

Wykrywanie naczyń dna siatkówki oka

Sprawozdanie
Jakub Kubiak 148328

Wstęp

Projekt ten skupia się na przetwarzaniu obrazów z wykorzystaniem technik tomografii komputerowej. Głównym celem jest analiza zastosowanych metod przetwarzania obrazów oraz wizualizacja rezultatów.

1. Zastosowany Język Programowania oraz dodatkowe biblioteki

Język Programowania: Python

Python został wybrany jako główny język programowania ze względu na jego elastyczność i bogaty wachlarz bibliotek dedykowanych do przetwarzania obrazów.

Dodatkowe Biblioteki

OpenCV: Wykorzystywany do operacji na obrazach, w tym manipulacji, filtrowania i analizy.

NumPy: Służy do manipulacji danymi obrazów i operacji numerycznych.

Matplotlib: Stosowany do wizualizacji danych i wyników przetwarzania obrazów.

2. Opis Zastosowanych Metod

2.1 Przetwarzanie Obrazów

a) Funkcja toGray

Funkcja toGray przekształca obrazy wejściowe na skalę szarości, a następnie dopasowuje je do kwadratowego formatu. To przygotowanie jest kluczowe dla dalszych operacji.

b) Funkcja imageProcessing

Funkcja imageProcessing przeprowadza szereg operacji na obrazach, w tym:

- Wygładzenie obrazów za pomocą filtru medianowego.
- Wykonanie wyrównania histogramu.
- Zastosowanie adaptacyjnego progowania w celu segmentacji obrazów.
- Wykorzystanie morfologicznych operacji morfologicznych do poprawy jakości obrazu.

Zastosowane metody przetwarzania obrazów, takie jak konwersja na skalę szarości, wyrównanie histogramu czy adaptacyjne progowanie, zostały wybrane ze względu na ich skuteczność w poprawie kontrastu, eliminacji szumów oraz segmentacji struktur w obrazach medycznych.

2.2 Wyznaczanie wyników pomiaru

a) Funkcja `getResults`

Funkcja `getResults` została stworzona w celu analizy wyników przetwarzania obrazów i porównania ich z ręcznie oznaczonymi obszarami na obrazach. Funkcja ta dokonuje porównania pikseli na podstawie maski obszaru zainteresowania oraz oznaczeń ręcznych.

Parametry Wejściowe:

images: Zbiór przetworzonych obrazów.

hands: Zbiór ręcznie oznaczonych obszarów na obrazach.

fovmask: Maska obszaru pola widzenia.

Funkcjonowanie:

Funkcja porównuje piksele w obrębie pola widzenia (*fovmask*) z odpowiadającymi im pikselami na przetworzonych obrazach (*images*) oraz z ręcznie oznaczonymi obszarami (*hands*). Następnie oblicza różne metryki, takie jak:

True Positives (TP): Piksele prawidłowo sklasyfikowane jako obszar zainteresowania.

True Negatives (TN): Piksele prawidłowo sklasyfikowane jako obszar niezainteresowania.

False Positives (FP): Piksele błędnie sklasyfikowane jako obszar zainteresowania.

False Negatives (FN): Piksele błędnie sklasyfikowane jako obszar niezainteresowania.

Metryki Oceny:

Na podstawie zebranych danych, funkcja oblicza i zwraca następujące metryki jakości:

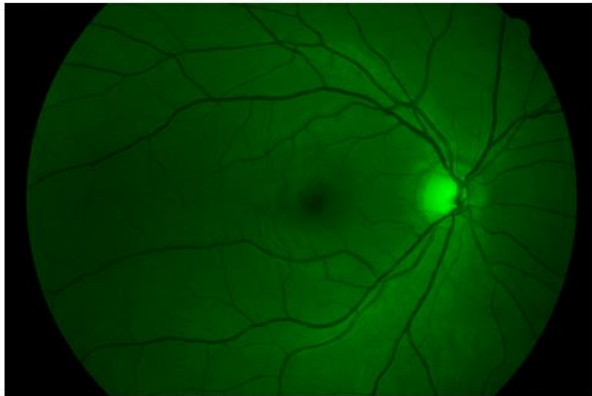
Accuracy (Dokładność): Odsetek poprawnie sklasyfikowanych pikseli.

Sensitivity (Czułość): Procent poprawnie zidentyfikowanych obszarów zainteresowania.

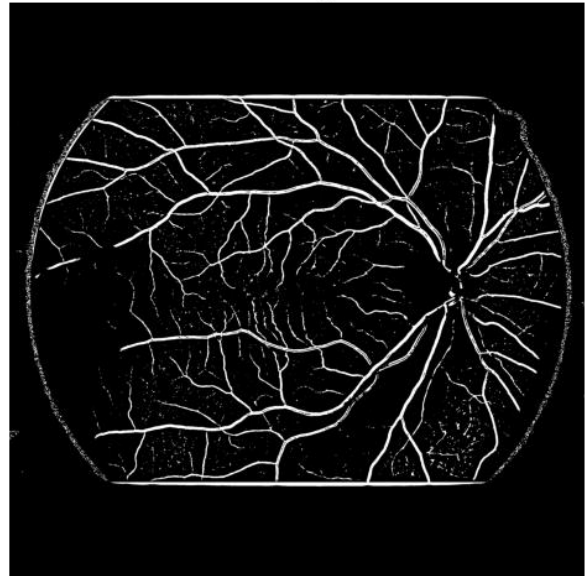
Specificity (Specyficzność): Procent poprawnie zidentyfikowanych obszarów braku zainteresowania.

3. Wizualizacja Wyników

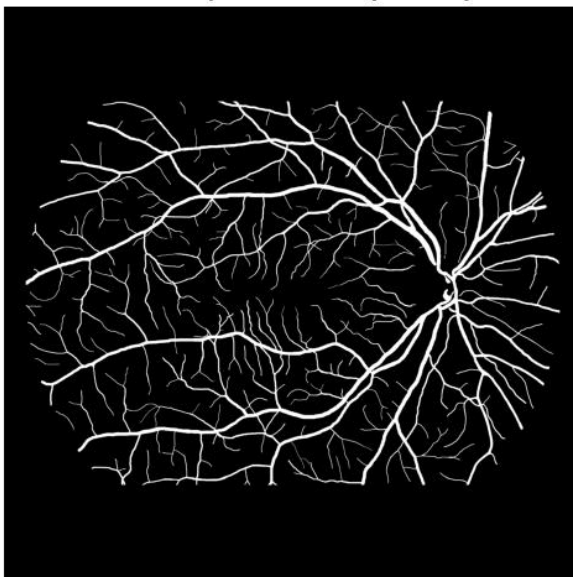
Obraz wejściowy



Przetworzony obraz

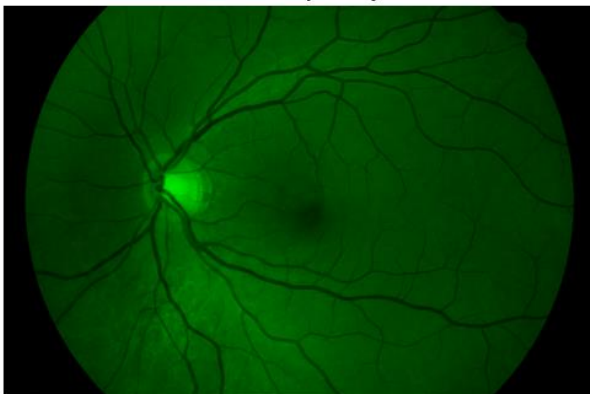


Porównanie z ręcznie oznaczonymi naczyniami

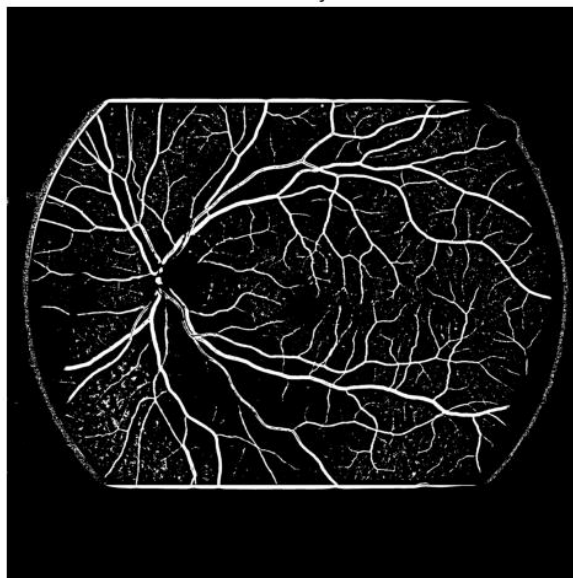


Accuracy: 94.46216347837357
Sensitivity: 63.73709658851069
Specificity: 98.67626003409599

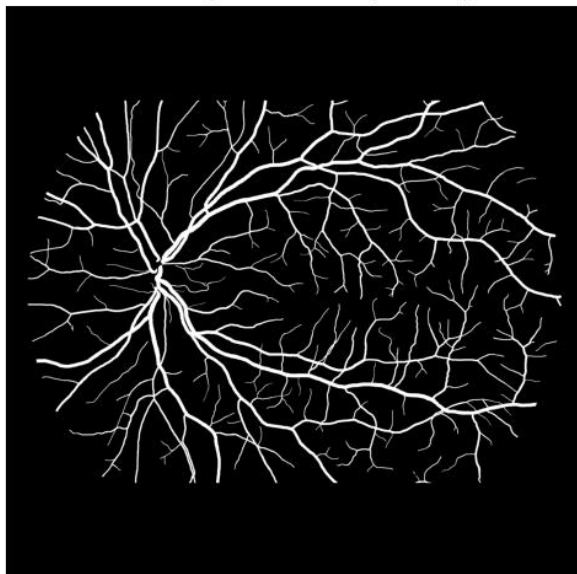
Obraz wejściowy



Przetworzony obraz



Porównanie z ręcznie oznaczonymi naczyniami

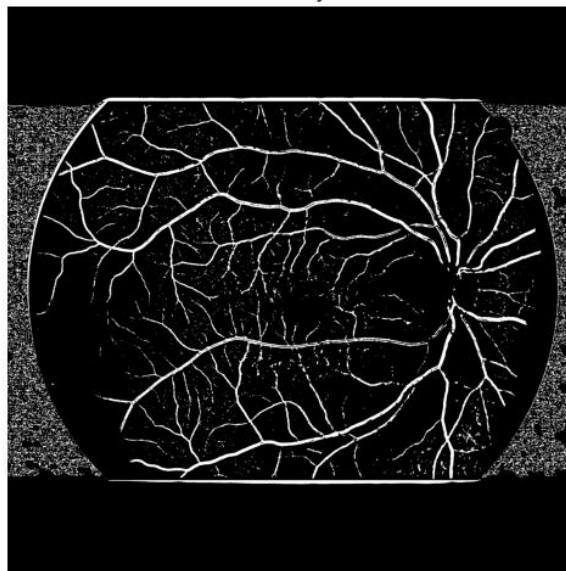


Accuracy: 94.68777079060769
Sensitivity: 75.82687947394398
Specificity: 97.18520733939665

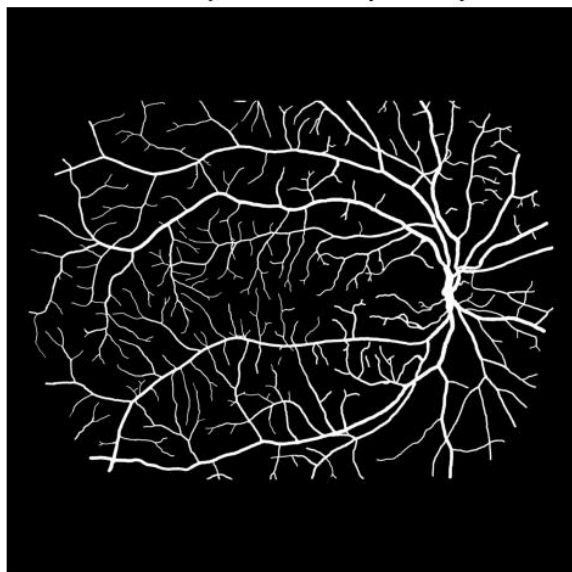
Obraz wejściowy



Przetworzony obraz



Porównanie z ręcznie oznaczonymi naczyniami



Accuracy: 93.4140108244647
Sensitivity: 56.57104041714353
Specificity: 98.67687557235