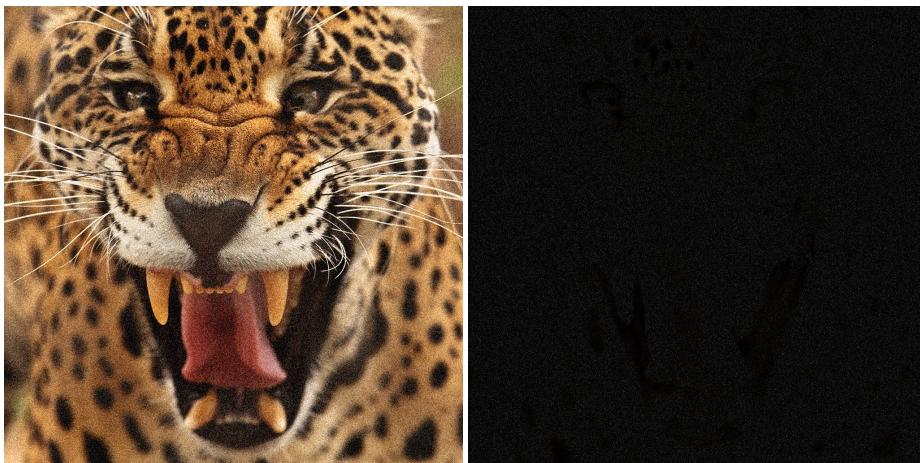


Laboratorium redukcja zakłóceń II

Jakub Walecki
226417

1 Wstęp

Zadanie polegało na redukcji zakłóceń na obrazie przy użyciu różnych transformat i progowania/kwantyzacji. Program najpierw rozdziela obraz na kanały, potem każdy kanał transformuje, proguje/kwantyzuje, wykonuje transformację odwrotną i skleja wszystko w jeden obraz. Parametry do przekształceń dobierane są za każdym razem, metodą prób i błędów. Prezentowany jest obraz odszumiony i różnica obrazu czystego i odszumionego. Poniżej obraz zaszumiony i różnica obrazu czystego i zaszumionego.



Rysunek 1: Obraz zaszumiony

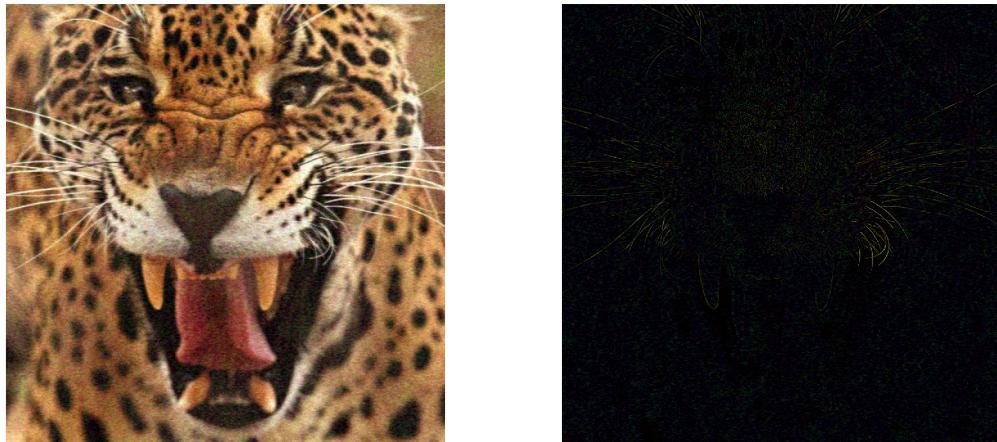
Błąd średniokwadratowy przy braku odszumiania wynosi ok 15,34.

2 Przeprowadzone pomiary

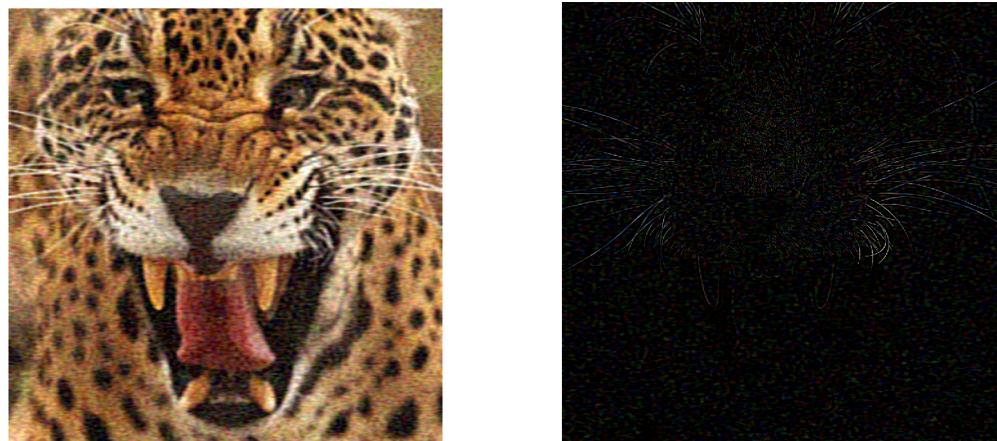
W dobieraniu ustawień kieruję się oceną subiektywną i wartością błędu średnio-kwadratowego.

2.1 Transformata kosinusowa

Dobrane parametry: wartość progu 80, ziarno Q -8,25. Są to unikatowe wartości w skali niniejszych testów; są duże co do modułu w porównaniu do pozostałych doborów parametrów.



Rysunek 2: Filtrowanie z progowaniem

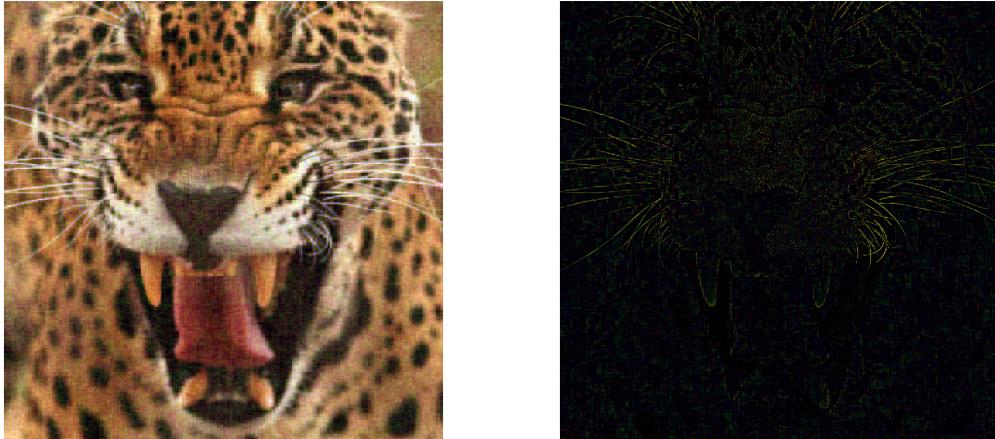


Rysunek 3: Filtrowanie z kwantyzacją

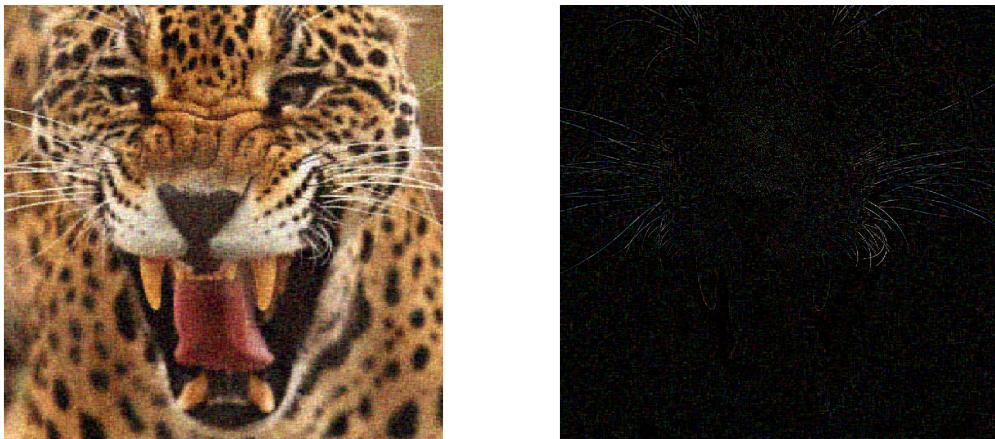
Błąd średniokwadratowy dla oczyszczania progowaniem wynosi 8,25, a dla kwantyzacji 8,13.

2.2 Transformata Walsha-Hadamarda

Dobrane parametry: próg 0.12, Q=2.12. Do wybrania niecałkowitej wartości progu skłoniła mnie konieczność konwersji wszystkich macierzy do typu double.



Rysunek 4: Filtrowanie z progowaniem



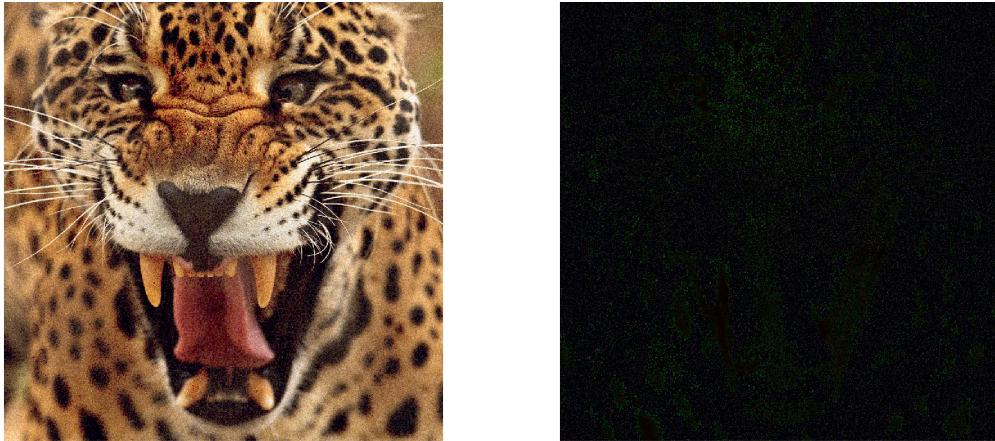
Rysunek 5: Filtrowanie z kwantyzacją

Błąd średniokwadratowy dla progowania: 8,47, dla kwantyzacji 8,53

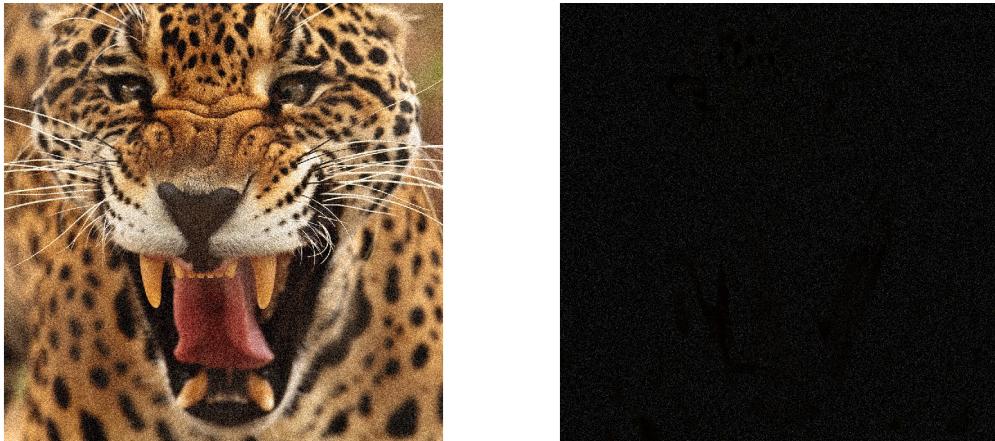
2.3 Transformaty falkowe

Dla uproszczenia wszystkie mają $N=1$. Jest to parametr ustalający poziom dekompozycji.

- Ortogonalną Haara. Przyjęty próg to 47, Q to -1,5



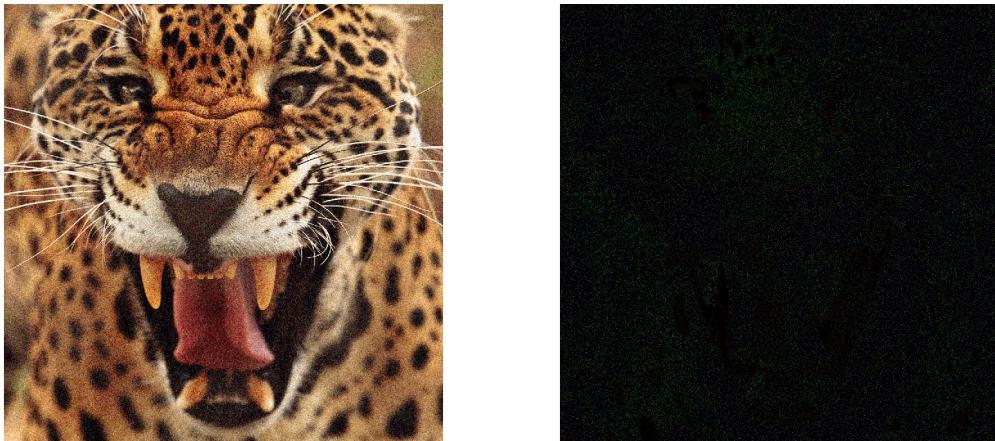
Rysunek 6: Filtrowanie z progowaniem



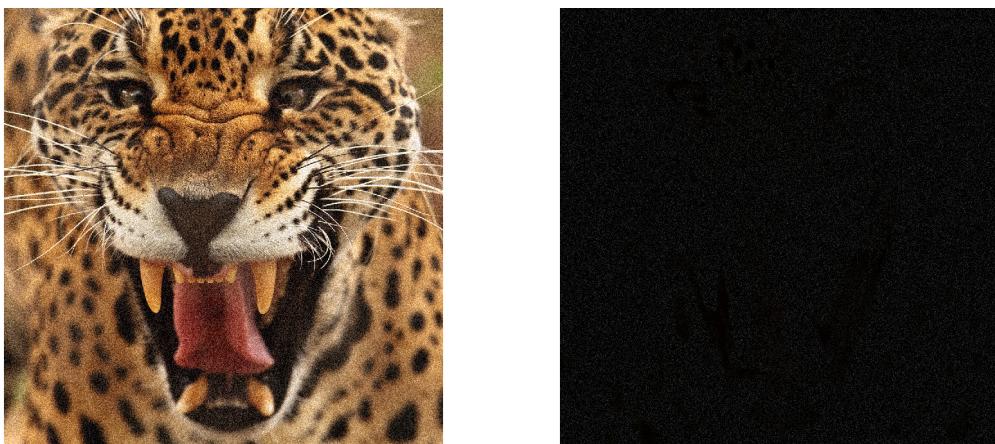
Rysunek 7: Filtrowanie z kwantyzacją

Błąd przy progowaniu: 9,06, przy kwantyzacji 9,39

- Biortogonalną 5/3 (JPEG 2000). Ponieważ brak mi wiedzy i dobrych źródeł, jako biortogonalnej falki 5/3 użyłem wbudowanej matlabowej bior3.5. Dobrany próg to 40 dla progowania i -1,3 dla kwantyzacji



Rysunek 8: Filtrowanie z progowaniem

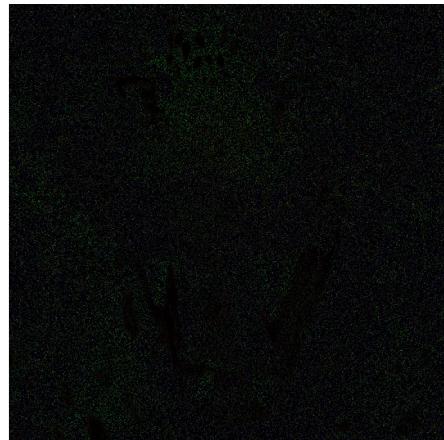
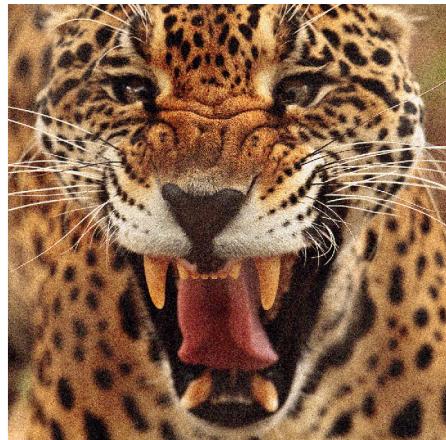


Rysunek 9: Filtrowanie z kwantyzacją

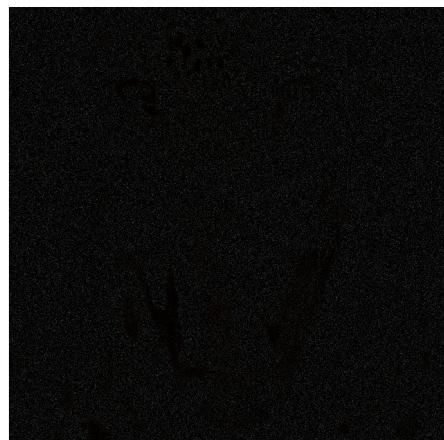
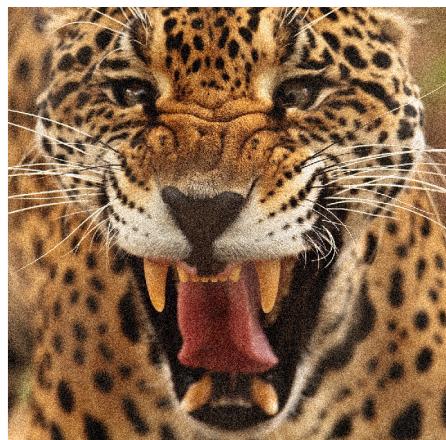
Błąd średniokwadratowy dla progowania to 9,2, dla kwantyzacji 9,38

- Biortogonalną 7/3 (JPEG 2000). Podobnie jak w przypadku 5/3 wybrałem to co wydawało mi się najbliższe prawdziwe, czyli bior3.7. Próg ustawiony

na 40, Q -1,3



Rysunek 10: Filtrowanie z progowaniem



Rysunek 11: Filtrowanie z kwantyzacją

Błąd bardzo zbliżony do tego dla bior3.5; 9,18 przy progowaniu i 9,38 przy kwantyzacji.

2.4 Porównanie z poprzednim ćwiczeniem

Jeśli chodzi o wartość błędu, to lepsze wydają się filtry z poprzedniego ćwiczenia. Tu błąd oscylował wokół 9, tam zdarzały się wyniki ok. 6. Dodatkowo warto wspomnieć że czas działania programów się różnił. Sploty i filtry są szybsze.

2.5 Wnioski

0.5 w kwantowaniu dodawane jest ponieważ w przypadku liczb zmiennoprzecinkowych istotne jest zachowanie pierwszej cyfry po przecinku. Natomiast ogólnie warto powiedzieć, że różnice między działaniem falek biortogonalnych na tym obrazie nie są dobrze widoczne.

Ciekawe fakty można zaobserwować analizując różnice między obrazem czystym a odszumionym za pomocą różnych transformat. Na różnicy dla Haadamarda i kosinusowej widać, że największe są wokół miejsc o dużej zmienności, w pozostałych obszarach zakłóceń jest mniej, natomiast w przypadku transformat biortogonalnych szum pozostał rozproszony. Należy przypomnieć, że najmniejszy błąd średniokwadratowy miał obraz filtrowany przy użyciu transformaty kosinusowej. Jeśli chodzi o subiektywny odbiór zdjęć, po głębszej analizie stwierdzam, że najlepsze efekty wizualne osiąga transformata biortogonalna 5/3, jednakże rozmycie dodaje przyjemniejszych dla oka, gładkich krawędzi.