

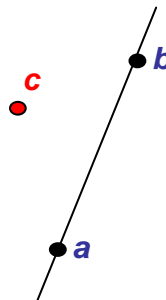
Algorytmy geometryczne, ćwiczenie 1

1. Cel ćwiczenia

Ćwiczenie wprowadzające w zagadnienia geometrii obliczeniowej – implementacja podstawowych predykatów geometrycznych, przeprowadzenie testów, wizualizacja i opracowanie wyników.

2. Wprowadzenie do ćwiczenia

Po której stronie (a,b) znajduje się c ?



$$(1) \det(a,b,c) = \begin{vmatrix} a_x & a_y & 1 \\ b_x & b_y & 1 \\ c_x & c_y & 1 \end{vmatrix}$$

$$\text{lub } (2) \det(a,b,c) = \begin{vmatrix} a_x - c_x & a_y - c_y \\ b_x - c_x & b_y - c_y \end{vmatrix} \begin{cases} < 0 \\ > 0 \\ = 0 \end{cases}$$

3. Plan/ program ćwiczenia

- Przygotuj następujące zbiory punktów (2D, współrzędne rzeczywiste typu double):
 - 10^5 losowych punktów o współrzędnych z przedziału $[-1000, 1000]$,
 - 10^5 losowych punktów o współrzędnych z przedziału $[-10^{14}, 10^{14}]$,
 - 1000 losowych punktów leżących na okręgu o środku $(0,0)$ i promieniu $R=100$,
 - 1000 losowych punktów o współrzędnych z przedziału $[-1000, 1000]$ leżących na prostej wyznaczonej przez wektor (a, b) ,
przyjmij $a = [-1.0, 0.0]$, $b = [1.0, 0.1]$.
- Uruchom wizualizację graficzną utworzonych zbiorów punktów.
- Przygotuj program, który dla każdego ze zbioru danych dokona podziału punktów względem ich orientacji w stosunku do odcinka ab ($a = [-1.0, 0.0]$, $b = [1.0, 0.1]$) – punkty znajdujące się po lewej stronie, po prawej stronie oraz współliniowe. Obliczenia wykonaj przy pomocy wyznacznika (1) i następnie (2) zaimplementowanego samodzielnie. Wyszukaj w bibliotekach numerycznych procedury obliczania wyznacznika 3×3 i 2×2 . Dla każdego zbioru danych porównaj wyniki (podział punktów) uzyskane przy pomocy obu wyznaczników wyliczanych procedurami własnymi i bibliotecznymi. Określ, ile punktów (i jakich) zostało inaczej zakwalifikowanych dla różnych sposobów liczenia wyznacznika. Zbadaj wyniki dla różnej tolerancji dla zera oraz różnych precyzji obliczeń. Odpowiednio zaprezentuj otrzymane wyniki w tabelach.
- Przedstaw graficznie różnice w podziale punktów.
- Opisz wnioski.