

## Zadanie nr 2

- 2.1

Zadanie to sprowadza się do problemu znalezienia otoczki wypukłej (ang. convex hull), w celu rozwiązania tego wykorzystałem algorytm Graham scan. Najpierw stworzyłem funkcję orientation, która przy pomocy iloczynu wektorowego sprawdza czy dana trójka punktów "skręca" w lewo, w prawo czy jest na jednej linii prostej. Następnie użyłem tej funkcji aby posortować wszystkie punkty pod względem kąta, który tworzą z punktem o najniższej wartości  $y$ , a osią  $OX$ , aby były ułożone przeciwnie do ruchu wskazówek zegara. Ostatecznie mając tak posortowaną listę punktów i funkcję orientation szukam takich punktów aby tworzyły z innymi punktami otoczki tylko kąty wypukłe.

- 2.2

W tym zadaniu zauważyłem, że obie proste równoległe muszą przechodzić przez przynajmniej 3 punkty należące do otoczki wypukłej, dlatego znając już punkty należące do niej, posortowane zgodnie z kolejnością ich występowania wystarczyło abym znalazł dla każdego boku otoczki najbardziej oddalony od niego punkt otoczki, a następnie wybrał z pośród wyników dla każdego boku ten, którego wynik jest najmniejszy.

- 2.3

To zadanie rozwiązałem wykorzystując algorytm dziel i zwyciężaj opracowany przez panów Shamos i Hoey ([link do algorytmu](#)). Algorytm ten rekurencyjnie dzieli punkty wzdłuż osi  $X$  na mniejsze grupy aż liczba punktów w każdej będzie mniejsza niż 3. Następnie łączy powstałe grupy jednocześnie szukając par punktów, które są najbliższe sobie. Niską złożoność algorytm ten zawdzięcza między innymi temu, że nie sprawdza on odległości dla par punktów, których odległość w osi  $X$  lub  $Y$  od siebie jest większa niż już znaleziona najmniejsza odległość między punktami.