

Cel laboratorium

Celem laboratorium była poznanie możliwości wybranego algorytmu tworzenia mapy głębokości na podstawie analizy stereo pary.

Przebieg laboratorium

Po przedstawieniu zagadnień od strony teoretycznej przez prowadzącego oraz wyjaśnieniu zadania laboratoryjnego należało stworzyć program wykorzystujący bibliotekę OpenCV tworzenia mapy głębokości na podstawie pary obrazów.

Należało najpierw wybrać 3 dowolne zestawy danych benchmarkowych jako obrazy lewe i prawe oraz mapy głębokości ground-truth.

Kolejnym krokiem był wybór jednego algorytmu do obliczania mapy dysparcji/mapy głębokości - do wykonania zadania wykorzystano StereoSGBM i skonfigurowano przy użyciu następujących parametrów:

```
window_size = 5
min_disp = 0
num_disp = 16 * 5
P1 = 8 * 3 * window_size ** 2
P2 = 32 * 3 * window_size ** 2

stereo = cv2.StereoSGBM_create(
    minDisparity=min_disp,
    numDisparities=num_disp,
    blockSize=window_size,
    P1=P1,
    P2=P2,
    disp12MaxDiff=1,
    uniquenessRatio=10,
    speckleWindowSize=100,
    speckleRange=32,
    mode=cv2.STEREO_SGBM_MODE_SGBM_3WAY
)
```

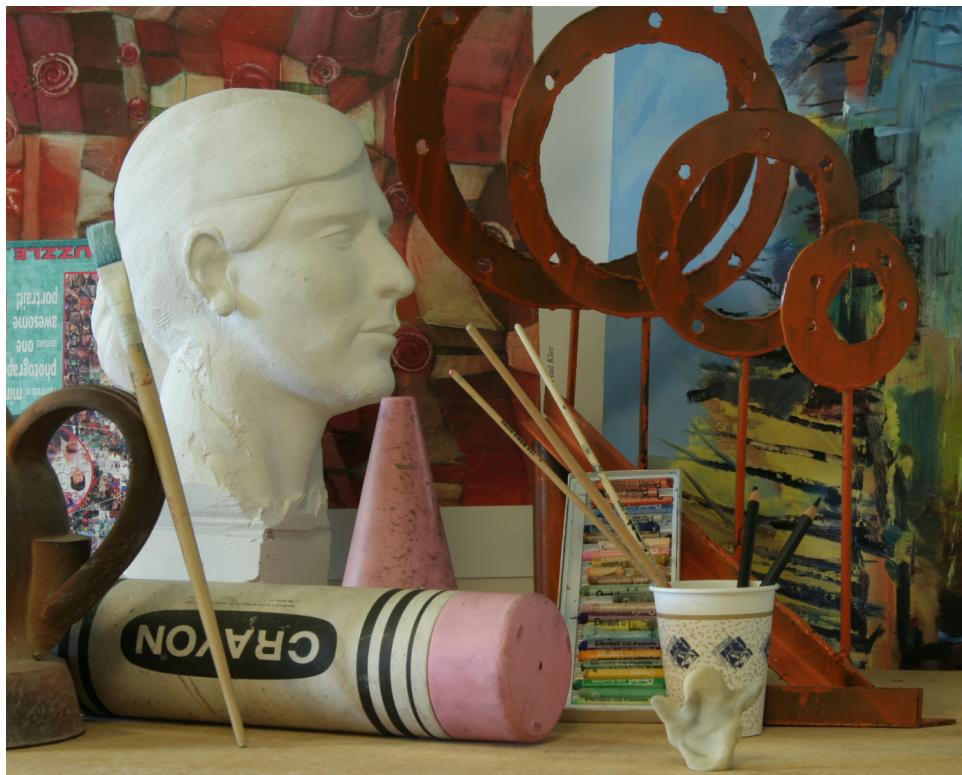
Po uzyskaniu mapy głębokości należało poddać tą mapę filtracji z wykorzystaniem 3 metod: Gaussa, medionową oraz Weighted Least Squares.

Poddane filtracji mapy należało porównać obiektywnie z wykorzystaniem kryterium MSE oraz subiektywnie poprzez własną ocenę wizualną.

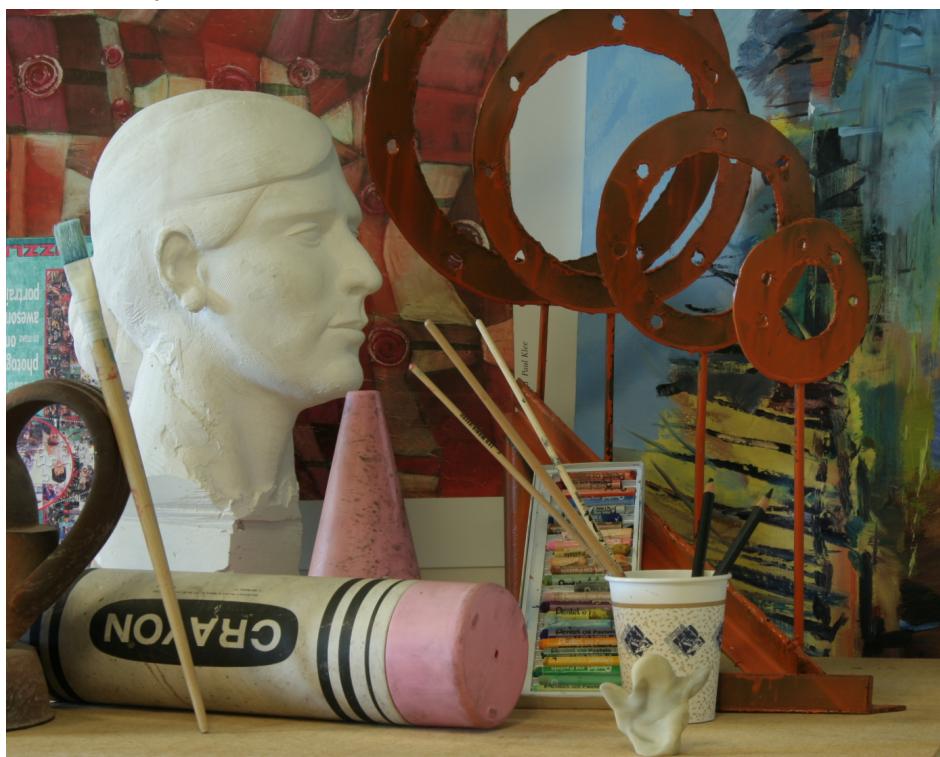
Zestaw danych “Art”

Zestaw obrazów benchmarkowych

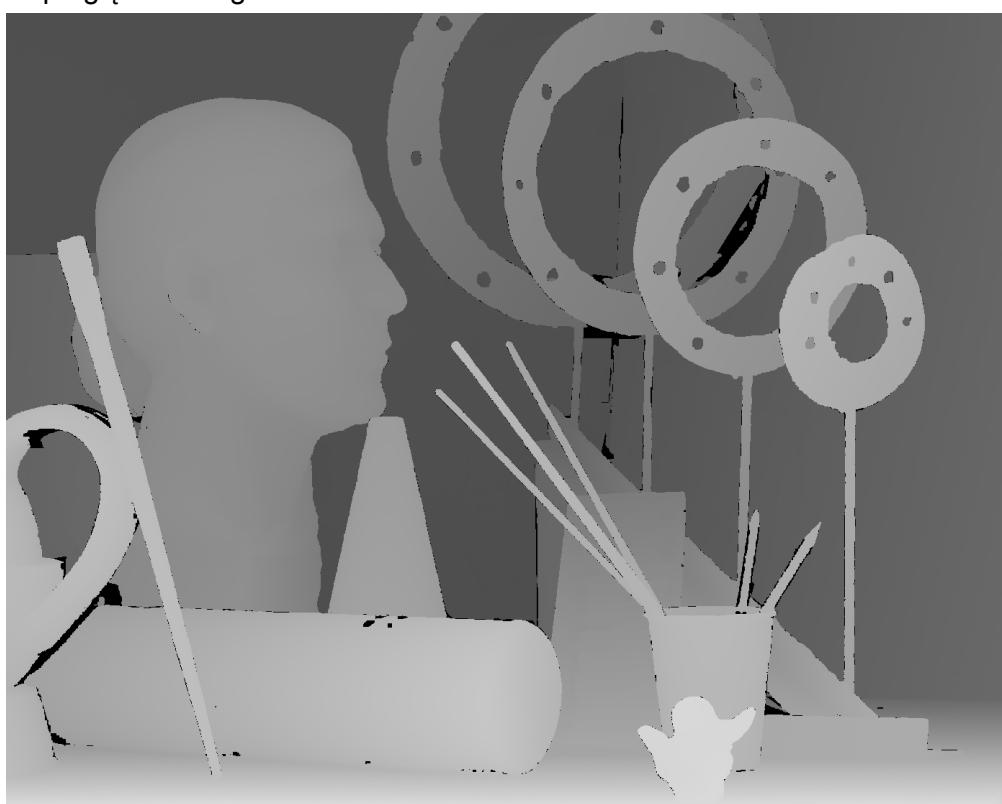
Obraz lewy:



Obraz prawy:



Mapa głębokości ground-truth:



Rezultat uzyskany przy pomocy skryptu

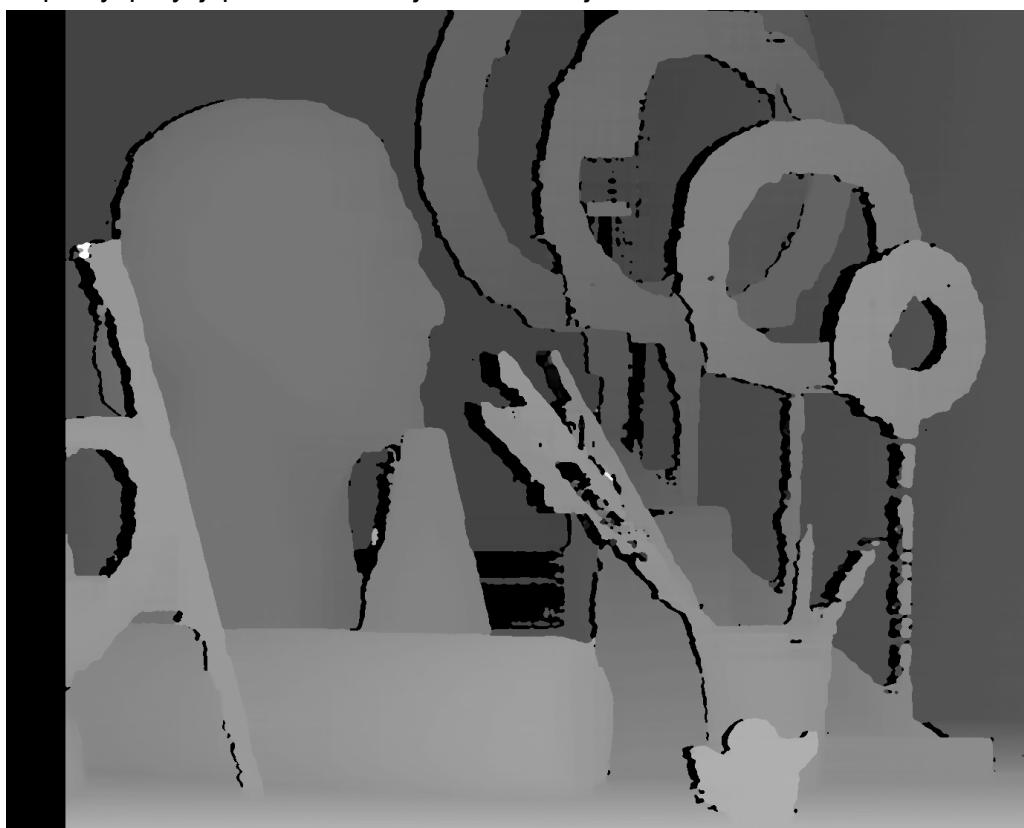
Mapa dysparcji:



Mapa dysparcji poddana filtracji Gaussa:



Mapa dysparcji poddana filtracji medianowej:



Mapa dysparycji poddana filtracji Weighted Least Squares:



MSE dla każdej metody:

- gauss: 111.37259900187958
- median: 111.66147773672954
- wls: 101.5021582733813

Wnioski

Mapa dysparycji jest podobna do mapy głębokości ground-truth, chociaż widoczne są na niej zniekształcenia oraz artefakty.

Z obrazów wynikowych jest możliwe rozpoznanie i zidentyfikowanie obiektów znajdujących się na obrazie spoglądając na mapę dysparycji, filtrację gaussa oraz filtrację medianową. Natomiast filtracja WLS jest kompletnie rozmazana i nie sposób rozpoznać na takim obrazie obiekty z oryginału.

Potwierdza to także kryterium oceny MSE: filtracja Gaussa oraz medianowa dały wyniki różniące się o części przecinkowe, podczas gdy WLS ma odmienny wynik. Jednak pomimo, że różnica w wartościach jest niewielka, to nie sposób rozpoznać na obrazie poszczególne obiekty.

Zestaw danych “Laundry”

Zestaw obrazów benchmarkowych

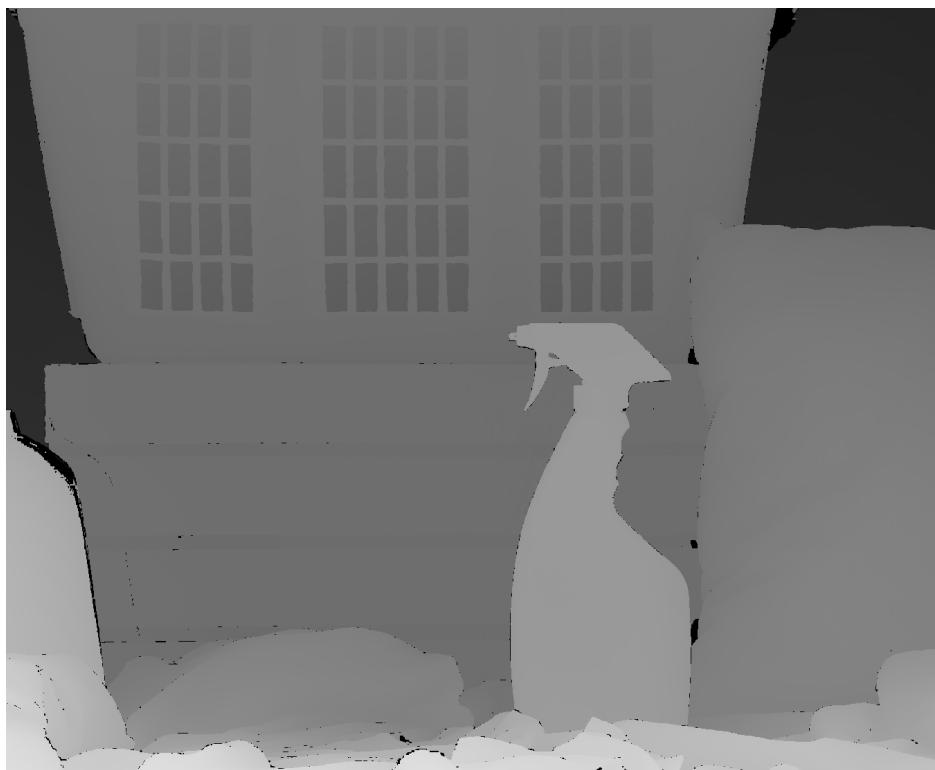
Obraz lewy:



Obraz prawy:



Mapa głębokości ground-truth:



Rezultat uzyskany przy pomocy skryptu

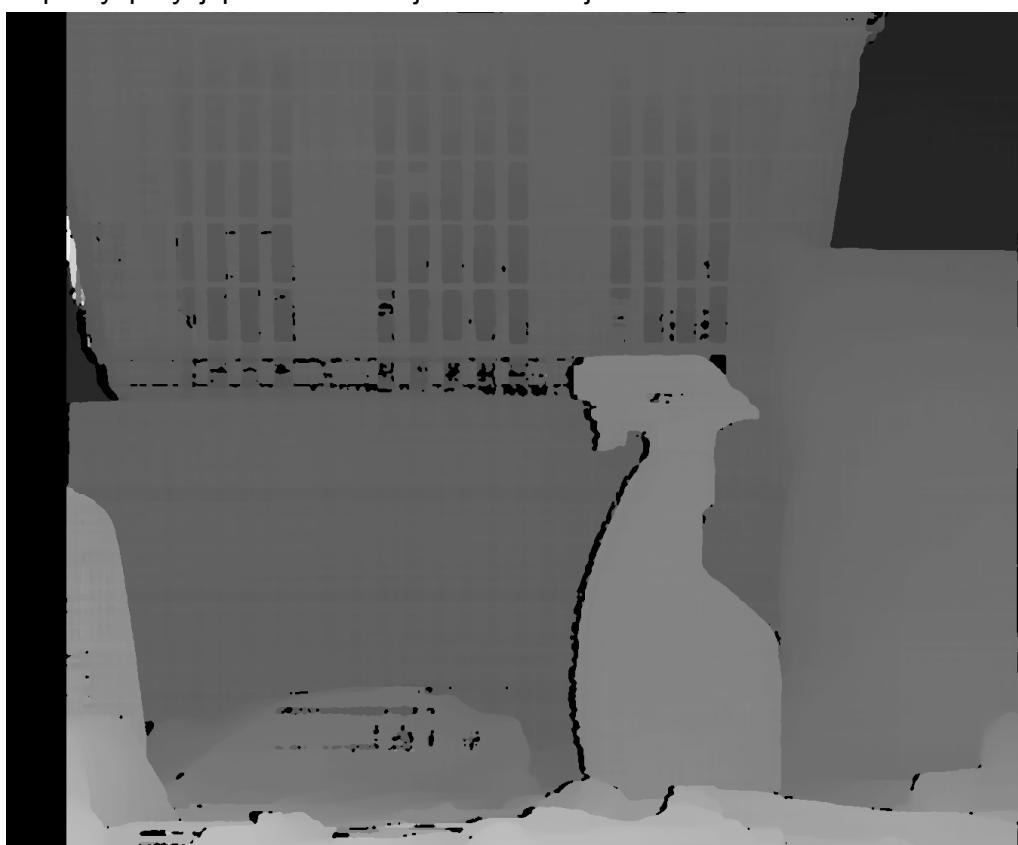
Mapa dysparcji:



Mapa dysparcji poddana filtracji Gaussa:



Mapa dysparcji poddana filtracji medianowej:



Mapa dysparycji poddana filtracji Weighted Least Squares:



MSE dla każdej metody:

- gauss: 115.71401699762356
- median: 115.81812005746431
- wls: 94.69718720210524

Wnioski

Mapa dysparycji jest bardzo podobna do mapy głębokości ground-truth, widoczne są niewielkie zniekształcenia.

Z obrazów wynikowych jest możliwe rozpoznanie i zidentyfikowanie obiektów znajdujących się na obrazie spoglądając na mapę dysparycji, filtrację gaussa oraz filtrację medianową. Natomiast filtracja WLS jest kompletnie rozmazana i nie sposób rozpoznać na takim obrazie obiekty z oryginału.

Potwierdza to także kryterium oceny MSE: filtracja Gaussa oraz medianowa dały wyniki różniące się o części przecinkowe, podczas gdy WLS ma odmienny wynik. Jednak pomimo, że różnica w wartościach jest niewielka, to nie sposób rozpoznać na obrazie poszczególne obiekty.

Zestaw danych “Moebius”

Zestaw obrazów benchmarkowych

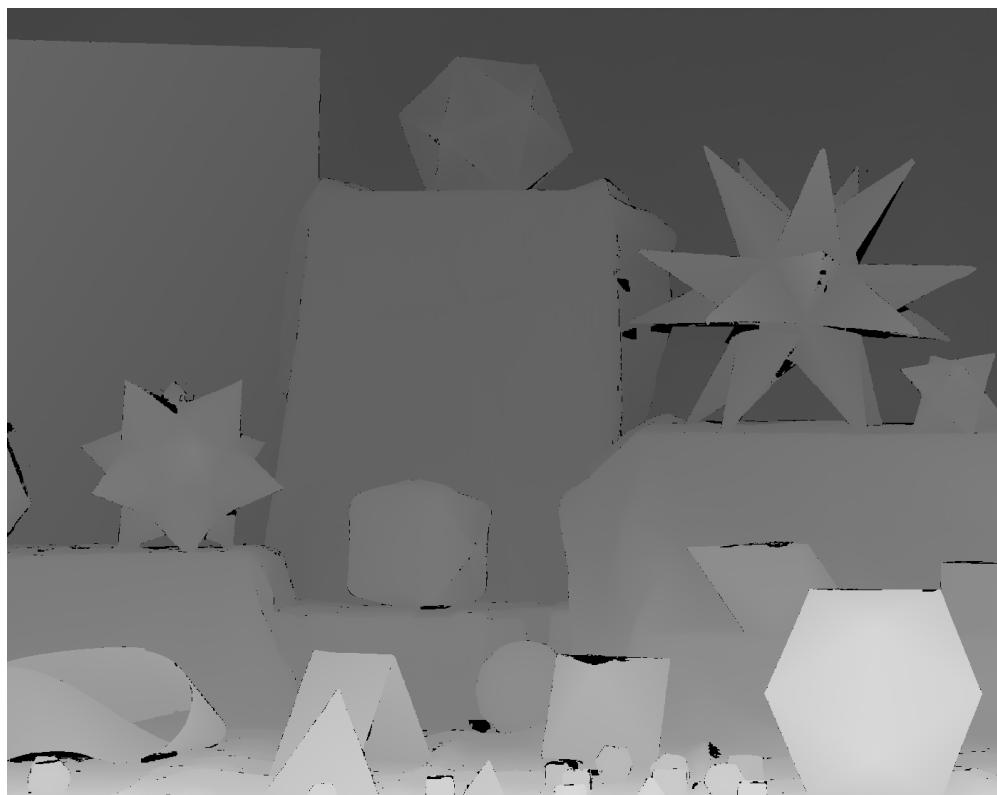
Obraz lewy:



Obraz prawy:

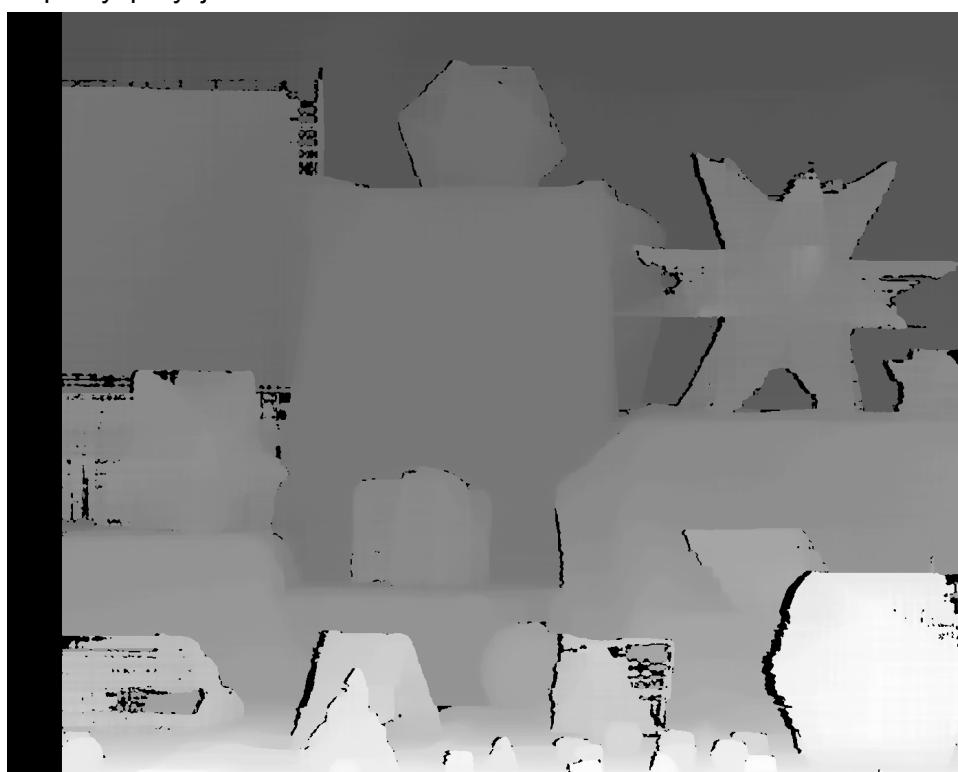


Mapa głębokości ground-truth:

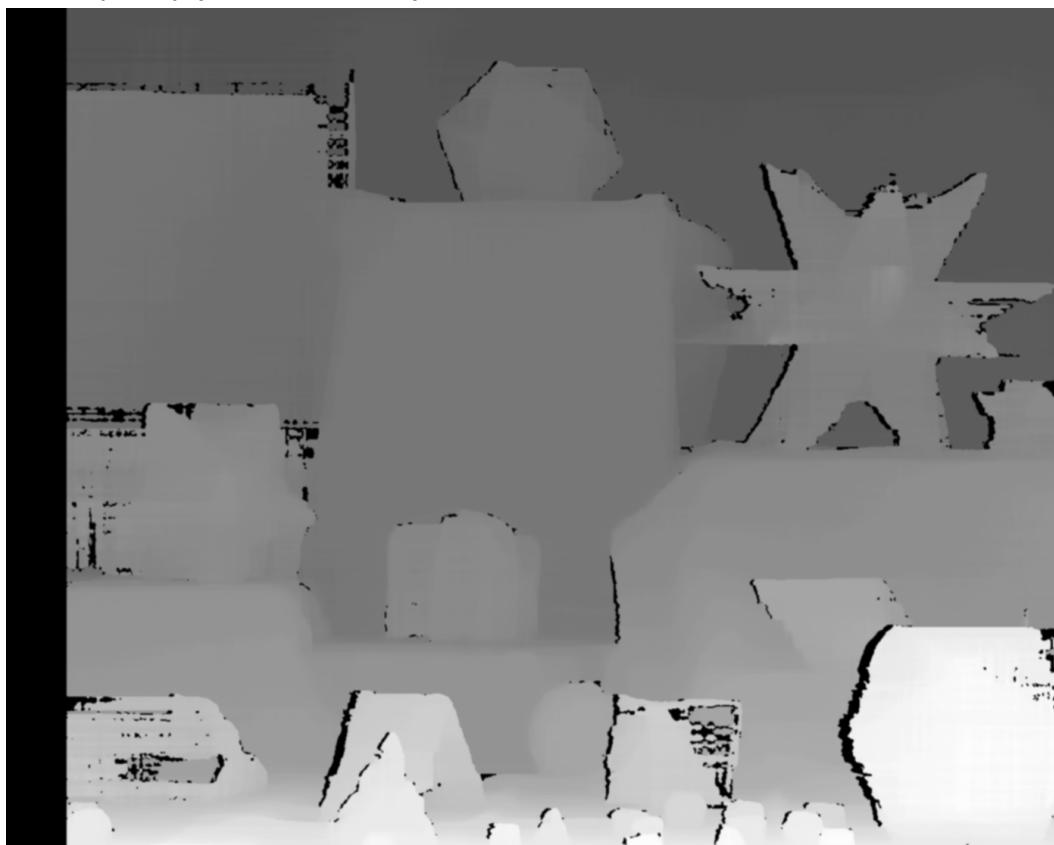


Rezultat uzyskany przy pomocy skryptu

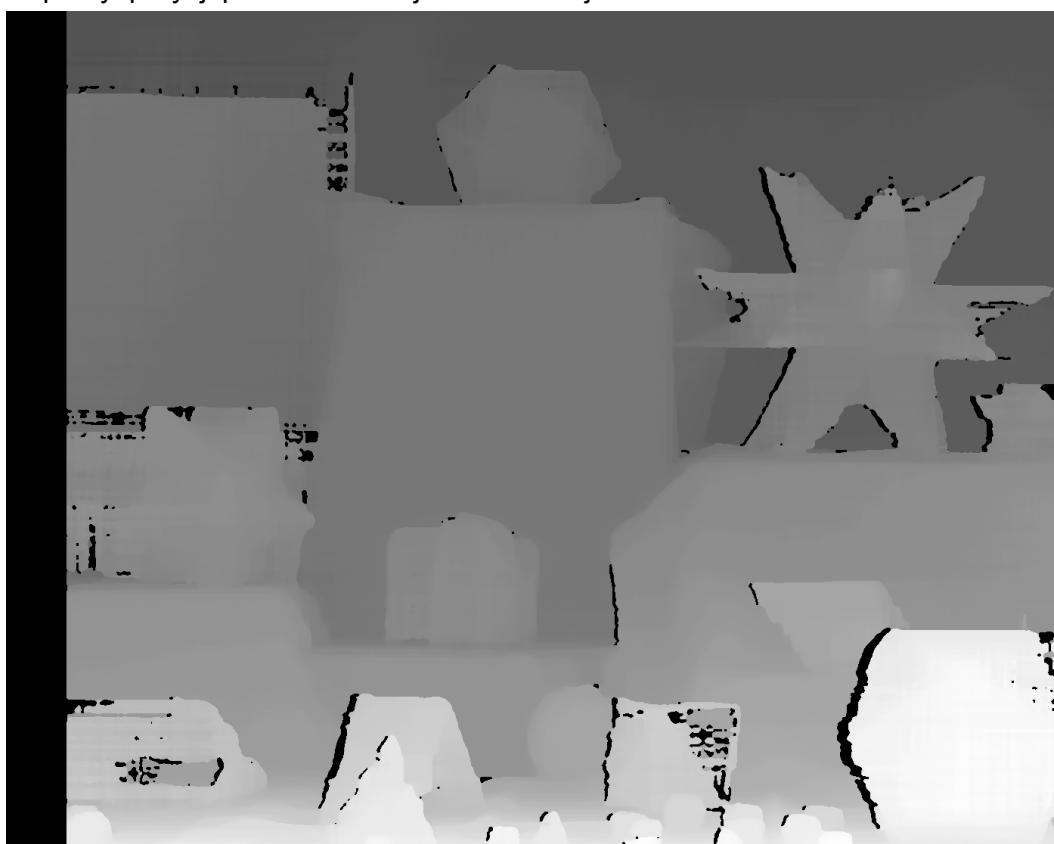
Mapa dysparcji:



Mapa dysparcji poddana filtracji Gaussa:



Mapa dysparcji poddana filtracji medianowej:



Mapa dysparcji poddana filtracji Weighted Least Squares:



MSE dla każdej metody:

- gauss: 118.7132542614557
- median: 118.84855078099683
- wls: 111.35801866614817

Wnioski

Mapa dysparcji ma mocno widoczne zniekształcenia względem mapy głębokości ground-truth oraz widoczne artefakty.

Z obrazów wynikowych jest możliwe rozpoznanie i zidentyfikowanie obiektów znajdujących się na obrazie spoglądając na mapę dysparcji, filtrację gaussa oraz filtrację medianową. Natomiast filtracja WLS jest kompletnie rozmazana i nie sposób rozpoznać na takim obrazie obiekty z oryginału.

Potwierdza to także kryterium oceny MSE: filtracja Gaussa oraz medianowa dały wyniki różniące się o części przecinkowe, podczas gdy WLS ma odmienny wynik. Jednak pomimo, że różnica w wartościach jest niewielka, to nie sposób rozpoznać na obrazie poszczególne obiekty.