

Dokumentacja projektu

Analiza obrazów

„Podstawowe operacje na obrazie”

Autorzy:

Dawid Kobak

Piotr Machnik

13.02.2019

1. Wstęp

Jednym z najważniejszych narządów zmysłu człowieka jest wzrok, z pomocą którego uzyskujemy od 80% do 90% informacji o otaczającym nas świecie. Można dostrzec analogię między obrazem odbieranym przez nasz zmysł wzroku a obrazem komputerowym. Obraz na monitorze komputera też składa się z szeregu punktów, nazywanych zwykle pikselami. Kolor i intensywność świecenia poszczególnych punktów obrazu jest odbiciem obrazu uzyskiwanego z przetwornika optoelektronicznego. Nasz zmysł wzroku z pewnością przewyższa komputer w interpretacji obrazu. Można wymienić następujące praktyczne dziedziny, w których konieczne jest "sztuczne widzenie". Są to: automatyka, medycyna, kryminalistyka, geodezja i kartografia, komunikacja, wojskowość, astronomia i astrofizyka i metalurgia.

W tym projekcie przedstawiono proste operacje wykonywane na obrazie oraz możliwość porównania wyniku tych operacji z obrazem oryginalnym.

2. Wykorzystane materiały

Aplikacja została napisana w programie Matlab (wersja R2018b) z wykorzystaniem narzędzia App Designer. Zdecydowano się na ten program ponieważ korzystano z niego na zajęciach laboratoryjnych oraz producent pozwala na 30 dniową wersję próbną.

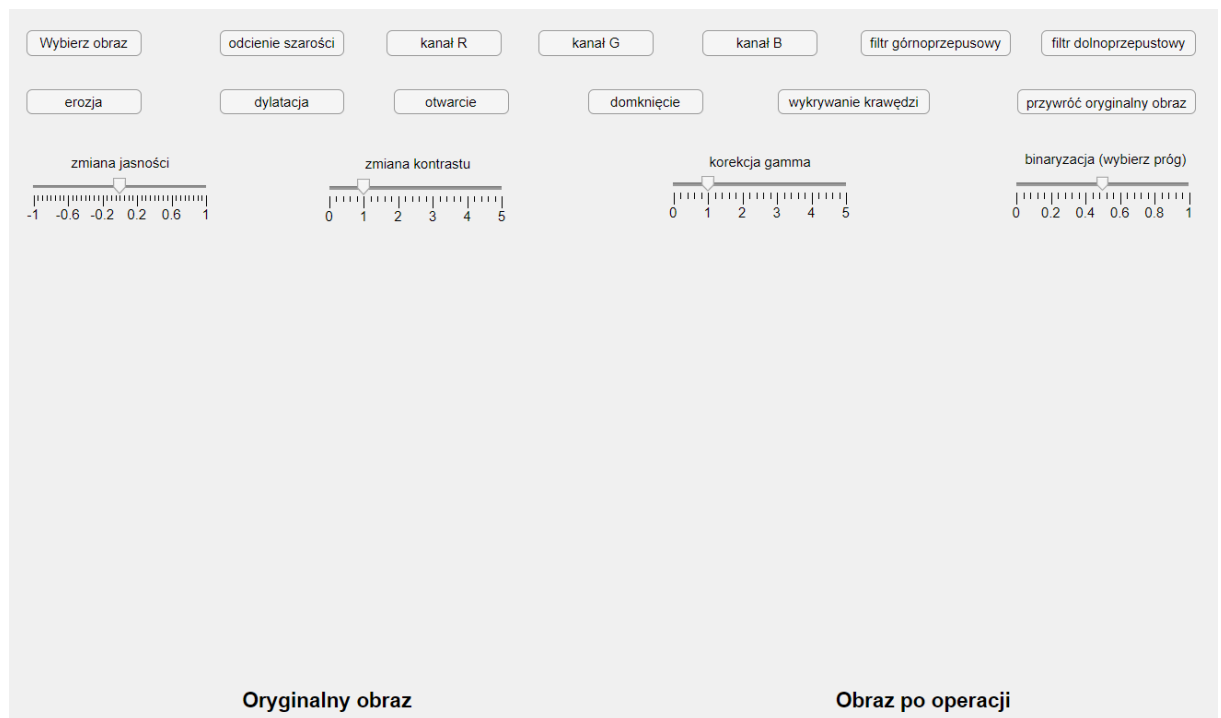
3. Sposób wykonania

3.1 Zaplanowanie operacji na obrazie które będzie można wykonać w aplikacji:

- wyodrębnienie kanału R
- wyodrębnienie kanału G
- wyodrębnienie kanału B
- wyświetlenie obrazu w odcieniach szarości
- zastosowanie filtru górnoprzepustowego
- zastosowanie filtru dolnoprzepustowego
- erozja

- dylatacja
- otwarcie
- zamknięcie
- zmiana jasności
- zmiana kontrastu
- korekcja gamma
- binaryzacja
- wykrywanie krawędzi

3.2 Zaprojektowanie GUI



GUI zostało wykonane przy pomocy App Designer-a.

3.3 Zintegrowanie komponentów

Zintegrowano „buttony” i „slidery” tak aby wykonywały odpowiednie operacje. Aplikacja w większości operacji wykorzystuje funkcje wbudowane programu Matlab.

3.4 Testowanie

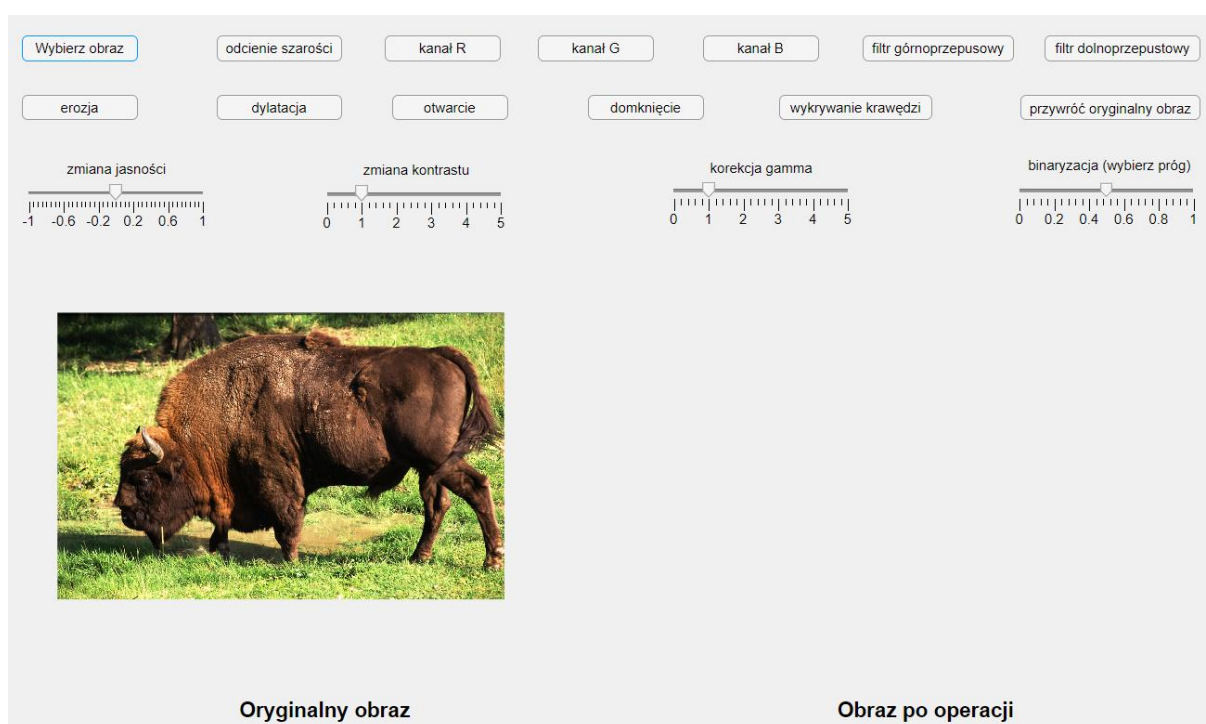
Przeprowadzono testy dla przykładowych danych wejściowych. Testy pokazały poprawność działania programu, oraz jego potencjalne błędy które

zostały naprawione.

4. Opis działania

Aplikacja pozwala na wybranie zdjęcia na którym wykonywane będą operacje, zdjęcie to musi znajdować się w tym samym katalogu z którego uruchamiana jest aplikacja (trzeba ustawić w programie Matlab ten katalog lub dodać go do ścieżki path).

Próba wykonania jakiejkolwiek operacji bez wczytania zdjęcia kończy się wyświetleniem komunikatu błędu.



Po lewej stronie nad etykietą „Oryginalny obraz” wyświetlony jest obraz wybrany przez użytkownika.

4.1 „odcienie szarości”

Po kliknięciu przycisku po prawej stronie wyświetli się obraz w odcieniach szarości.

4.2 „kanał R/G/B”

Po kliknięciu przycisku po prawej stronie wyświetli się obraz z wyciągniętą odpowiednią składową modelu RGB.

4.3 „filtr górnoprzepustowy”

Po kliknięciu przycisku obraz oryginalny zostanie zastąpiony obrazem w odcieniach szarości, a ten z kolei zostanie poddany działaniu następującego filtra:

0	-1	0
-1	5	-1
0	-1	0

filtr ten sprawi że niskoczęstotliwościowe elementy obrazu zostaną wytłumione, wzmacnią się natomiast elementy o wysokich częstotliwościach (szczegóły).

4.4 „filtr dolnoprzepustowy”

Po kliknięciu przycisku obraz oryginalny również zostanie zastąpiony obrazem w odcieniach szarości, a ten z kolei zostanie poddany działaniu następującego filtra:

1	1	1
1	4	1
1	1	1

filtr ten sprawi że usunięte zostaną elementy obrazu o wysokiej częstotliwości (szczegóły) i przepuszczone zostaną elementy o niskiej częstotliwości (ogólne kształty, bez szczegółów). Obraz będzie wyglądał na rozmyty.

4.5 „erozja”

Po kliknięciu przycisku obraz oryginalny zostanie zastąpiony obrazem zbinaryzowanym a ten z kolei zostanie poddany erozji tzn. znikną wąskie gałęzi i małe obiekty, zostanie zlikwidowany szum, a w niespójnym obszarze rozszerzą się „dziury”. Przy wykonaniu erozji użyto następującego elementu strukturalnego:

1	1	1
1	1	1
1	1	1

4.6 „dylatacja”

Po kliknięciu przycisku obraz oryginalny zostanie zastąpiony obrazem zbinaryzowanym a ten z kolei zostanie poddany dylatacji tzn. znikną detale, a „dziury” w niespójnym obszarze zostaną wypełnione. Przy wykonaniu dylatacji użyto następującego elementu strukturalnego:

1	1	1
1	1	1
1	1	1

4.7 „otwarcie”

Po kliknięciu przycisku obraz oryginalny zostanie zastąpiony obrazem zbinaryzowanym a ten z kolei zostanie poddany operacji otwarcia, która zachowuje rozmiary obiektów obrazu przy ich jednoczesnym wygładzeniu - usunięciu wszystkich „wystających” elementów. Przy wykonaniu otwarcia użyto następującego elementu strukturalnego:

1	1	1
1	1	1
1	1	1

4.8 „zamknięcie”

Po kliknięciu przycisku obraz oryginalny zostanie zastąpiony obrazem zbinaryzowanym a ten z kolei zostanie poddany operacji zamknięcia, która usuwa z obrazu wszelkie „dziury” oraz wklęsłości mniejsze od elementu strukturalnego. Może skutkować „połączeniem się” blisko położonych detali. Przy wykonaniu zamknięcia użyto następującego elementu strukturalnego:

1	1	1
1	1	1
1	1	1

4.9 „wykrywanie krawędzi”

Po kliknięciu przycisku obraz oryginalny zostanie zastąpiony obrazem zbinaryzowanym a ten z kolei zostanie poddany operacji polegającej na odjęciu erozji obrazu od jego zbinaryzowanej wersji. Po tej operacji wyodrębnią się krawędzie obiektów na obrazie. Przy wykonaniu erozji użyto następującego elementu strukturalnego:

1	1	1
1	1	1
1	1	1

4.10 „przywróć oryginalny obraz”

Po kliknięciu przycisku obraz oryginalny zostanie zastąpiony obrazem który wczytano na początku. Obraz po operacji również zostanie zastąpiony obrazem który wczytano na początku. Z tej opcji można skorzystać po wielokrotnym użyciu operacji zwiększania jasności, kontrastu i korekcji gamma.

4.11 „zmiana jasności”

Po zmianie wartości w sliderze następuje dodanie stałej wartości (wybranej przez użytkownika) do każdego piksela (piksele mają wartości $[0,1]$) przez co zwiększa się (lub zmniejsza w przypadku wybrania wartości ujemnej) jasność pikseli. Operacja ta zachowuje poprzedni stan to znaczy że po dodaniu wartości 0.2 a następnie kliknięcie wartości 0.3 w rzeczywistości spowoduje dodanie do każdego piksela wartości 0.5. Jest tak po to aby można było połączyć zmianę jasności razem ze zmianą kontrastu i korekcji gamma.

4.12 „zmiana kontrastu”

Po zmianie wartości w sliderze następuje pomnożenie każdego piksela przez stałą wartości (wybraną przez użytkownika) przez co obraz się rozjaśni (w

przypadku wybrania wartości większej od 1) lub zaciemni (w przypadku wybrania wartości mniejszej od 1). Operacja ta zachowuje poprzedni stan to znaczy że po pomnożeniu przez wartość 2 a następnie kliknięcie wartości 3 w rzeczywistości spowoduje pomnożenie każdego piksela przez wartości 6. Jest tak po to aby można było połączyć zmianę kontrastu razem ze zmianą jasności i korekcji gamma.

4.13 „korekcja gamma”

Po zmianie wartości w sliderze następuje podniesienie do potęgi każdego piksela przez stałą wartości (wybraną przez użytkownika) przez co zostaną rozjaśnione ciemne obszary na obrazie (w przypadku wybrania wartości większej od 1) lub zaciemnione jasne obszary na obrazie (w przypadku wybrania wartości mniejszej od 1). Operacja ta zachowuje poprzedni stan to znaczy że po podniesieniu do potęgi przez wartość 2 a następnie kliknięcie wartości 3 w rzeczywistości spowoduje podniesienie do potęgi każdego piksela przez wartości 8. Jest tak po to aby można było połączyć korekcję gamma razem ze zmianą jasności i zmianą kontrastu.

W przypadku „zepsucia” obrazu wynikowego, tzn. jeżeli obraz stanie się cały biały, czarny lub szary i stracimy wszystkie informacje na nim zawarte wystarczy kliknąć przycisk „przywróć oryginalny obraz”.

4.14 „binaryzacja”

Po zmianie wartości w sliderze obraz oryginalny zostaje poddany binaryzacji z progiem wybranym przez użytkownika.