

Wykrywanie naczyń dna siatkówki oka

Informatyka w medycynie

Skład grupy:

Mateusz Kreczmer 151736

Piotr Krzyszowski 151909

Zastosowany Język Programowania oraz Dodatkowe Biblioteki

- Język programowania: Python
- Dodatkowe biblioteki: numpy, pandas, scikit-learn, matplotlib, opencv, seaborn

Opis Zastosowanych Metod

Przetwarzanie Obrazów

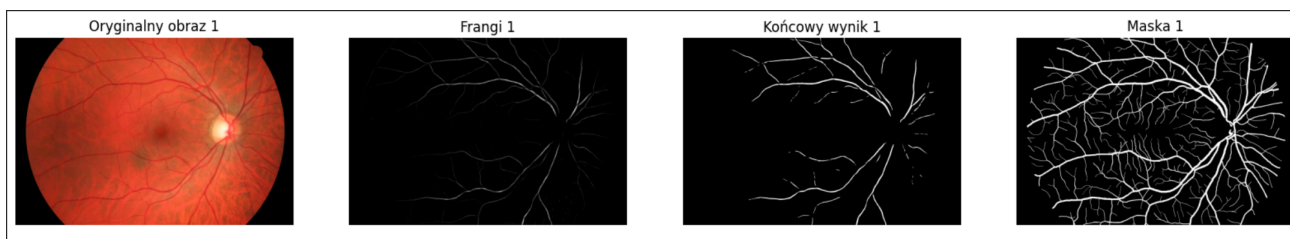
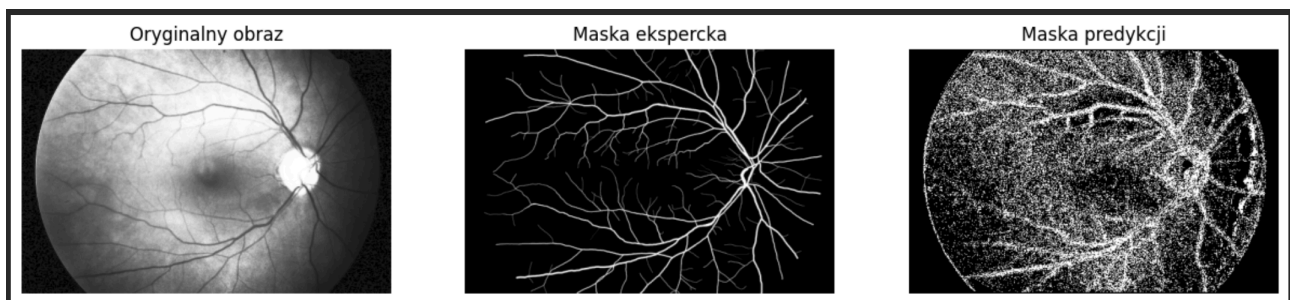
1. Załadowanie Obrazów: Obrazy zostały załadowane z plików przy użyciu bibliotek takich jak OpenCV i Pillow.
2. **Wstępne Przetwarzanie Obrazu:**
 - Konwersja obrazów do skali szarości.
 - Normalizacja obrazów w celu ujednolicenia wartości pikseli.
3. Zastosowanie Filtru Frangi'ego: Filtr Frangi'ego został użyty do wykrywania naczyń krwionośnych na obrazach dna oka. Filtr ten jest oparty na analizie własnych wartości macierzy Hessianu, co umożliwia wykrycie struktur przypominających naczynia krwionośne.
 - Uzasadnienie: Filtr Frangi'ego jest skuteczny w wykrywaniu rurkowatych struktur, takich jak naczynia krwionośne, co czyni go idealnym do analizy obrazów medycznych.

Uczenie Maszynowe

1. **Przygotowanie Danych:**
 - Wyznaczanie Wycinków Obrazu: Obrazy zostały podzielone na mniejsze wycinki (np. 5x5 pikseli), co pozwala na ekstrakcję cech i trenowanie modeli uczenia maszynowego na bardziej zróżnicowanych danych.
 - Ekstrakcja Cech z Wycinków: Z każdego wycinka wyekstrahowano cechy, takie jak tekstura, intensywność pikseli, czy lokalne wzorce, używając technik takich jak HOG (Histogram of Oriented Gradients) czy LBP (Local Binary Patterns).
2. **Wstępne Przetwarzanie Zbioru Uczącego:**
 - Normalizacja cech.
 - Podział danych na zbiory treningowe i testowe (np. metodą hold-out, gdzie część danych jest zachowana do testowania).
3. **Zastosowane Metody Uczenia Maszynowego:**

- **Random Forest:**
 - Parametry: liczba drzew, głębokość drzewa, liczba cech branych pod uwagę przy podziale.
- **Wyniki Wstępnej Oceny:**
 - Testy hold-out: Klasyfikatory były oceniane na zbiorze testowym, który nie był używany do trenowania modeli. Wyniki były mierzone za pomocą metryk takich jak dokładność, precyzja, recall i F1-score.
- Uzasadnienie: Wybrane metody uczenia maszynowego są dobrze znane z wysokiej skuteczności w zadaniach klasyfikacji obrazów.

Wizualizacje:



Podsumowanie:

W projekcie zastosowano zaawansowane techniki przetwarzania obrazów oraz uczenia maszynowego w celu analizy obrazów dna oka. Wyniki pokazują skuteczność zastosowanych metod, ale również wskazują na obszary wymagające dalszych usprawnień. Algorytm uczenia maszynowego nie uczył się na całych obrazach, lecz na losowych pikselach, co wpłynęło na jego dokładność. Trenowanie modelu na losowych pikselach może prowadzić do utraty kontekstu przestrzennego, co w efekcie obniża precyzję klasyfikacji.

W rezultacie, filtr Frangi'ego okazał się być bardziej skuteczny w wykrywaniu naczyń krwionośnych niż zastosowane algorytmy uczenia maszynowego. Dzięki swojej zdolności do analizy strukturalnej i wykrywania rurkowatych struktur, filtr Frangi'ego lepiej radził sobie z zadaniem wykrywania naczyń krwionośnych na obrazach dna oka, co wskazuje na jego wyższą przydatność w tym konkretnym zastosowaniu.