

Skalowanie obrazu w GIMP-ie

30.04.2009r

GIMP nie stworzy szczegółów których fizycznie nie ma. Obraz jest dla nas szczegółowy i wyraźny, kiedy widzimy ostro wszystkie detale. Na obrazie o małym formacie powiększonym (nie przeskalowanym) widać pojedyncze piksele, które są już tak duże, że nasze oko przestaje łączyć obraz w całość a widzi tylko kwadratowe kolorowe kwadraty. Jeżeli oddalimy się od monitora, oko znów zaczyna je łączyć w jeden obraz.

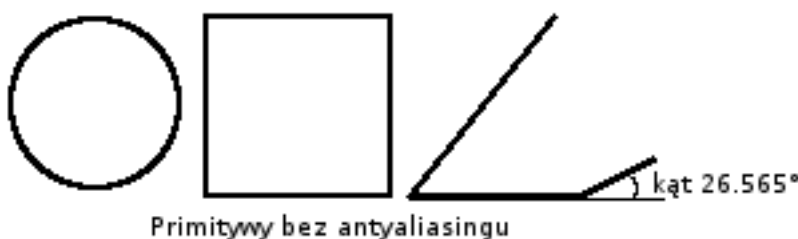
W odróżnieniu od prostego skalowania poprzez powielanie lub pomijanie punktów interpolacja pozwala uniknąć niekorzystnego efektu "schodków".

Interpolacja

Z interpolacją mamy do czynienia każdorazowo podczas zmiany wielkości obrazu (zdjęcia). Proces ten związany jest bezpośrednio z liczbą pikseli obrazu, która musi być zwiększana lub zmniejszana zależnie od wprowadzonych przez użytkownika wartości. Interpolacja to proces tworzenia i obliczenia kolorów dodatkowego piksela, który nie istniał początkowo. Tworzenie opiera się na badaniu sąsiednich pikseli i ustawiane jest tak, by utworzony piksel jak najlepiej pasował do przetwarzanego obrazu. Metodę interpolacji obliczającą wartości pośrednie stosujemy, kiedy powiększamy albo przekształcamy (obrót, kadrowanie, zmiana perspektywy) cyfrowy obraz. GIMP oferuje cztery metody interpolacji (**algorytmy skalowania**), które różnią się jakością i szybkością. Ogólnie, im lepsza jakość, tym dłużej trwa czas interpolacji.

Mamy następujące metody interpolacji:

- **Brak - Żadna** (czasami nazywana „Najbliższy Sąsiad” – „**Nearest Neighbor - Single linkage**”): http://www.algorytm.org/index.php?option=com_content&task=view&id=162&Itemid=28 teoria Proste skalowanie, piksele są po prostu powiększane (wierno kopiowanie najbliższego piksela, w przypadku skalowania innego niż o wielokrotność 100% jest to statystyczne kopiowanie niektórych pikseli) albo usunięte (przy pomniejszaniu jest to mechaniczne pomijanie niektórych pikseli), dla nowych pikseli kopiowana jest wartość koloru najbliższego piksela. Jeśli powiększamy np. 200% to jeden piksel będzie powiększony do obszaru 2x2 czyli 4 pikseli z identycznym kolorem jaki miał oryginalny piksel. Kiepskie rozwiązanie do interpolacji obrazów o przejściach tonalnych (fotografie). W rezultacie mamy do czynienia z powstawaniem bloków przy powiększaniu – **aliasing** (*ang. jaggies*, schodkowanie) i ziarnistym poszarpanym obrazem przy zmniejszaniu, ale jest to najszybsza metoda. Jest to interpolacja rzadko stosowana, ponieważ w przypadku dużych powiększeń wyraźnie widać grupy identycznych pikseli, a granice pomiędzy pikselami są wyraźne, ostre, nie rozmyte. Można jej jednak użyć do najbardziej kontrastowych obrazów, oraz obrazów o motywach wyraźnie ułożonych na siatce. Decyzję podejmujemy drogą eksperymentu - wszystko zależy od oczekiwanych rezultatów. Jest to jedyna interpolacja nie powodująca rozmycia kształtów – rozmycie jest jednak najczęściej potrzebne dla zachowania naturalnego wyglądu obrazu.



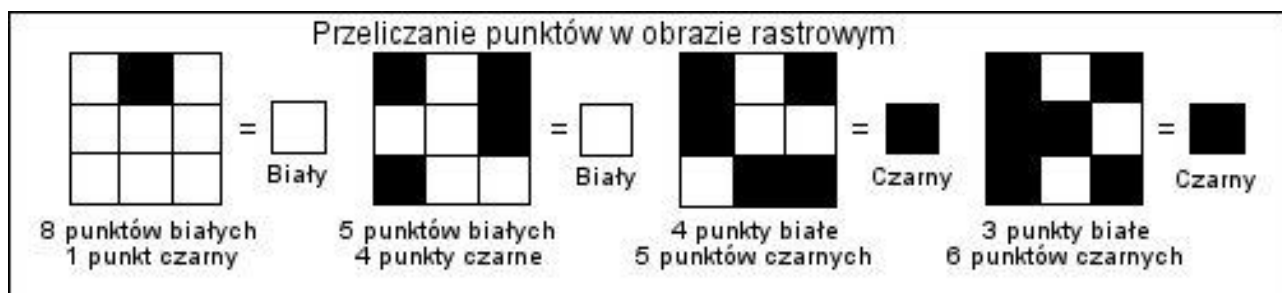
Primitywy bez antyaliasingu



Zmniejszenie o 50%

Schodki są spowodowane odwzorowywaniem linii ukośnych lub krzywych na prostokątnej matrycy pikseli i stają się widoczne, gdy rozdzielczość jest za mała w stosunku do wymagań wyświetlanego obrazu. W grafice rastrowej wszystko składa się z punktów. Po powiększeniu małe punkty stają się większe, ale zawsze jest ich tyle samo. Podczas pomniejszania do rozmiaru np. 1/10 oryginalnej wielkości brane jest pod uwagę 100 punktów (czyli po 10 punktów w pionie i w poziomie). Jeżeli mamy np. 51 punktów czarnych i 49 punktów białych, to zostanie wybrany punkt czarny. W ten sposób stracimy więc dużo szczegółów oryginalnego obrazu. Na rysunku powyższym widać że koło i linie biegnące pod kątem zgubiły wiele punktów. Mapa bitowa dobrze oddaje krawędzie pionowe i poziome oraz niektóre linie ułożone pod kątem 45 lub 60 stopni (widok izometryczny opiera się na 30° kącie, ale na ekranie ten kąt wygląda nieregularnie, z tego powodu kąt zaokrąglono do 26.565° co dało linię schludną i czystą). Przy wszystkich innych kątach krawędzi ujawnia się ziarnista struktura pikseli czyli **aliasing** (wynik zbyt niskiej rozdzielczości). Programy graficzne stosują **antialiasing** do wygładzania ząbkowanych krawędzi ilustracji. Polega to na dodawaniu kolorów pośrednich na brzegach, tak aby uzyskać efekt płynnego przejścia obrazu w tło. W obrazach monochromatycznych nie można usunąć schodków w ogóle, a zmiękczenia obrazu (które jest nierozłącznym elementem antyaliasingu) można dokonywać jedynie metodami roztrząsania pikseli. Jeśli powyższe rysunki zmniejszymy do 1/3 pierwotnych wymiarów, nie będziemy mogli się już zorientować, co to za kształty.

Można spróbować określić jak są przeliczane punkty przy zmniejszaniu do 30% oryginalnego obrazu:



Obraz Lena 512x512pix pomniejszony do 30% metodą „Najbliższy Sąsiad”



Wycinek z
zmn. do 30%



Ten sam wycinek z pow.
o 200%

Uwaga: im mniejsza rozdzielczość obrazu początkowego tym bardziej zauważalne artefakty.

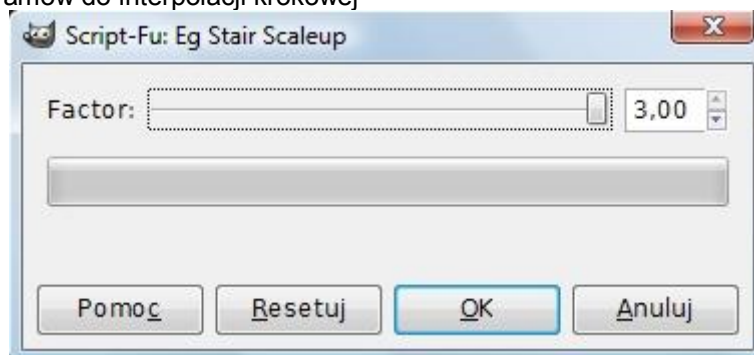
- *Liniowa* (czasami nazywana "Bilinearna" - Dwuliniowa): dość gładkie wrażenie dzięki użyciu czterech pikseli (z góry, z dołu i z boków piksela centralnego) oraz uśrednieniu tak otrzymanych wartości. Daje zadowalający wynik dla większości obrazów i jest dobrym kompromisem między szybkością i jakością.
http://www.algorytm.org/index.php?option=com_content&task=view&id=163&Itemid=28 interpolacja dwuliniowa teoria
- *Sześcienna* (czasami nazywana "Bicubic" Dwusześcienna): dla uzyskania możliwie najlepszych rezultatów metoda, ta uwzględnia kolor od wszystkich ośmiu pikseli sąsiadujących z pikselem interpolowanym i obliczana jest średnia ważona. Efekt na pierwszy rzut oka może nie różnić się znacznie od interpolacji dwuliniowej, ale daje ona najlepsze rezultaty, łagodne krawędzie i przyjemny (naturalny) dla oka kolor i kształt utworzonego obrazku po transformacji. Jest to domyślna opcja w większości programów graficznych, jest metodą najwolniejszą.
http://www.algorytm.org/index.php?option=com_content&task=view&id=164&Itemid=28
- Sinc (Lanczos 3): nowy od GIMP v 2.4, ta metoda daje mniej rozmazań przy znaczącym resizingu *Lanczos filter (slowest)* (metoda Lanczos – najwolniejsza, ale najlepsza) bardzo dobry algorytm interpolacji "**w dół**", uwzględnia sąsiadujące punkty w kwadratach 4x4, 6x6 lub 8x8. W pierwszym przypadku algorytm jest zbliżony wynikami do interpolacji dwusześciennej, w pozostałych daje lepsze wyniki, ale czas wykonania obliczeń jest znacząco dłuższy.
[Lanczos resampling](#) - Lanczos resampling (Lanczos2 and Lanczos3) is the use of a windowed **sinc** function as a convolution kernel for image resampling.

To nie wszystko,

obecnie w GIMP-ie mamy do dyspozycji również dalsze możliwości przy wykorzystaniu scripts i plug-in'ów:

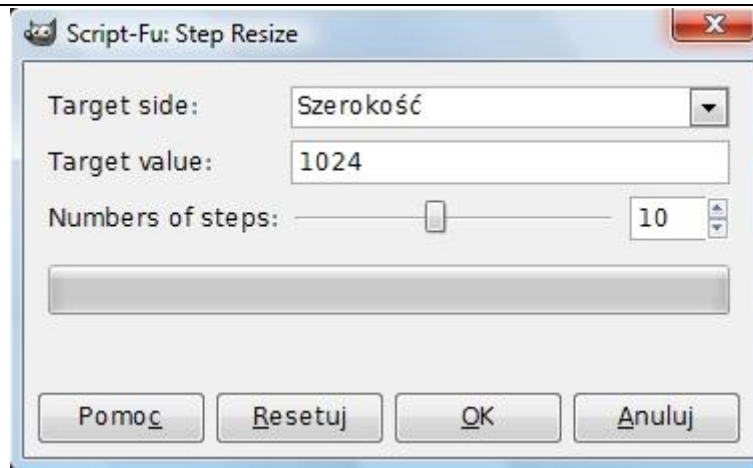
Jak zainstalować poniższe scripts-fu nie będę ponownie opisywał, było wielokrotnie w poradnikach.

- *egger-stair-Interpolation.scm*, (http://gimpfx-foundry.sourceforge.net/browse24/index_file.html) istnieje wiele pogramów do interpolacji krokowej

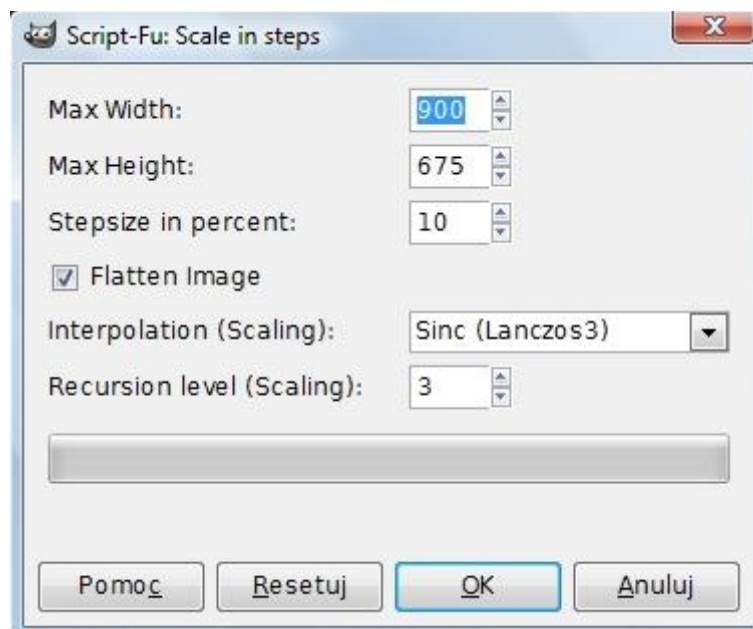


Skrypt stosuje TRANSFORM-FORWARD INTERPOLATION-CUBIC.

- *phillips-stair-resize.scm*, (http://gimpfx-foundry.sourceforge.net/browse24/index_file.html) lub w obydwu przypadkach wpisać /browse26/ dla GIMP-v2.6



- [scale-steps.scm http://gimp-registry.fargonauten.de/node/9676](http://gimp-registry.fargonauten.de/node/9676)
 "Scale in steps" - Skalowanie krokowe - zmienia wielkość obrazu do podanych wymiarów w kilku krokach, aby otrzymać tą drogą ostrzejszy obraz w porównaniu do zmiany wielkości w jednym kroku. Wielkość kroku jest określana w procentach, powinna zawierać się między siedmiu i dziesięcioma procentami.



Efektom skalowania krokowego, są gładkie przejścia tonalne i wygładzanie krawędzi przy powiększaniu obrazu. Jeżeli powiększamy obrazek o małą wartość np. 10%, GIMP wprowadzi do obrazka niewielką ilość nowych pikseli, które zapożyczają kolor od otaczających ich "starych" pikseli i obraz jest bardzo zbliżony do oryginału. A ponieważ zrobimy to kilkunastokrotnie bez zapisywania obrazu w międzyczasie to uzyskamy obraz dobrej jakości.

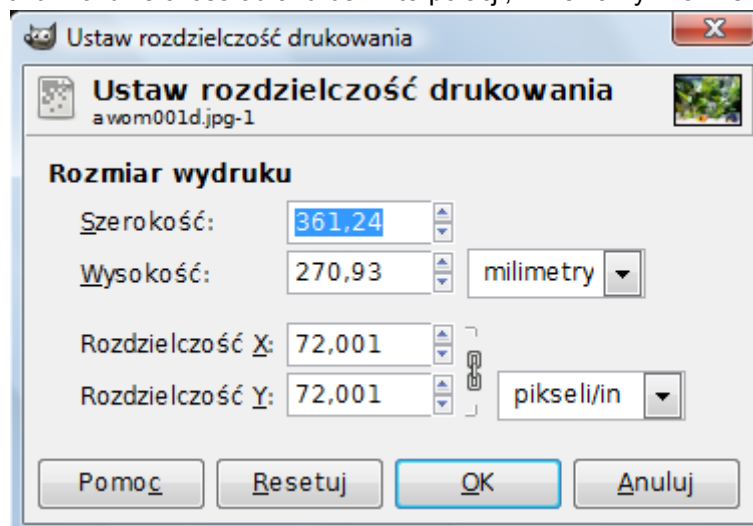
Jeżeli natomiast zażądamy od GIMP-a powiększenia np. 3-krotnego w jednym kroku, będzie musiał wprowadzić bardzo dużo nowych pikseli, mając do dyspozycji tylko "stare" piksele w celu interpolacji koloru. Wniosek: jakość takiego obrazu będzie gorsza od obrazu powiększanego krokowo gdyż ten drugi z *każdym krokiem* ma więcej pikseli "starych" skąd nowe "zapożyczają" kolor, ale też mniej pikseli nowych, które dodawane są do obrazu. Rezultaty nie są może zachwycające, ale dodatkowo można je polepszyć, jeśli zastosujemy delikatne wyostrenie obrazu. (odpowiednik np. Bicubic Smoother w Photoshop CS przy samym powiększeniu). Pamiętajmy również aby przy powiększaniu, zaokrąglić procentowe wartości, do pełnych wartości, których skalujemy obraz (obraz nie zostanie nadmiernie zmięczony).

Pamiętajmy również że podstawą dobrych efektów jest obraz wyjściowy o dobrej jakości - rozdzielczości.

Przykłady komercyjne i (sample): <http://www.fredmiranda.com/RP/> ; <http://www.fredmiranda.com/SI/>
<http://www.imphotography.com/downloads/ssimagesize.htm> <http://www.barrylipman.com/Photogs/Enlarging/>
<http://www.general-cathexis.com/interpolation/index.html> itd

Uwaga:

Docelowy format wydruku i rozdzielczość obrazu bez interpolacji, zmieniamy w oknie:



Rozmiar zdjęcia [cm]	Rozmiar zdjęcia dla 300 DPI [piksele]	Rozmiar odbitek [cm]
8,9x12,7	1051x1500	9x13
10,2x15,2	1205x1795	10x15
10,2x13,6	1205x1606	10x13,5
10,2x18,1	1205x2138	10x18
10,2x29,2	1205x3449	10x30
12,7x17,8	1500x2102	13x18
12,7x21,6	1500x2551	13x21
12,7x30,5	1500x3602	13x30
15,2x21,6	1795x2551	15x21
20,3x30,5	2398x3602	20x30
30,5x45,7	3602x5398	30x45
29,7x42,0	3508x4961	A3
21,0x29,7	2480x3508	A4

Lab drukuje w formacie 2:3

Im większy obraz tym mniejsza rozdzielczość jest potrzeba do uzyskania dobrego efektu.

Interpolacja zmniejszająca jest nieodwracalna, obraz zmniejszony i ponownie powiększony do rozdzielczości pierwotnej utraci detale.

- **HQ rescale** ("High Quality upscale") 4 plug-iny dla Gimp`a opracowane przez Nicolas Robidoux i skompilowane dla systemu Windows przez Francois Collard (programiści uznają je jako wersję wstępną)

<http://photocomix-resources.deviantart.com/art/HQ-rescale-Plugin-for-Gimp-100248242>

<http://registry.gimp.org/node/13187>

Jak instalujemy:

Po rozpakowaniu zip otrzymamy cztery pliki *.exe oraz pliku "how_to_install.txt":

1. **EANBQH.exe** (= **E**xact **A**rea **N**atural **B**iQuadratic **H**istosplines)
2. **EANBQHgamma.exe** (= to samo z korekcją gamma = 2.2)
3. **IBFNBQH.exe** (= **I**nterpolatory **B**ox **F**iltered **N**atural **B**iQuadratic **H**istosplines)
4. **IBFNBQHgamma.exe** (= to samo z korekcją gamma = 2.2)

Jak widać nazwy, są akronimami od używanych algorytmów, postfix "gamma" wskazuje że dodaje korekcję gamma. "**EANBQH**" koresponduje do "**SHARP**", "**IBFNBQ**" do "**SMOOTH**"

kopiujemy je do:

C:\Users\Yourname\Gimp-2.6\Plugin w Vista lub w XP:

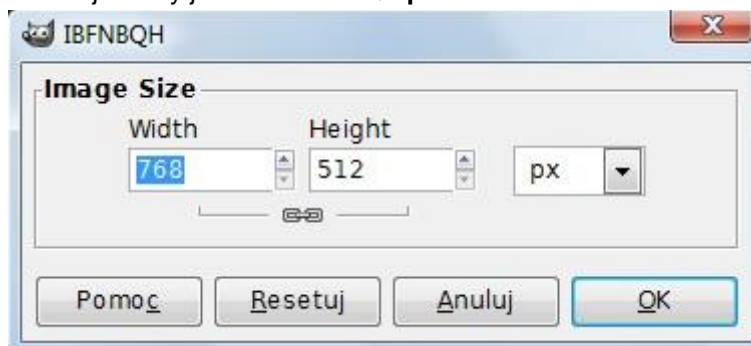
C:\ Documents and Settings\Yourname\Gimp-2.6\Plugin.

Jeśli mamy GIMP v2.4

C:\ Users\Yourname\Gimp-2.4\Plugin w Vista... lub w XP:

C:\ Documents and Settings\Yourname\Gimp-2.4\Plugin

Po uruchomieniu GIMP-a znajdziemy je w **Obraz \ HQ upscale**



Uwaga:

Powiększają bardzo szybko duże obrazy, w porównaniu do wbudowanego Bicubic - GIMP-a (którego kod źródłowy musi być poprawiany).

"**IBFN...**" tworzy obrazy, które są nieznacznie gładziej (mniej ostre) daje mniejszy haloing i aliasing, niż "**EANB...**" który zauważalnie gorzej wygląda. "**EANB...**" nie powinny być stosowane kiedy obrazy są zaszumione.

IBFNBQH tworzy zdecydowanie miłsze rezultaty niż Lanczos, ma mniej efektu halo (halling), aliasing bardziej niż Lanczos, który jest bardziej mglisty.

Generalnie powinno się więc stosować raczej tylko "**IBFN...**".

W przyszłych wersjach nazwy mają być zmienione

IBF jest dokładnie boxem filtrowania wersji EA, i dlatego obrazy (wyglądają) gładziej.

Uwaga: wynikowe obrazy cierpią na znaczną ilość efektu halo na skutek wbudowanego wyostrzenia.

Efekt halo (*artefakt wyostrzenia*) – aureole (obwódka), efekt pojawiająca się wokół (wzdłuż)

kontrastujących ze sobą elementów (krawędzi) na obrazie wynikowym przy zbyt dużych wartościach

wyostrzenia (zbyt dużej wartości Radius). W literaturze określany również jako **Ringing** (Pierścienie - zjawisko Gibbsa) ukazuje się jako aureola dookoła krawędzi. Jest to wyraźnie widoczne z sinc, Lanczos i metodach bicubic. Jakaś mała ilość pierścieni polepsza postrzeganą ostrość obrazu, ale wysoka ilość zjawiska staje się irytująca.

W nowej wersji ma być wprowadzony przełącznik „Nohalo” nazwa **RHIBFBLH**: Reduced Halo Interpolatory Box Filtered Bilinear Histospline.

Jeśli chcemy porównać wyniki skalowania obrazów, wskazane jest korzystać z obrazów testowych umieszczonych na stronach np.:

http://en.wikipedia.org/wiki/Standard_test_image

http://www.imagecompression.info/test_images/

<http://www.hlevkin.com/TestImages/classic.htm>

<http://www.hlevkin.com/TestImages/oldclassic.htm>

<http://r0k.us/graphics/kodak/>

Zalety tej czy innej metody zmniejszenia ilości pikseli w obrazie stają się zauważalne tylko przy przeglądaniu rezultatu z dostatecznie bliskiej odległości. Jeśli stawiamy na perfekcjonizm, to będziemy musieli porzucić procedury automatyczne oraz rekomendacje i przestawić się na drogę realizacji metodą prób i błędów.

Uwaga.

Nie zawsze różnice pomiędzy końcowymi obrazami, otrzymanymi *przy zastosowaniu różnych algorytmów*, można łatwo rozróżnić na oko. W takich przypadkach wskazane jest zastosować metodą narzędziową porównania dwóch obrazów.

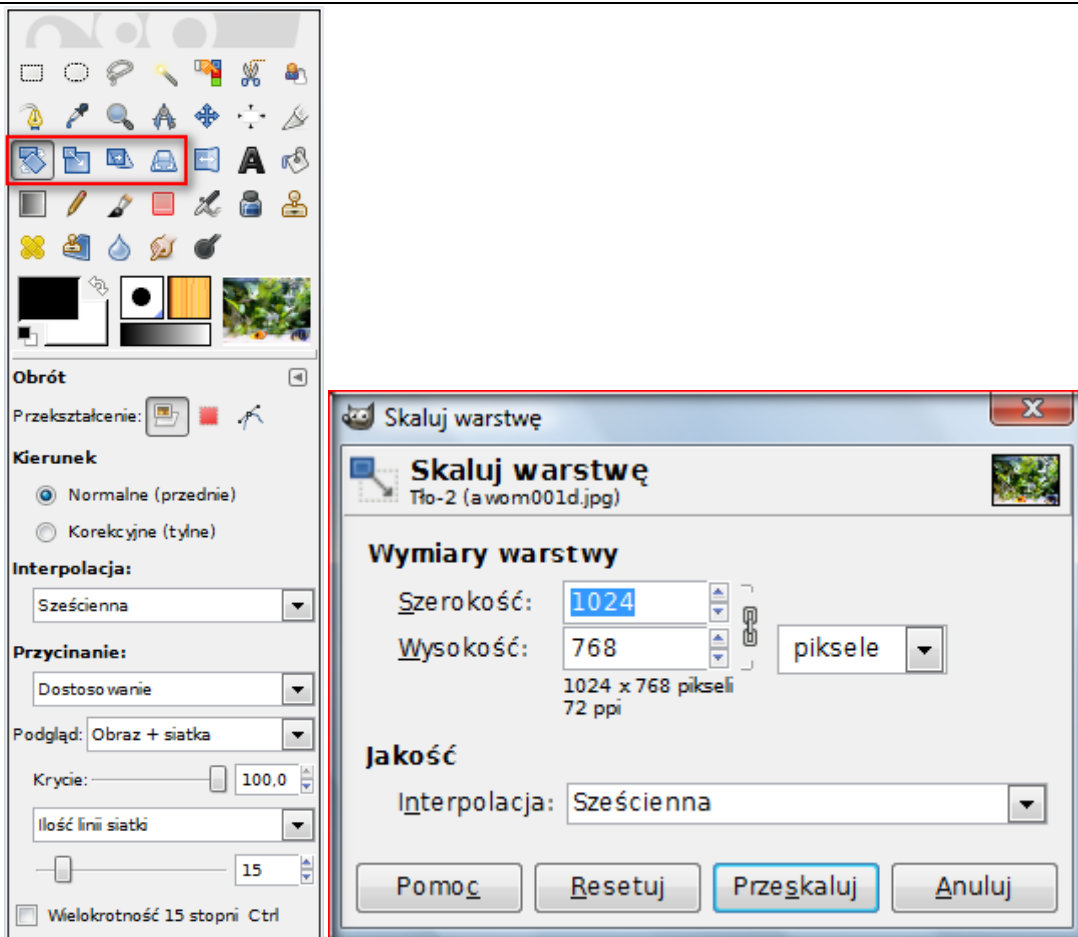
Procedura jest prosta:

Pierwszy obraz należy umieścić na jednej warstwie, teraz zaznaczamy drugi obraz klikamy na: **Plik/Otwórz jako warstwy.../** i otwieramy następny.

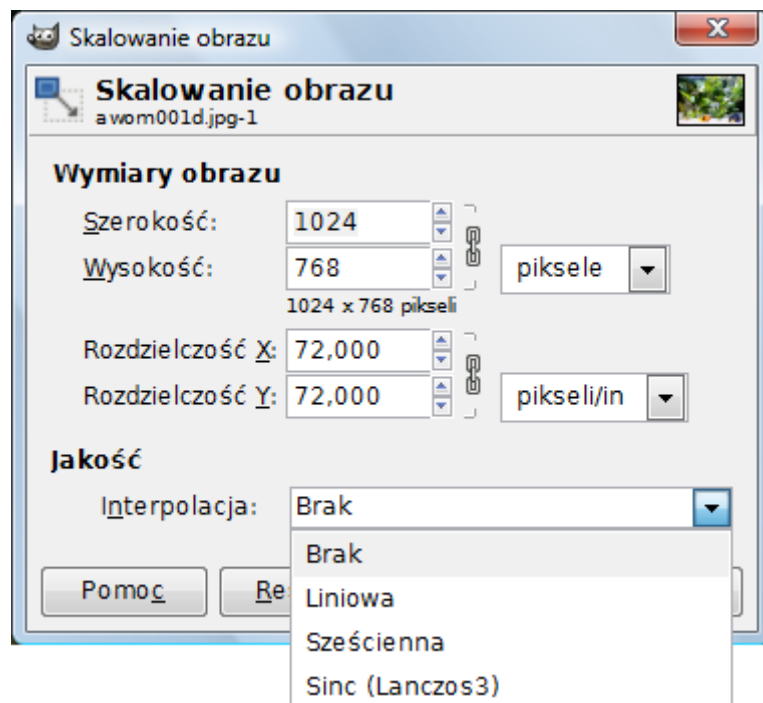
Poczym należy ustawić **tryb krycia** warstw jako: **różnica = difference**. Jeśli obrazy są jednakowe, to rezultatem będzie czarny obraz.

Przy zastosowaniu takiego sposobu porównania ważnym jest nie zapominać, że rozróżnić na oko kolor „czarny” lub „prawie czarny” jest niełatwo. Dlatego trzeba przeprowadzić **przeгляд Pipetką** – Pobieranie koloru, na wynikowym „czarnym” obrazie, aby całkowicie upewnić się o jego „czerni”.

Każdy obrót różny od 90° lub wielokrotność tego kąta będzie wymagać interpolacji. Powtarzana rotacja może spowodować rozmycie szczegółów zdjęcia, dlatego należy określić wielkość potrzebnego obrotu i dokonać go za jednym razem.



Przekształcenie warstwy, zaznaczenia lub ścieżki





Obraz **Barbara** – Oryginał



Oceniany wycinek oryginału

Skalowanie 50% wycinek 100x100pix QL = 85;
Podpróbki 1x1;1x1;1x1; Stałoprzecinkowe



Interpolacja: **Brak**

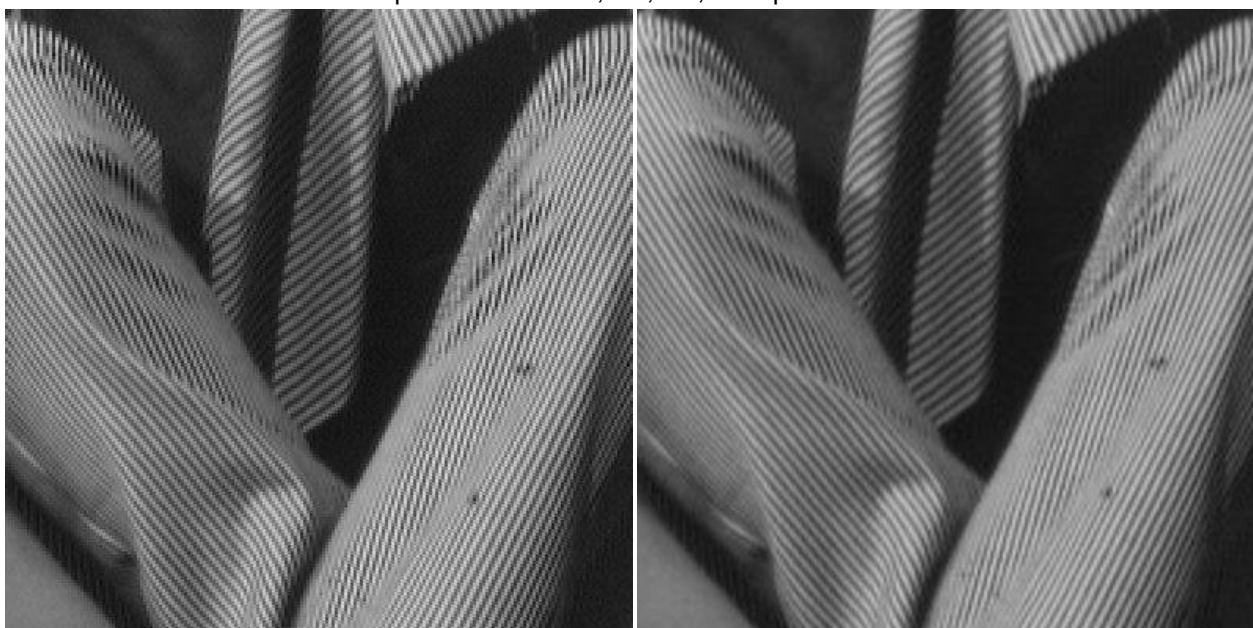
Liniowa



Interpolacja: **Sześcienne**

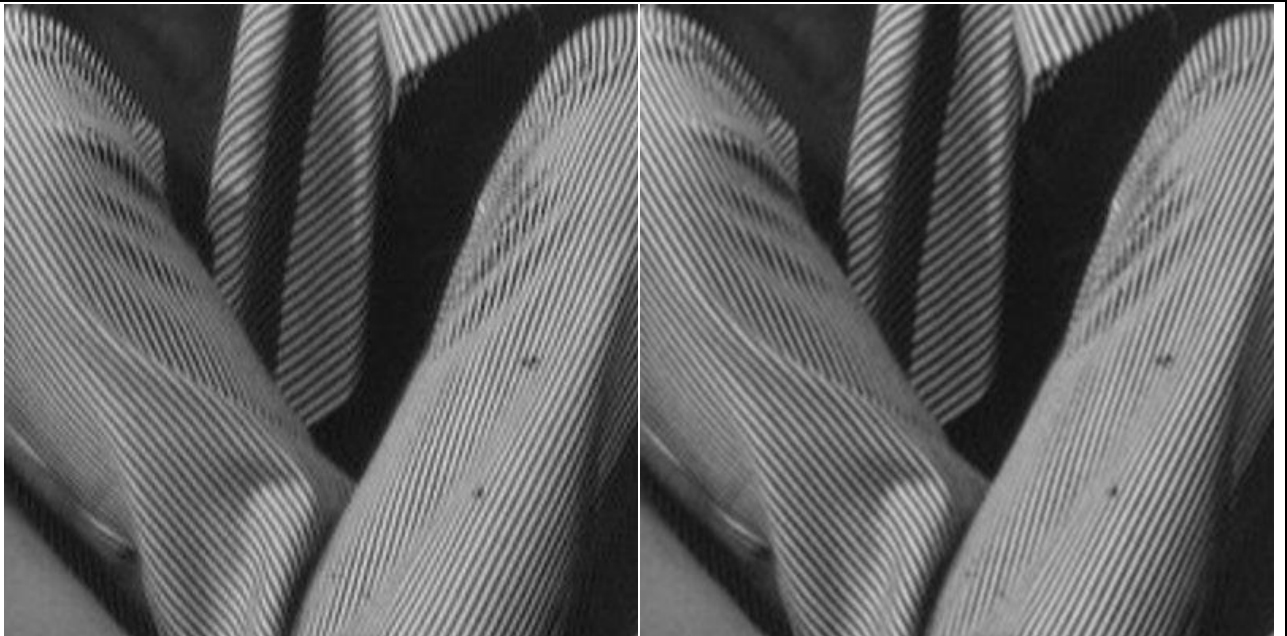
Sinc(Lanczos3)

Powiększenie 200% wycinek 400x400 QL = 85;
Podpróbki 1x1;1x1;1x1; Stałoprzecinkowe



interpol. **Brak**

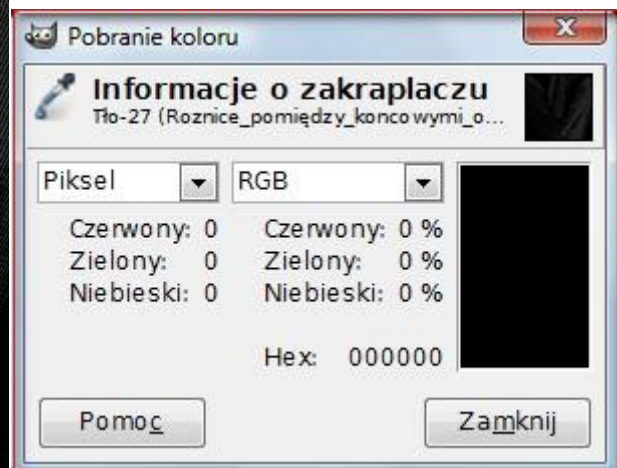
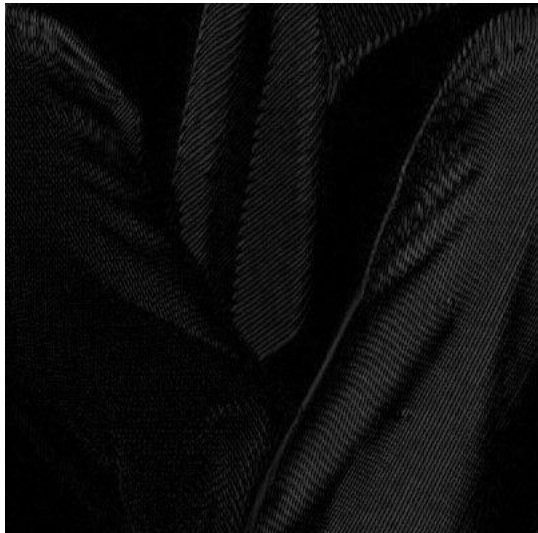
Liniowa



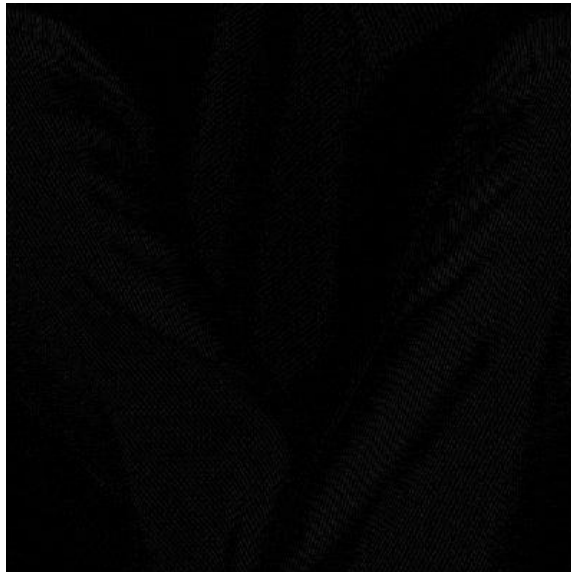
Powiększenie 200% Interpol. **Sześcienna**

Sinc(Lanczos3)

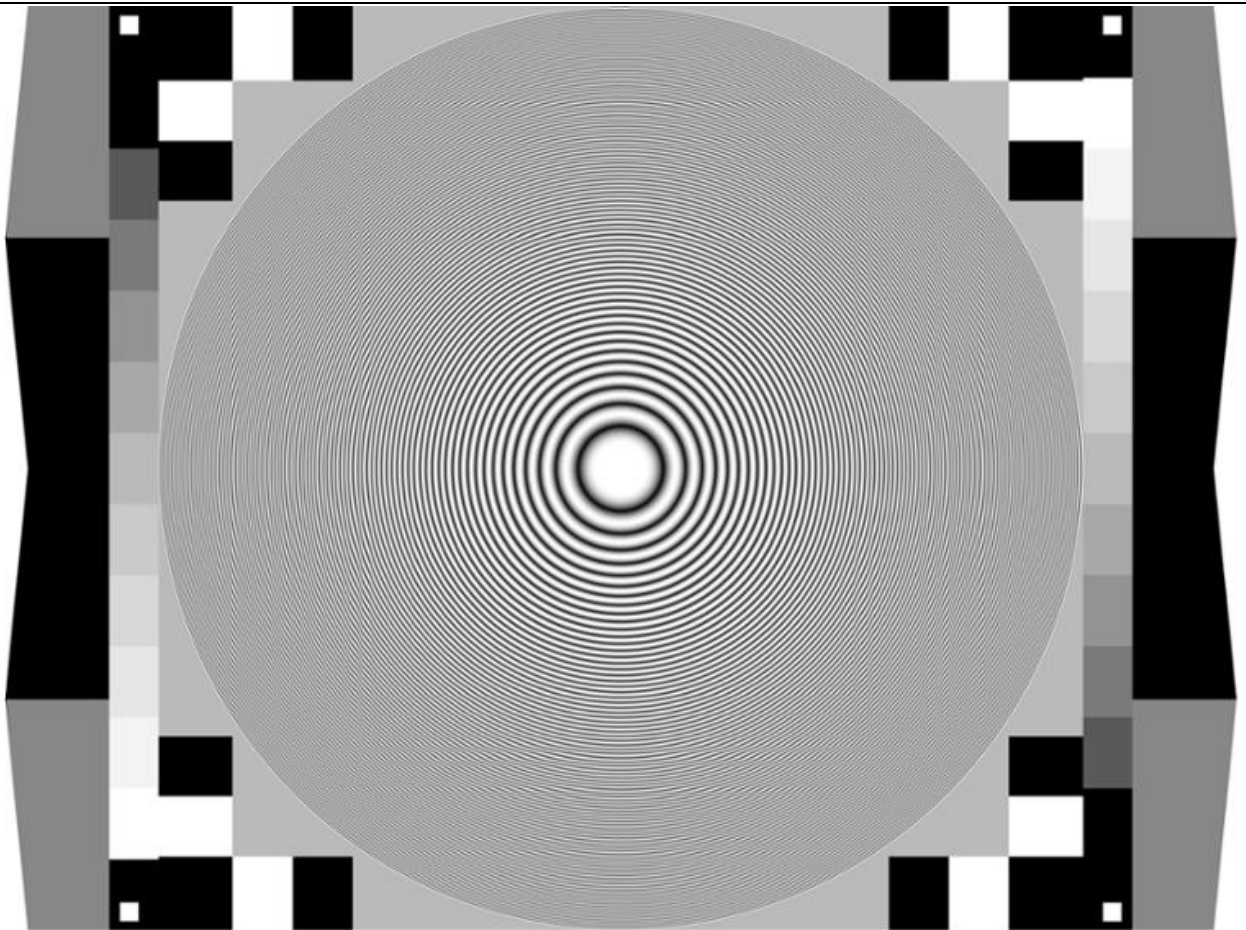
Różnice pomiędzy końcowymi obrazami **powiększonymi 200%**, otrzymanymi *przy zastosowaniu algorytmów* Sześcienna i Sinc(Lanczos3)



przy zastosowaniu algorytmów Liniowa i Sześcienna



Jak widać różnica pomiędzy algorytmami Liniowa i Sześcienna są minimalne, natomiast skuteczność interpolacji pomiędzy Sześcienna i Sinc(Lanczos3) jest duża.



Obraz wzorcowy 7557x5669 pikseli pomniejszony "Scale in steps" w 10 krokach do 1/10.

Widać Rozmycie **Blur** - utrata ostrości obrazu i wzór **moire** (skalowania w dół) zawiera wyraźną drobną periodyczną teksturę.

(Mora (moire) – powtarzające się, interferencyjne wzory powstające przez nałożenie symetrycznych siatek punktów lub linii o różnym kącie lub gęstości występowania.



Wycinek obrazu powiększonego 4x Sinc(Lanczos3) i efekt pierścieni – Halo.

Opracował:
Zbigniew Małach
Zbyma72age

Poradnik nie może być publikowany w całości lub fragmentach na innych stronach www lub prasie, bez wcześniejszego kontaktu z autorem poradnika oraz bez zgody na publikację.