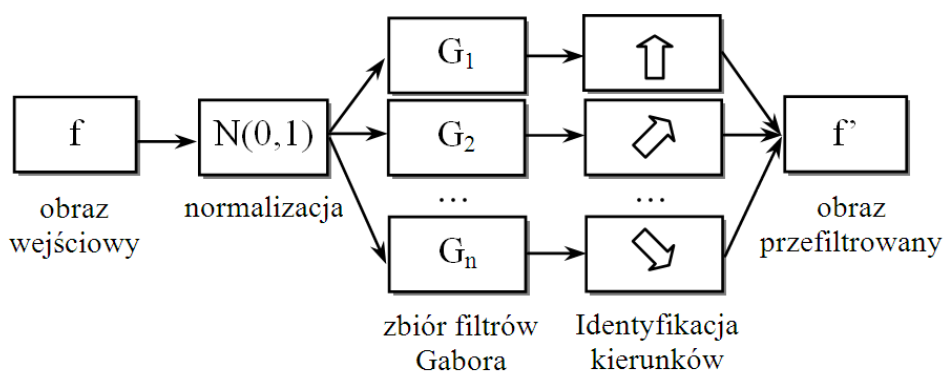


## Porównanie metod filtracji obrazu pod kątem przydatności do detekcji cech

Projekt porusza zagadnienia przetwarzania obrazu zawierającego strukturę linii papilarnych, otrzymanego przy pomocy dedykowanego skanera. Przetwarzanie to służy późniejszej analizie w celu autoryzacji lub identyfikacji osobnika. Autoryzacja na podstawie cech fizjologicznych, wchodzących w skład zainteresowań biometrii, może skutecznie zastąpić hasła dostępu do komputera lub witryny, albo też uniemożliwić wejście do danego segmentu budynku osobom niepowołanym. Identyfikacja na podstawie śladów linii papilarnych natomiast stanowi obszar zainteresowania daktyloskopii, czyli dziedzinie kryminalistyki zajmującej się ujawnianiem oraz rozpoznawaniem śladów biometrycznych. We wszystkich przypadkach doprowadza się do przetworzenia struktury linii do postaci binarnej, a następnie ekstrakcji elementów charakterystycznych, zwanych minucjami. Polskie prawo stanowi, że zgodność 12 minucji jednoznacznie określa tożsamość osoby (choć np. we Francji jest wymagana zgodność 17 minucji).

Aby w sposób prawidłowy wyznaczyć położenia minucji należy posłużyć się obrazem nie zawierającym szumów, przerwań ciągłości linii oraz elementów błędnie rozpoznanych. Niestety, otrzymanie takiego obrazu jest niemożliwe, niezależnie od skanera linii papilarnych, jaki wykorzystamy. Dlatego konieczna jest taka obróbka obrazu, aby usunąć z niego elementy błędne i niepotrzebne oraz nadrobić ubytki w ciągłości linii.



*Rysunek 1: Schemat filtracji wykorzystującej filtry Gabora*

Powyższy schemat prezentuje działanie filtru służącego poprawie jakości otrzymanego obrazu, tak by można było zastosować na jego wyjściu algorytm wykrywający minucje.



Rysunek 3: Przykład masek dla filtru Gabora ustawionych pod kątem  $0^\circ$   $15^\circ$   $30^\circ$

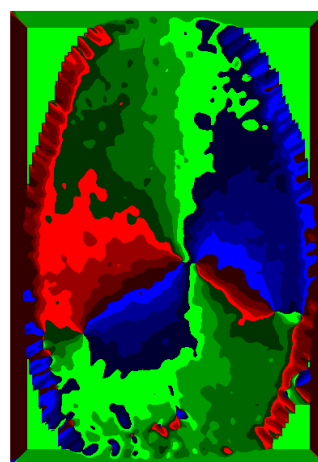
Rysunek 2: Nieprawidłowy efekt filtracji

Filtracja odbywa się w dziedzinie częstotliwości, poprzez spłot obrazu wejściowego z maską filtru. Przykładowe maski pokazane są na rysunku 3, a ich wielkość determinuje jakość filtracji. Jednak filtracja przy pomocy masek Gabora jest ściśle kierunkowa, a więc konieczne jest segmentacja obrazu w taki sposób, aby dany obszar filtrowany był przy pomocy odpowiedniej maski. W innym przypadku otrzymany zostanie efekt pokazany na rysunku 2.



Rysunek 5: Prawidłowy efekt filtracji

Jednak przeprowadzenie prawidłowej segmentacji jest zadaniem niezwykle złożonym. Po przetestowaniu wielu sposobów segmentacji, najlepsze rezultaty przyniósł algorytm wykorzystujący gradient funkcji Gaussa.



Rysunek 4: Rezultat segmentacji

Wyniki segmentacji pokazane zostały na rysunku 4. Dla poszczególnych segmentów, zaznaczonych na rysunku różnymi odcieniami, zostanie przeprowadzona filtracja przy pomocy odpowiadającej danemu kierunkowi maski. Powstały w ten sposób obraz pokazany został na rysunku 5. Kończącym procesem obróbki obrazu jest poddanie go szkieletyzacji, powodując zamianę obrazu w szereg linii, punktów i łuków leżących w osi uprzednio otrzymanych punktów.

Pomimo wielu trudności powstałych podczas eksperymentów z doбором filtrów oraz implementacją algorytmów w środowisku matlab, udało się stworzyć poprawnie działający program. Projekt jest w dalszym ciągu rozwijany i kolejnym etapem będzie dobranie odpowiedniej maski która przy pomocy konwolucji z obrazem szkieletu pozwoli otrzymać położenia minucji oraz ich kierunek. Ostatnim etapem będzie stworzenie algorytmu minimalizacji wielu zmiennych w celu porównania otrzymanej tablicy wektorów z elementami istniejącymi w bazie danych.