

# Rzeczywista niezmienność momentów Hu

Szymon Rogus

## 1. Dane:

Dane to 18 zdjęć – po 6 każdej litery; A, E oraz F. Każda została poddana 5 transformacjom:

- zdj nr 1 to lustrzane odbicie (z wyjątkiem A – tutaj jest rotacją o 180 stopni).
- Zdj nr 2 to rozmycie filtrem 20x20.
- Zdj nr 3 to lustrzane odbicie (z wyjątkiem A) oraz rozmycie filtrem 30x30.
- Zdj nr 4 to rotacja o 90 stopni w prawo.
- Zdj nr 5 to zdj nr 1 z nałożonym szumem o gęstości 80 i intensywności 50 (Wyjątkowo użyłem programu pinta – odpowiednik painta na linuxa :) )

## 2. Obliczenia:

Dla każdego zdjęcia do obliczenia momentów Hu wykorzystałem bibliotekę openCv (python) oraz metodę:

```
huMoments = cv2.HuMoments(moment)
```

## 3. Wyniki i Interpretacja:

Momenty Hu dla konkretnych liter:

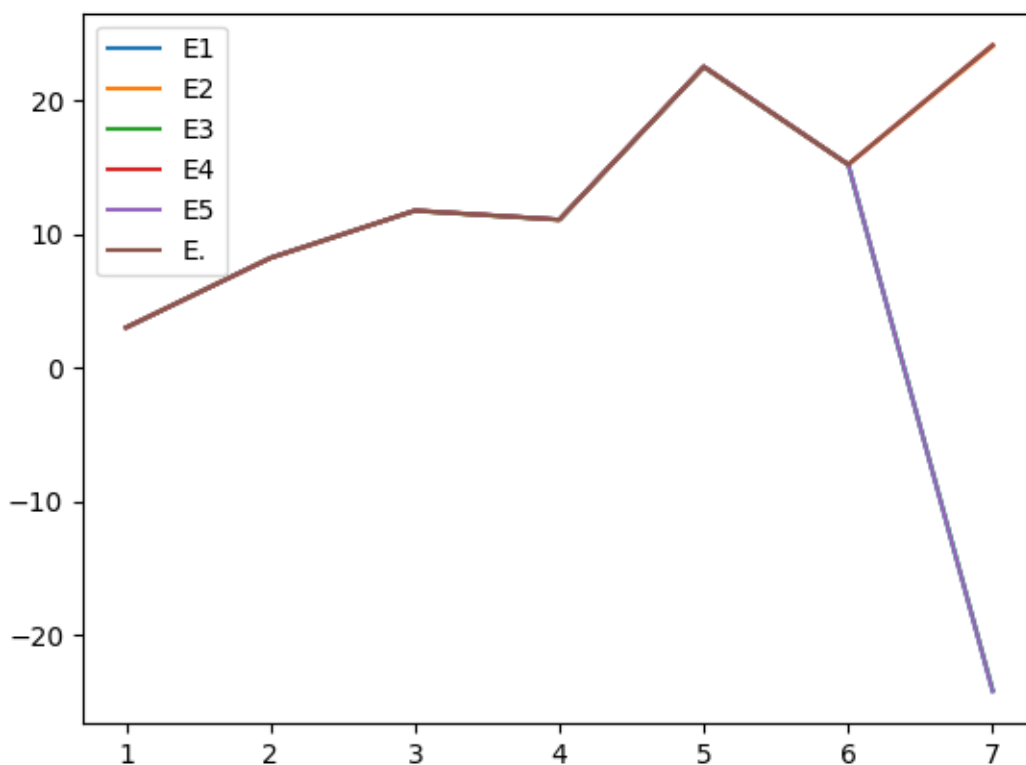
A	3.01725	9.27563	11.21206	13.35632	-25.77868	-18.66809	25.80412
A1	3.01725	9.27559	11.21203	13.35640	-25.77899	-18.66739	-25.80400
A2	3.01695	9.27519	11.21399	13.32241	-25.69169	-18.78963	25.80524
A3	3.01659	9.28293	11.21356	13.37043	-25.70702	-20.14384	-26.02809
A4	3.01725	9.27563	11.21206	13.35631	-25.77922	-18.66683	25.80346
A5	3.00895	9.30008	11.21739	13.43560	-25.87144	-18.94461	-25.96346
E	3.02573	8.23624	11.78180	11.10431	22.54749	15.22856	24.16332



Na powyższym wykresie na współrzędnej x oznaczone są kolejne momenty  $H_u$  (linie między wartościami x dodałem aby pokazać ewentualne odbicia średnich)

Dla litery A, momenty  $H_u$  od 1 do 6 są w zasadzie zgodne, różnica pojawia się przy 7. Tutaj Obrazek oryginalny osiągnął zbliżone momenty do obrazka 2 oraz 4 – jest to rozmycie filtrem 2x2 (2) oraz rotacja w prawo o 90 stopni (4). Wartości przeciwne dla ostatniego momentu osiągają obrazki 1,3,5.

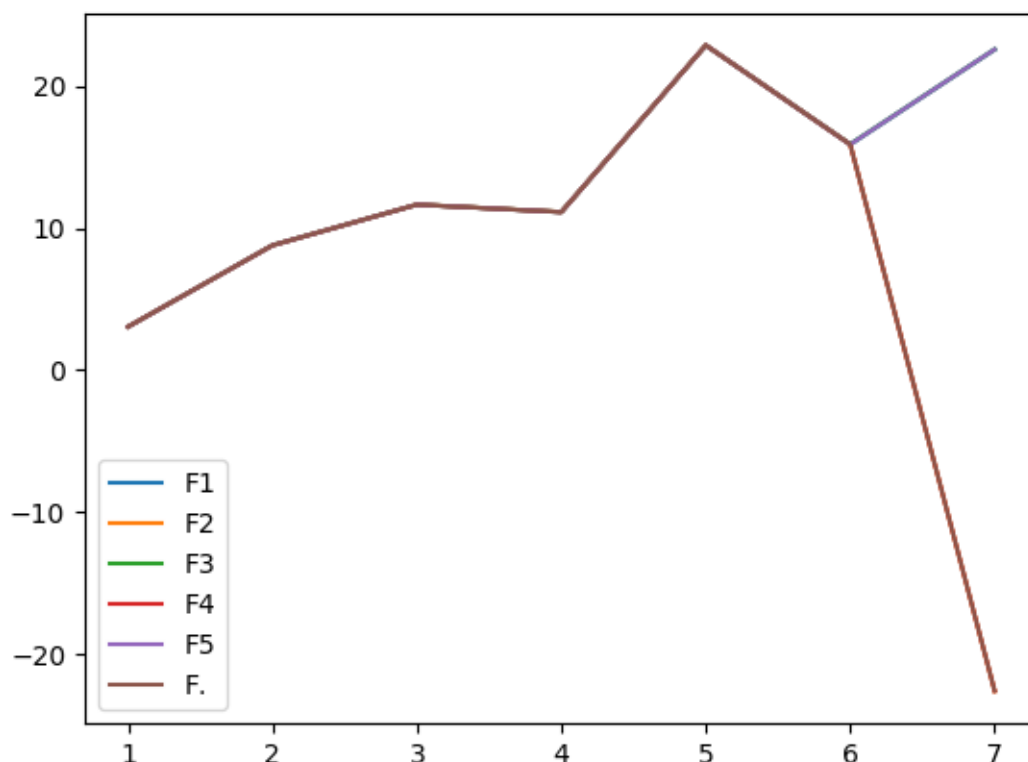
### Wykres dla litery E:



Tutaj analogicznie jak dla litery A, momenty od 1 do 6 są zbliżone – różnica pojawia się przy ostatnim momencie. Analogicznie, podział jest na dwie grupy:

- obrazek oryginalny, obrazek nr 2 (rozmycie filtrem 20x20) oraz obrazek nr 4 (rotacja o 90 stopni w prawo).
- obrazek nr 1 (lustrzane odbicie), obrazek nr 3 (odbicie lustrzane plus filtr) oraz obrazek nr 5 (lustrzane odbicie i szum).

### Wykres dla litery F:



Dla litery F wnioski są niemal takie same jak dla litery E, z tą różnicą że tutaj grupy obrazków:

- oryginalny, 2 oraz 4
- obrazek 1, 3 oraz 5

Są przeciwstawne w stosunku do litery E. Warto również zauważyć, że ogólny wykres litery E oraz F jest bardzo zbliżony.

### 4. Wnioski:

Dla tak dobranych zmian w obrazkach, wielkich różnic w momentach  $H_u$  nie było. Tylko ostatni moment pokazywał różnice, jednak ta różnica grupowała obrazki.