

Algorytmy geometryczne laboratorium 3

1.Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z zagadnieniami związanymi z monotonicznością wielokątów, z algorytmem sprawdzania czy wielokąt jest monotoniczny, algorytmem klasyfikacji wierzchołków w wielokącie oraz algorytmem triangulacji wielokąta monotonicznego.

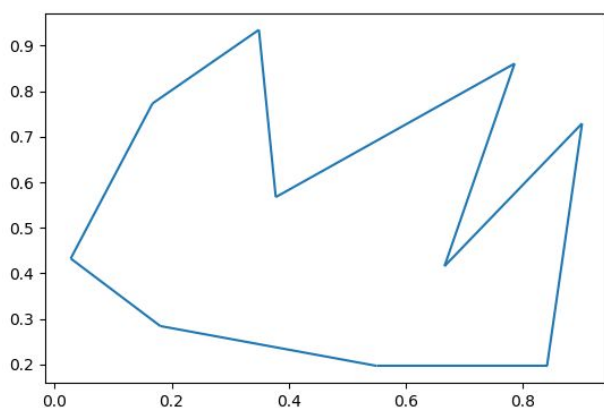
2.Wprowadzenie i przygotowanie do ćwiczenia

Do wykonania ćwiczenia wykorzystałem język python z następującymi bibliotekami, **math** - do implementacji funkcji matematycznych, **numpy** - do obliczeń wektorowych, **matplotlib** - do wizualizacji otrzymanych wyników i danych. Zbiory danych na których pracowałem generowałem za pomocą rysowania ich myszką w narzędziu graficznym.

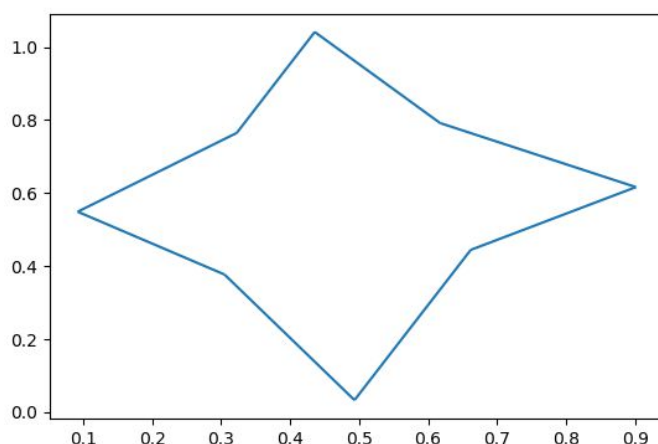
3.Wygenerowane zbiory danych na których pracowałem

Lista zbiorów na których będę sprawdzał działanie algorytmów

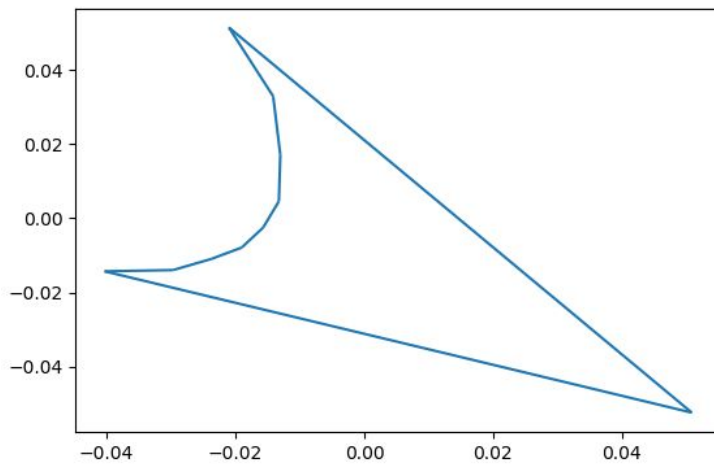
rys 1.1 zbiór 1



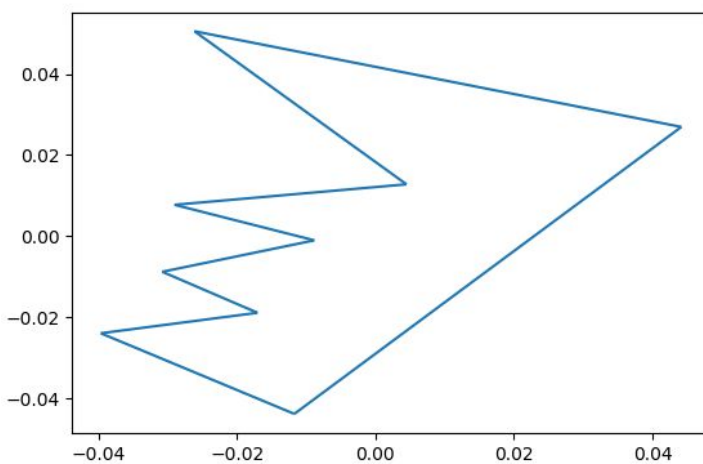
rys 1.2 zbiór 2



rys 1.3 zbiór 3



rys 1.4 zbiór 4



4. Klasyfikacja wierzchołków

Zaimplementowałem funkcję klasyfikującą wierzchołki wielokąta, na podstawie położenia sąsiadów wielokąta (porównanie współrzędnych y oraz kąta między sąsiadami). Kolory odpowiadające wierzchołkom:

początkowe - żółty

końcowe - pomarańczowy

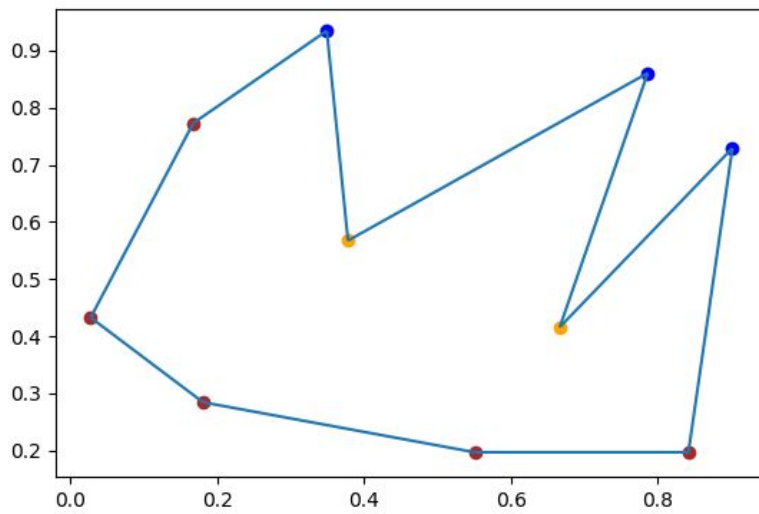
łączące - fioletowy

dzielące - niebieski

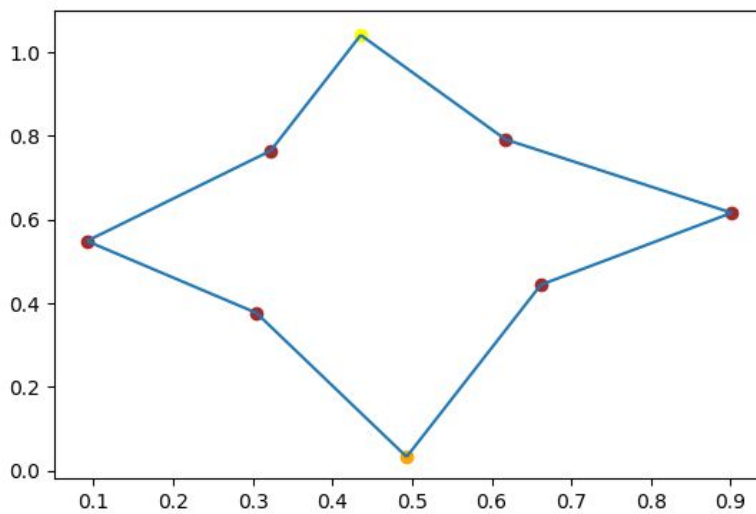
prawidłowe - brązowy

4.1 Prezentacja algorytmu klasyfikacji wierzchołków na danych wielokątach:

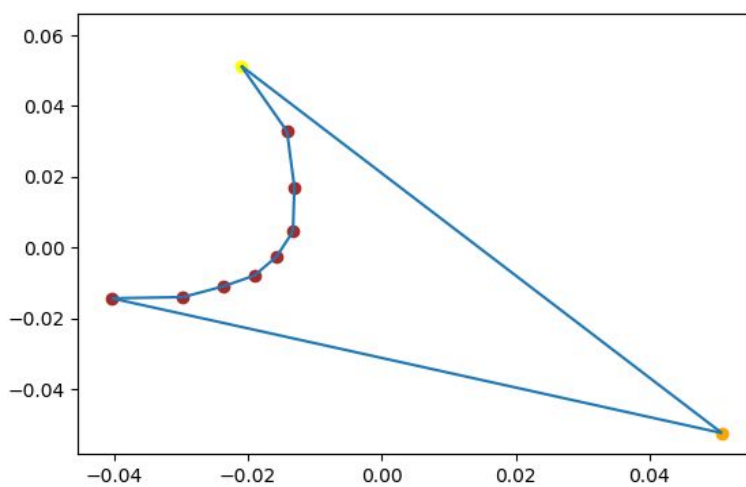
rys 2.1 klasyfikacja wierzchołków w zbiorze 1



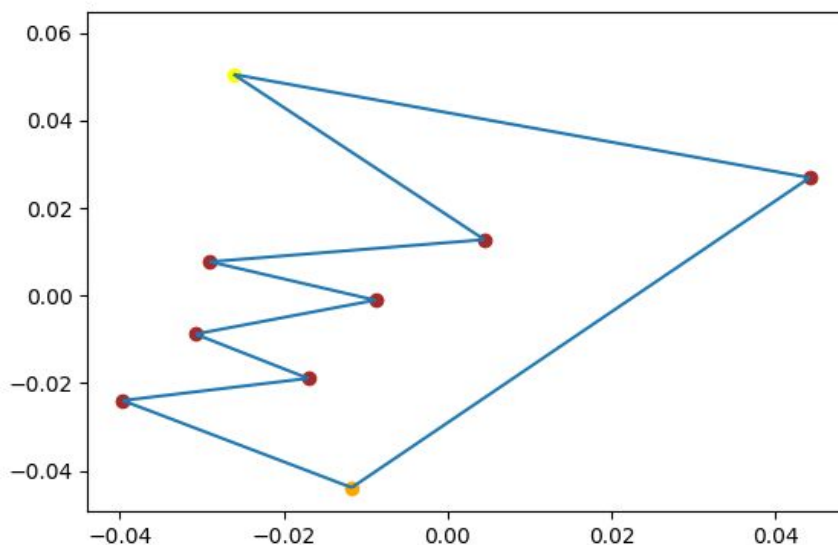
rys 2.2 klasyfikacja wierzchołków w zbiorze 2



rys 2.3 klasyfikacja wierzchołków w zbiorze 3



rys 2.4 klasyfikacja wierzchołków w zbiorze 4



5. Sprawdzanie y monotoniczności wielokątów

Algorytm sprawdzania monotoniczności: wyznaczam najwyższy i najniższy wierzchołek, następnie przechodzę po wierzchołkach od najwyższego wzdłuż lewego łańcucha, sprawdzam czy poruszam się w dół lub poziomo, jeżeli poruszam się w którymkolwiek kroku do góry to wielokąt nie jest monotoniczny. Następnie powtarzam to samo dla prawego łańcucha.

5.1 Sprawdzanie monotoniczności na danych wielokątach:

Nr zbioru	Wielokąt monotoniczny
1	Fałsz
2	Prawda
3	Prawda
4	Prawda

6. Triangulacja wielokąta monotonicznego

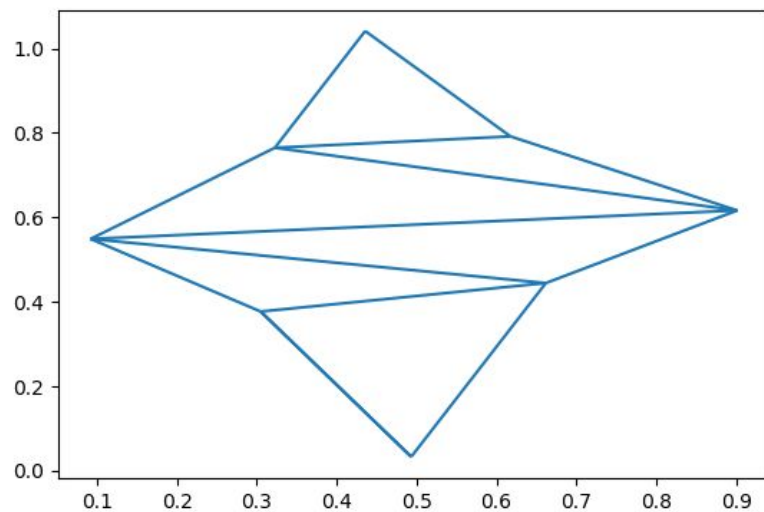
Triangulacja przebiega z pomocą funkcji sprawdzającej monotoniczność wielokąta. Na początku używam funkcji sprawdzającej monotoniczność do wyznaczenia lewego i prawego łańcucha (albo ewentualnego przerwania algorytmu w przypadku wielokąta niemonotonicznego). Przypisane flagi oznaczające stronę łańcucha łączę z punktami

wielokąta, w ten sposób uzyskuje listę przechowującą współrzędne punktów oraz łańcuch.

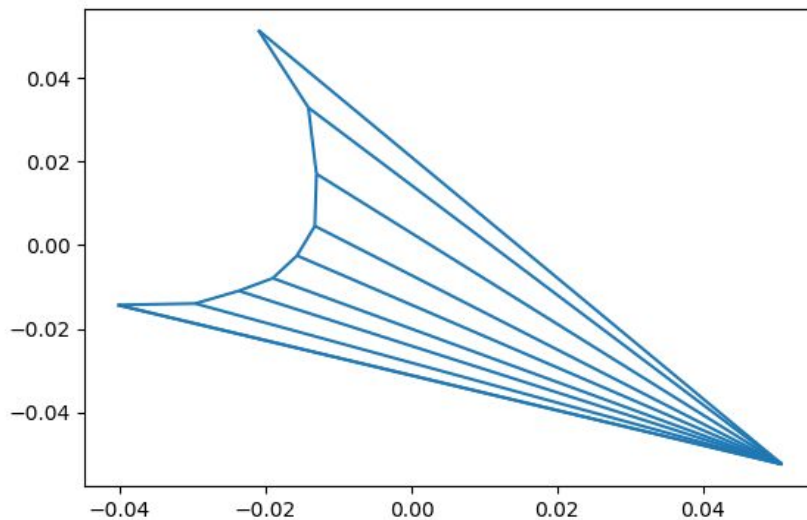
6.1 Triangulacja dla danych wielokątów

Wielokąt nr 1 jest niemonotoniczny więc nie przeprowadzam dla niego triangulacji.

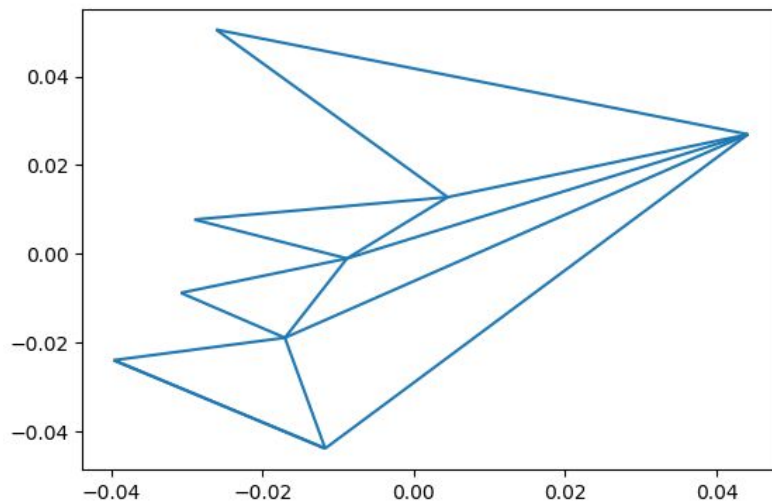
rys 3.1 Triangulacja wielokąta nr 2



rys 3.2 Triangulacja wielokąta nr 3



rys 3.3 Triangulacja wielokąta nr 4



7. Podsumowanie

Algorytm triangulacji działa poprawnie dla przedstawionych zbiorów testowych, triangulacja wielokąta jest przechowywana w liście w postaci odcinków do niej należących. Algorytm triangulacji został zaimplementowany krok po kroku zgodnie z opisem algorytmu przedstawionym na wykładzie.

Co do sprawdzania monotoniczności wielokąta warto dodać że można to zrobić poprzez sprawdzenie czy w wielokącie znajdują się wierzchołki dzielące lub łączące. Wszystkie algorytmy były implementowane przyjmując dokładność $\epsilon = 10^{-14}$