

Ćwiczenie 12

Naszym celem jest poprawa jakości obrazu za pomocą kolejnego stosowania różnych przekształceń i filtrów. Zastosuj złożone, wieloetapowe podejście do poprawy jakości przedstawione na wykładzie pt. „Filtracja w dziedzinie przestrzennej”

```
In [15]: import matplotlib.pyplot as plt
import tifffile as tiff
from numpy import exp, abs, sqrt
import skimage.morphology as morph
from skimage.filters import rank, sobel, laplace, unsharp_mask, gaussian
```

```
In [16]: # Załadowanie pliku .tiff
img = tiff.imread("src/bonescan.tif")
```

1. Skan PET ciała człowieka
 - wysoki poziom szumów
 - dominacja ciemnych i jasnych poziomów szarości
2. Laplasjan obrazu 1. z maską 3×3
 - obraz przeskalowano do zakresu $[0, 255]$
3. Suma obrazów 1. i 2.
 - uwydatnienie drobnych szczegółów
 - wciąż zauważamy spory poziom szumów
4. Gradient Sobela obrazu 1.
 $M(x, y) \approx |g_x| + |g_y|$
 - uwydatnienie brzegów

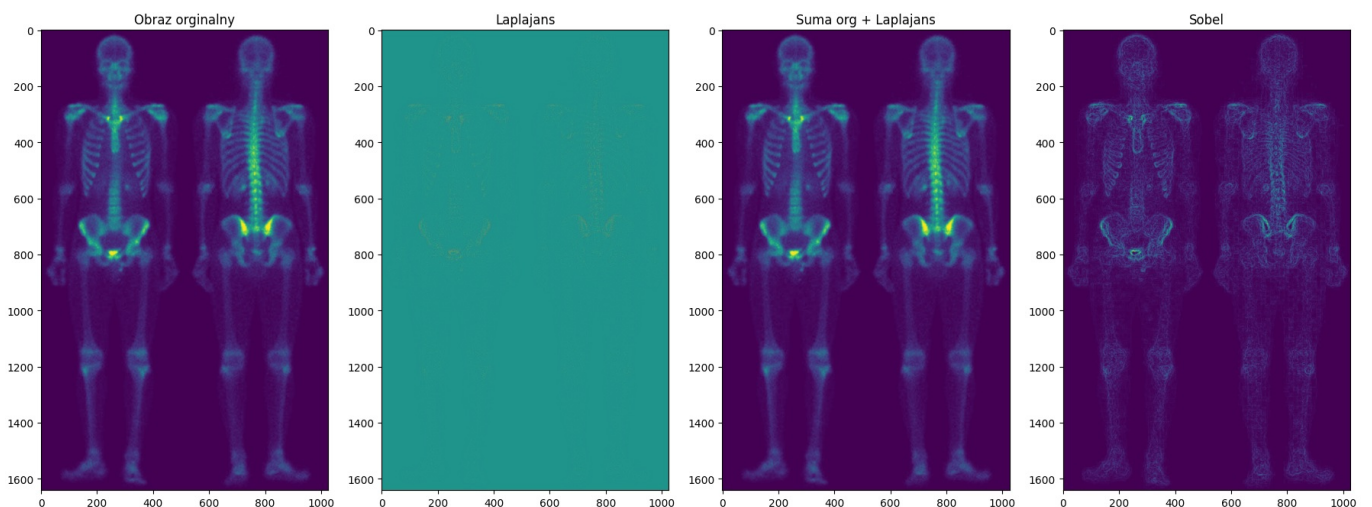
```
In [17]: plt.figure(figsize=(18, 10))
plt.subplot(1,4,1)
plt.imshow(img)
plt.title("Obraz oryginalny")

plt.subplot(1,4,2)
lap_img = laplace(img)
plt.imshow(lap_img)
plt.title("Laplajans")

plt.subplot(1,4,3)
sum_img = img + lap_img
plt.imshow(sum_img)
plt.title("Suma org + Laplajans")

plt.subplot(1,4,4)
sob_img = sobel(img)
plt.imshow(sob_img)
plt.title("Sobel")

plt.tight_layout()
plt.show()
```



Dzięki zastosowaniu powyższych kroków uzyskano odszumiony obraz z widocznymi krawędziami kości z tomografii komputerowej. Tak widoczne elementy pozwalają na bezproblemowe wyznaczenie granic układu kostnego.

5. Filtracja uśredniająca z maską 5×5 obrazu 4.

- redukcja szumu uwydatnionego przez laplasjan
6. Iloczyn obrazu 5. i laplasjanu 2.
 7. Suma 1. i 6.
 8. Transformacja potęgowa 7., $c = 1$, $\gamma = 0,5$
 $s = cry$
 - zwiększenie kontrastu

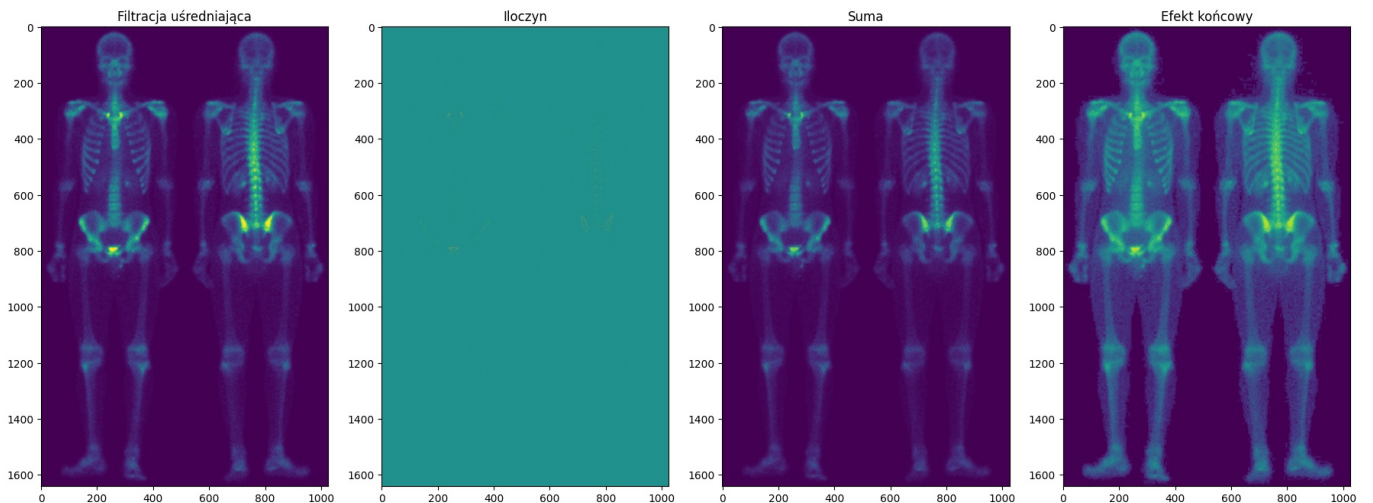
```
In [18]: plt.figure(figsize=(18, 10))
plt.subplot(1,4,1)
mean_img = rank.mean(img,morph.footprint_rectangle((5,5)))
plt.imshow(img)
plt.title("Filtracja uśredniająca")

plt.subplot(1,4,2)
ilo_img = mean_img * lap_img
plt.imshow(ilo_img)
plt.title("Iloczyn")

plt.subplot(1,4,3)
sum2_img = img + ilo_img
plt.imshow(sum2_img)
plt.title("Suma")

plt.subplot(1,4,4)
fin_img = sqrt(abs(sum2_img))
plt.imshow(fin_img)
plt.title("Efekt końcowy")

plt.tight_layout()
plt.show()
```



Dzięki zastosowaniu powyższych kroków uzyskano odsumione zdjęcie, gdzie można wyraźnie zauważyć obrys ciała, a nie samych kości jak w zdjęciu oryginalnym. Tak przetworzone zdjęcie pozwala na jasne określenie położenia kości względem powierzchni ciała.