

Opis funkcji:

randomFirst - zwraca liste n punktów o współrzędnych typu double z przedziału  $[-1000, 1000]$

randomSecond - zwraca liste n punktów o współrzędnych typu double z przedziału  $[-10^{14}, 10^{14}]$

randomThird - zwraca liste n punktów leżących na okręgu o środku  $(0,0)$  i promieniu  $R = 100$

randomFourth - zwraca liste n punktów o współrzędnych typu double z przedziału  $[-1000, 1000]$  leżących na prostej wyznaczonej przez wektor  $(\mathbf{a}, \mathbf{b})$ , gdzie  $\mathbf{a} = [-1.0, 0.0], \mathbf{b} = [1.0, 0.1]$

dividePointsFirst - podaje informacje o ilości punktów po lewej, prawej stronie prostej oraz ilości leżących na prostej wyznaczonej przez punkty  $\mathbf{a}$  i  $\mathbf{b}$ . Rysuje również położenie tych punktów w kolorach odpowiednio zielonym, niebieskim, czerwonym. Wyznacznik jest tutaj liczony używając macierzy  $3 \times 3$ . Nazwana przeze mnie metodą 1

dividePointsSecond - podaje informacje o ilości punktów po lewej, prawej stronie prostej oraz ilości leżących na prostej wyznaczonej przez punkty  $\mathbf{a}$  i  $\mathbf{b}$ . Rysuje również położenie tych punktów w kolorach odpowiednio zielonym, niebieskim, czerwonym. Wyznacznik jest tutaj liczony używając macierzy  $2 \times 2$ . Nazwana przeze mnie metodą 2

dividePointsThird - podaje informacje o ilości punktów po lewej, prawej stronie prostej oraz ilości leżących na prostej wyznaczonej przez punkty  $\mathbf{a}$  i  $\mathbf{b}$ . Rysuje również położenie tych punktów w kolorach odpowiednio zielonym, niebieskim, czerwonym. Wyznacznik jest tutaj liczony używając macierzy  $3 \times 3$  oraz biblioteki Numpy. Nazwana przeze mnie metodą 3

dividePointsFourth - podaje informacje o ilości punktów po lewej, prawej stronie prostej oraz ilości leżących na prostej wyznaczonej przez punkty  $\mathbf{a}$  i  $\mathbf{b}$ . Rysuje również położenie tych punktów w kolorach odpowiednio zielonym, niebieskim, czerwonym. Wyznacznik jest tutaj liczony używając macierzy  $2 \times 2$  oraz biblioteki Numpy. Nazwana przeze mnie metodą 4

calculateDiff - oblicza liczbę punktów inaczej dopasowanych przez dwie różne metody

Na samym początku stworzyłem 4 zbiory punktów oraz pokazałem je na wykresie, każdy osobno. Następnie dla trzech różnych wartości epsilon, w moim przypadku  $0, 10^{-13}, 10^{-20}$ , pokazałem na wykresie punkty podzielone na trzy zbiory, tak jak opisałem w opisie funkcji. Wypisałem również moc każdego zbioru. Każdy zbiór punktów podzieliłem używając każdej z 4 metod. Dla każdej wartości epsilon wypisałem również różnice w dopasowaniu punktów dla każdej pary metod używając funkcji calculateDiff. Wyniki obliczeń:

Zbiór 1\	eps = 0			eps = 1e-13			eps = 1e-20		
	Lewo	Środek	Prawo	Lewo	Środek	Prawo	Lewo	Środek	Prawo
Metoda 1	50099	0	49901	50099	0	49901	50099	0	49901
Metoda 2	50099	0	49901	50099	0	49901	50099	0	49901
Metoda 3	50099	0	49901	50099	0	49901	50099	0	49901
Metoda 4	50099	0	49901	50099	0	49901	50099	0	49901

Zbiór 2	eps = 0			eps = 1e-13			eps = 1e-20		
	Lewo	Środek	Prawo	Lewo	Środek	Prawo	Lewo	Środek	Prawo
Metoda 1	50103	0	49897	50103	0	49897	50103	0	49897
Metoda 2	50101	7	49892	50101	7	49892	50101	7	49892
Metoda 3	50103	0	49897	50103	0	49897	50103	0	49897
Metoda 4	50102	0	49898	50102	0	49898	50102	0	49898

Zbiór 3	eps = 0			eps = 1e-13			eps = 1e-20		
	Lewo	Środek	Prawo	Lewo	Środek	Prawo	Lewo	Środek	Prawo
Metoda 1	476	0	524	476	0	524	476	0	524
Metoda 2	476	0	524	476	0	524	476	0	524
Metoda 3	476	0	524	476	0	524	476	0	524
Metoda 4	476	0	524	476	0	524	476	0	524

Zbiór 4	eps = 0			eps = 1e-13			eps = 1e-20		
	Lewo	Środek	Prawo	Lewo	Środek	Prawo	Lewo	Środek	Prawo
Metoda 1	171	427	402	0	1000	0	171	427	402
Metoda 2	149	693	158	130	729	141	149	158	693
Metoda 3	464	2	534	0	1000	0	464	2	534
Metoda 4	481	0	519	326	291	383	481	0	519

Dla zbioru punktów numer 1 wyniki były dokładnie takie same niezależnie od wybranej metody i wartości epsilon. Każdy punkt został dopasowany tak samo dla każdej z metod.

Dla zbioru punktów numer 2 wyniki były dokładnie takie same w każdej metodzie, niezależnie od wartości epsilon. Wyniki różniły się nieznacznie między metodami.

Dla zbioru punktów numer 3 wyniki były dokładnie takie same niezależnie od wybranej metody i wartości epsilon. Każdy punkt został dopasowany tak samo dla każdej z metod.

Dla zbioru punktów numer 4 wyniki okazały się skrajnie różne dla każdej z metod i każdej wartości epsilon.

Wyniki dla zbioru punktów numer 4 pozwoliły stwierdzić, że przy wybieraniu wartości epsilon warto wybrać małą liczbę, ale nie za małą. Wyniki pokazały, że dla  $eps = 1e-20$  podział był nawet gorszy niż dla zera. Wyniki dla  $eps = 1e-13$  pozwoliły stwierdzić, że metoda 1 i 3 są najlepsze, później metoda 2 a na końcu metoda 4. Warto zatem stosować wzór (1) na wartość wyznacznika, podany w instrukcji do ćwiczenia.