

Sprawozdanie z trzecich laboratoriów przedmiotu ***Algorytmy i struktury danych.***

Badanie wpływu liczby kroków na dokładność obliczania pola powierzchni w metodzie Monte Carlo.



Wykonał Paweł Drapiewski pod kierownictwem mgr Tomasza Leśa

1. Wstęp

Przed studentami zostało postawione zadanie napisania programu znajdującego otoczkę wypukłą z podanych punktów, oraz późniejsze policzenie pola powierzchni tejże otoczki przy pomocy Monte Carlo.

1. Opis metody Monte Carlo

Jest to metoda stosowna do modelowania matematycznych procesów zbyt złożonych aby można było policzyć je metodami analitycznymi. W typowym przykładzie polega ona na losowaniu pewnych próbek i sprawdzaniu ich wartości z których w końcowym stadium można wysnuć wnioski. W naszym przypadku będziemy losować punkt z pola ograniczonego wartościami minimalnymi i maksymalnymi jakie wystąpią w punktach otoczki. Co da nam obszar będący kwadratem. A następnie każdy z losowych punktów sprawdzony pod kątem tego czy leży wewnątrz (ew na otoczce) czy też poza otoczką. Dzięki czemu za pomocą proporcji $\frac{l. \text{pkt wewnątrz}}{l. \text{wszystkich pkt}} \cdot P_{\text{kwadratu}}$ uzyskamy pole otoczki.

2. Założenia badania metody

Aby zbadać dokładność wyliczanego pola, należało sprefabrykować punkty w taki sposób by ich otoczka dała wyliczyć się w sposób analityczny, co da nam dokładny wynik pola, który będzie punktem odniesienia dla metody monte carlo. Dla naszego testu wybrałem trójkąt o podstawie 20 i wysokości 15 oraz wybrałem jakieś punkty wewnątrz trójkąta, by sprawdzić działanie znajdowania otoczki.

Kolejno wykonałem testy zmieniając ilość próbek (losowanych punktów), od niewielkich do całkiem dużych liczb by zobaczyć jaki efekt da to w dokładności liczenia pola.

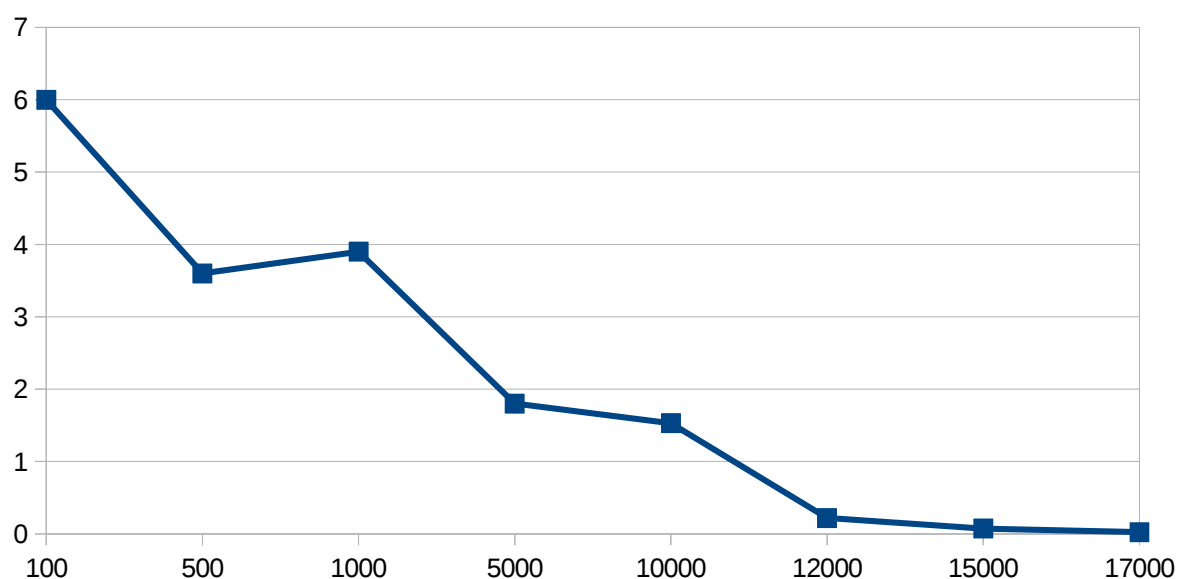
Dodatkowo pozwoliłem sobie policzyć dla każdego z przypadków czasy, tak by móc zobaczyć że większa dokładność wymaga dużo większej ilości czasu.

3. Wyniki badania

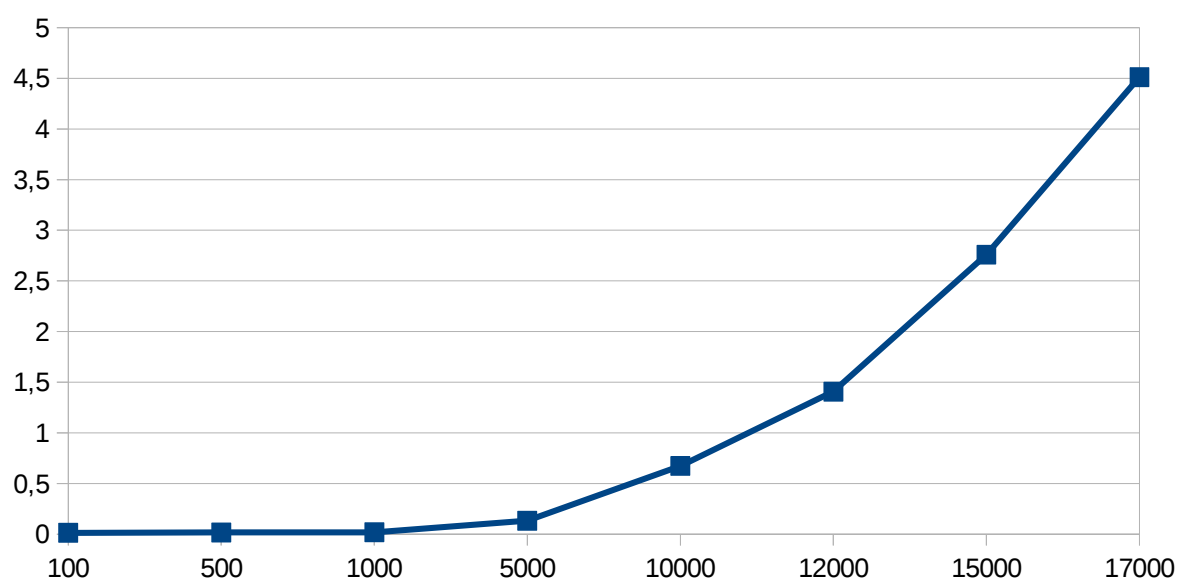
Były one dokładnie takie jak podpowiadała by intuicja, czyli wraz ze wzrostem ilości próbek rosła dokładność jak i czas wykonania. Dokładne wyniki są podane poniżej w tabeli.

ilość próbek	wynik próby [wyliczone pole]	odchył od wartości poprawnej	czas wykonywania Metody Monte Carlo [s]
100	156	6	0,013880702
500	153,6	3,6	0,016816054
1000	146,1	3,9	0,019203366
5000	148,2	1,8	0,133148505
10000	148,47	1,53	0,673608815
12000	149,78	0,22	1,407699147
15000	150,075	0,075	2,759016568
17000	150,024	0,024	4,511321351

Różnica absolutna od prawidłowego pola

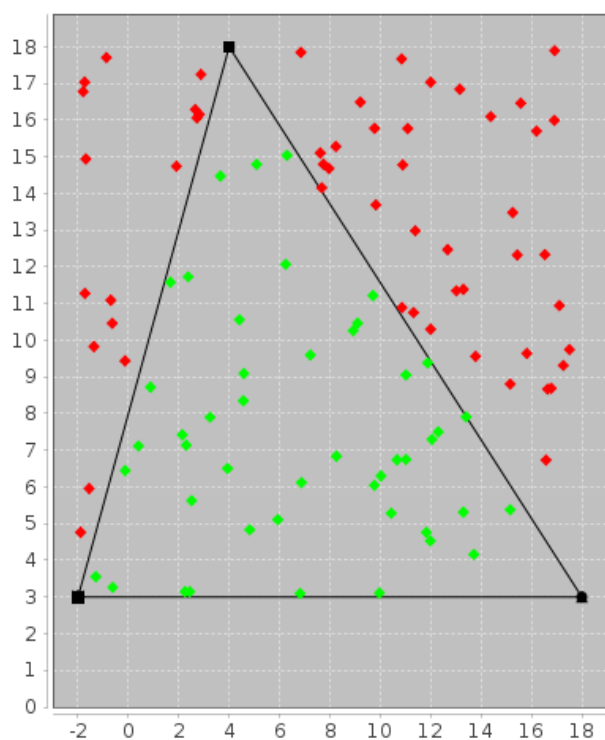


Czas wykonywania metody Monte Carlo

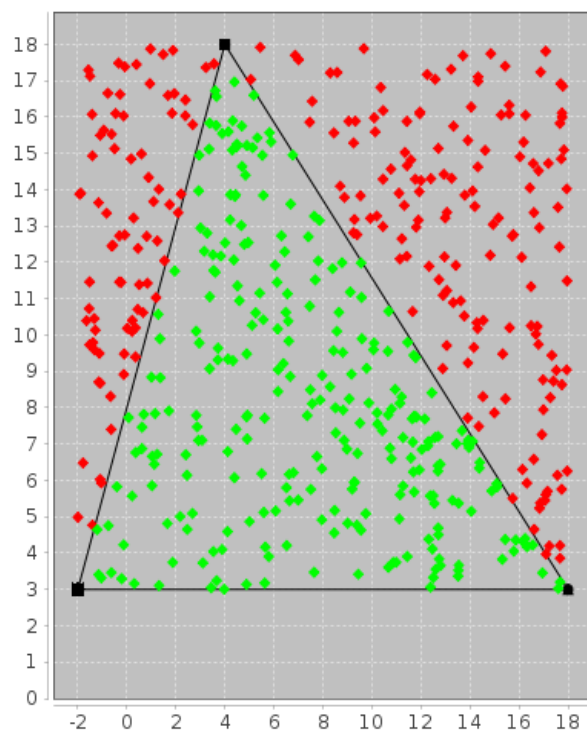


Jak widać uzyskujemy dokładność kosztem utraty czasu, który w naszym przypadku osiągnął złożoność wykładniczą, czyli każde zwiększenie dokładności bardzo mocno odbija się na czasie pracy algorytmu. Dlatego należy zachowywać umiar i dopasowywać dokładność tylko i wyłącznie do zapotrzebowań.

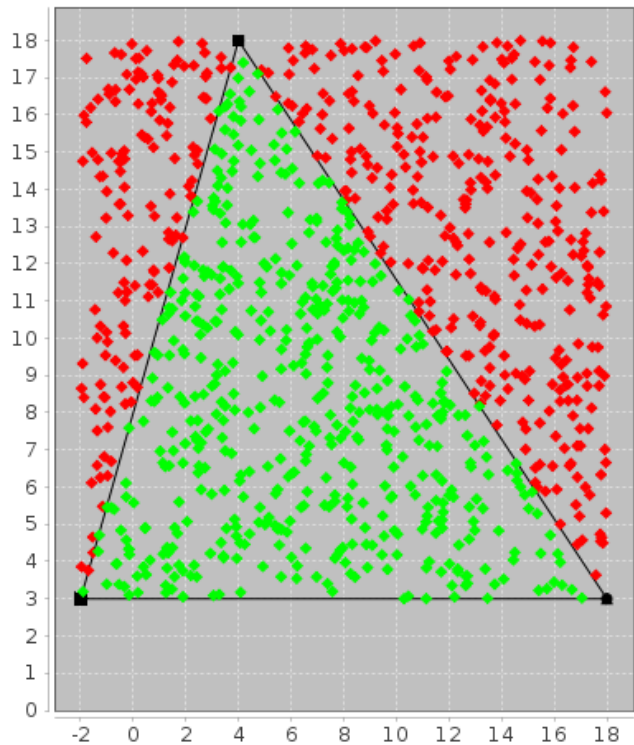
Dodatek A: wyniki Monte Carlo przedstawione za pomocą obrazu



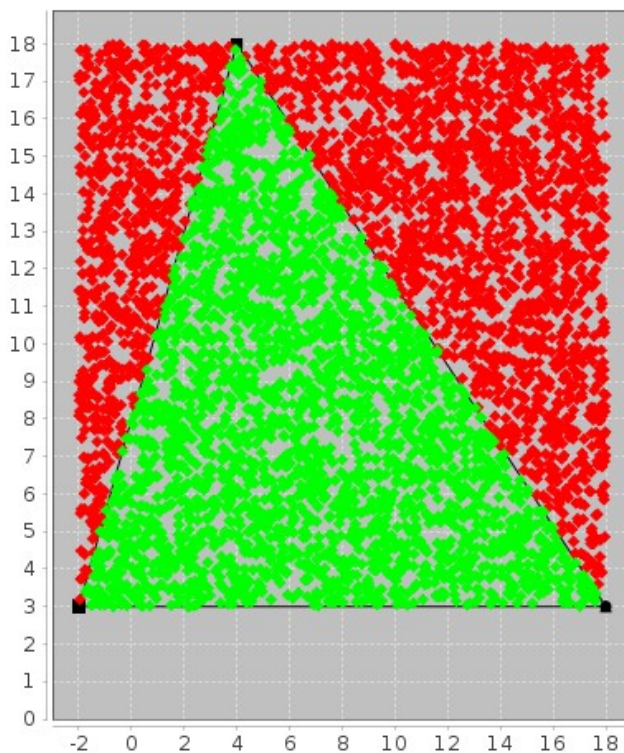
Ilustracja 2: dla 100 próbek



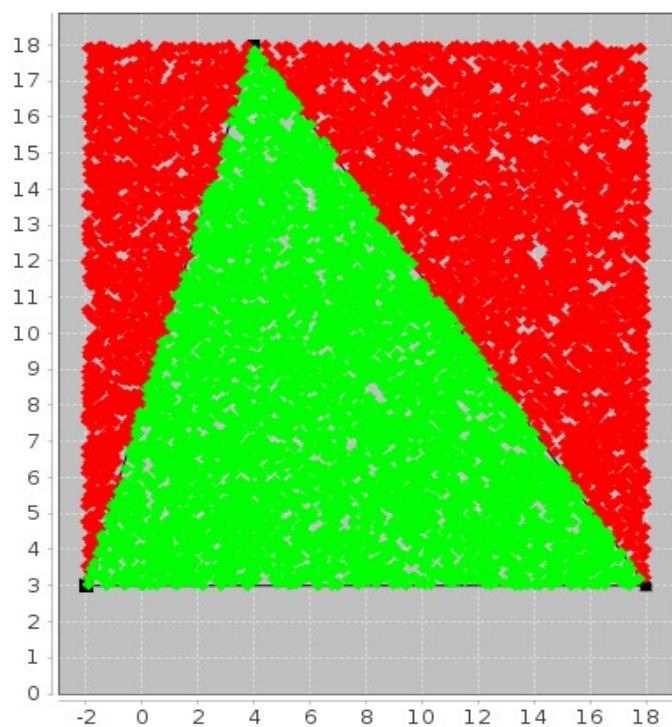
Ilustracja 1: dla 500 próbek



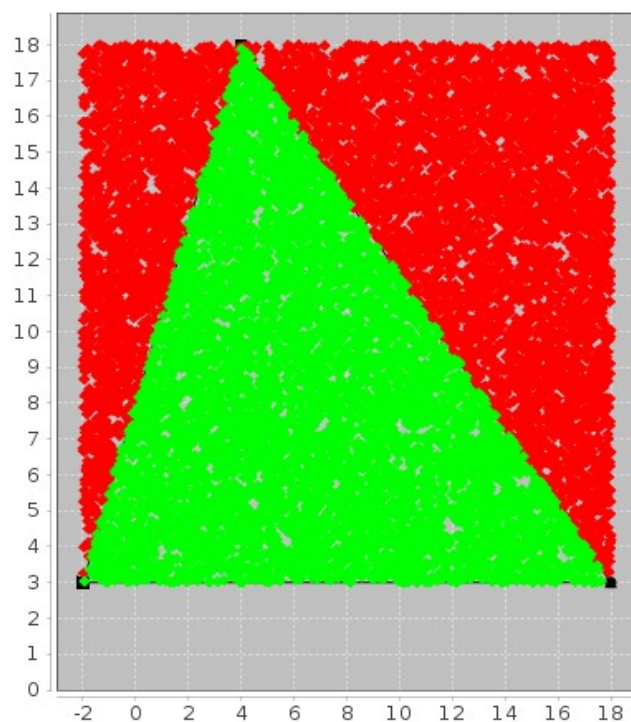
Ilustracja 3: dla 1000 próbek



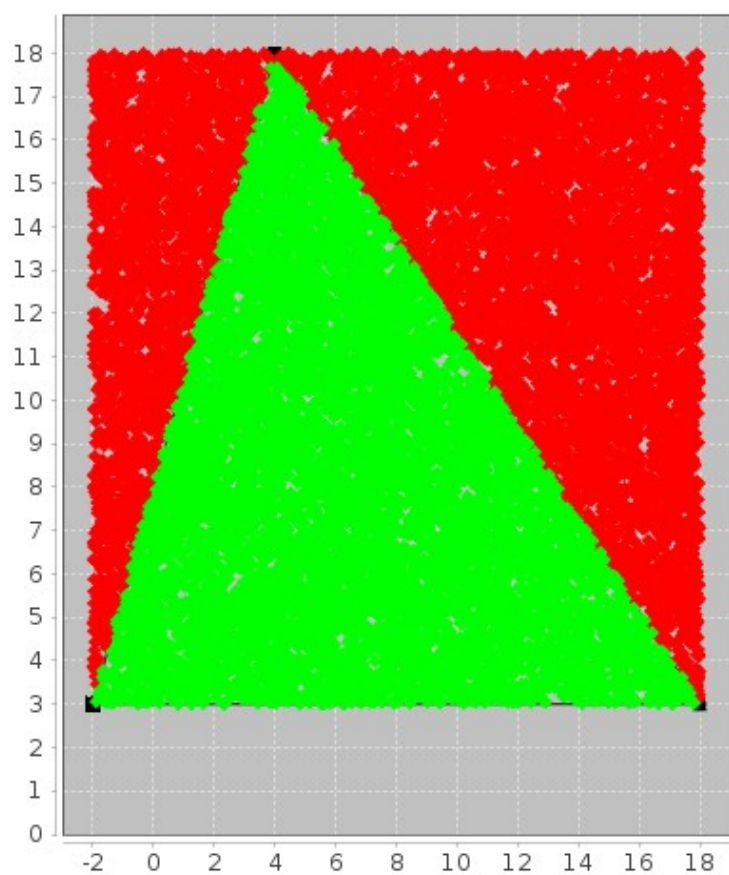
Ilustracja 4: dla 500 próbek



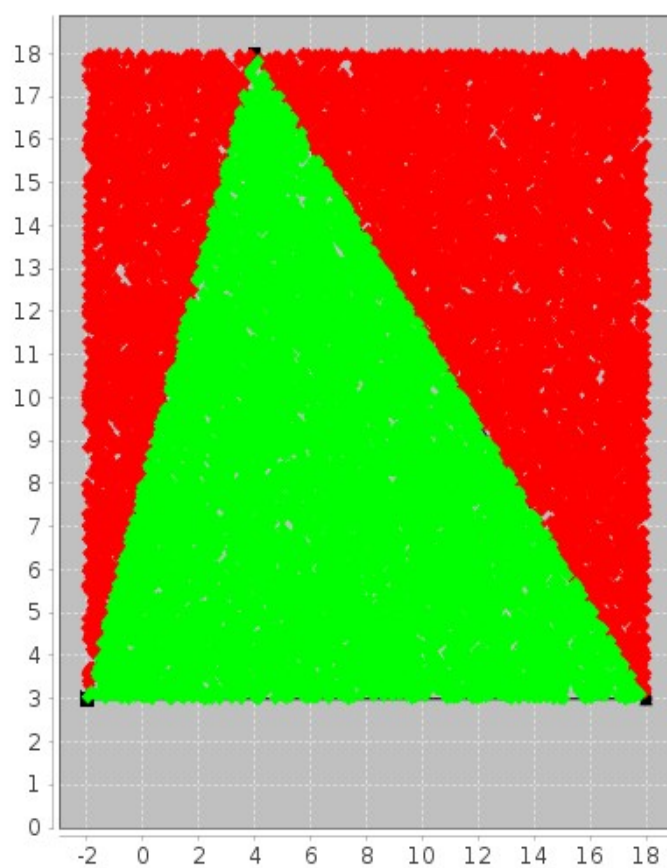
Ilustracja 5: dla 10 000 próbek



Ilustracja 6: dla 12 000 próbek



Ilustracja 7: dla 15 000 próbek



Ilustracja 8: dla 17 000 próbek