaniu rozmiarów fizycznych tego obrazu (zachowana szerokość i wysokość w mm). Utworzyć zestawienie obrazu pierwotnego z obrazami wynikowymi i ponownie wyciągnąć wnioski dotyczące wpływu zmiany gęstości próbkowania.

Krok po kroku:

- 1) Otworzyć obraz *chart_starBars_640.png* w programie GIMP
- 2) Zebrać informacje o rozdzielczości: Image > Image properties
- 3) Wykonać duplikat obrazu
- 4) Przeskalować obraz : Image > Scale Image (Aby zachować rozmiar fizyczny obrazu wartości modyfikujemy mnożąc je przez tę samą wartość), na przykład:

	Oryginalny	Zwiększony (x3)	Zmniejszony (x0,5)
Szerokość	64	$64 \times 3 = 192$	$64 \times 0,5 = 32$
Wysokość	64	$64 \times 3 = 192$	$64 \times 0,5 = 32$
Rozdzielczość w osi X	72	$72 \times 3 = 216$	$72 \times 0,5 = 36$
Rozdzielczość w osi Y	72	$72 \times 3 = 216$	$72 \times 0,5 = 36$

- 5) Porównać wizualnie (rozmiar, ostrość, zaszumienie) obrazu oryginalnego oraz po przeskalowaniu
- 6) Wykonać to samo porównanie przy dużym powiększeniu (np. 400%), szczególnie w części centralnej obrazu.
- 7) Otworzyć obraz „naturalny” w programie GIMP
- 8) Wykonać dwa duplikaty obrazu
- 9) Wykonać przeskalowanie w górę (na jednym z duplikatów) oraz przeskalowanie w dół (na drugim z duplikatów)
- 10) Zestawić obraz oryginalny, obraz o zwiększonej rozdzielczości i obraz o zmniejszonej rozdzielczości i wykonać screenshot do dokumentacji lub wkleić powyższe trzy obrazy do sprawozdania.

Zadanie 3 [0-1,5 pkt.]: Rozdzielczość poziomów jasności (dokładność kwantowania) (GIMP) – zadanie domowe

Na obrazie (np. *lena_gray.bmp*), przekształconym na obraz z gradacją poziomów szarości, wykonać operacje zmiany stopnia rozdzielczości poziomów jasności w taki sposób, aby stały się widoczne poszczególne prążki w histogramie obrazujące odpowiednio liczby pikseli o zadanych poziomach jasności tych obrazów. Utworzyć zestawienie obrazu pierwotnego z wynikowym, a także ich histogramów. Wyciągnąć wnioski dotyczące wpływu zmiany ilości poziomów jasności na obraz.

Krok po kroku:

- 1) Otworzyć obraz w programie GIMP.
- 2) Przekształcić go do szaroodcieniowego: Image > Mode > Grayscale
- 3) Otworzyć podgląd histogramu: Colours > Info > Histogram
- 4) Ograniczyć liczbę kolorów w obrazie przez posteryzację: Colours > Posterise (wybierać raczej małe wartości od 3 do 8 dla wyraźniejszego efektu wizualnego).
- 5) Ustawić obrazy i histogramy w mozaikę do sprawozdania (proszę pamiętać o dodaniu logo).


Zadanie 4 [0-2 pkt.]: Tworzenie profilu obrazu (program Fiji/ImageJ) -zadanie do rozwiązania na zajęciach

Na obrazie wybranym z katalogu *lab01_zad4*, a następnie oznakowanym i przekształconym na obraz szaroodcieniowy, wykonać analizę obszarów jednorodnych wizualnie narzędziem linii profilu (Analize > Plot Profile). Wyznaczyć 3 przebiegi linii profilu:

1. przechodząca przez jednorodny fragment tła,
2. przechodząca przez jednorodny fragment obiektu,
3. przechodząca przez zróżnicowany fragment obrazu, np.: przez granicę obiekt-tło.

Dla wszystkich przypadków utworzyć zestawienie obrazu (z zaznaczoną na nim linią profilu) z jego odpowiednim profilem. Na podstawie analizy przebiegu linii profilu zaobserwować dwie inherentne cechy obrazu naturalnego utworzonego urządzeniami akwizycji obrazów. Wypisać te cechy w ramach wniosku z zadania.

Krok po kroku:

- 1) Otworzyć obraz w programie Fiji/ImageJ
- 2) Przekształcić go do szaro odcieniowego: Image > Type > 8-bit
- 3) Wybrać narzędzie prostej linii *Straight*  i wyznaczyć linię na obrazie w zadanym miejscu.
- 4) Wyznaczyć linię profilu: Analize > Plot Profile
- 5) W oknie linii profilu zaznaczyć opcję „Live” aby wykres uaktualniał się automatycznie po przesunięciu linii na obrazie.
- 6) Wykonać screenshot do dokumentacji i przesunąć linię na obrazie do następnego położenia. (proszę pamiętać o dodaniu logo)