Zadanie domowe 1

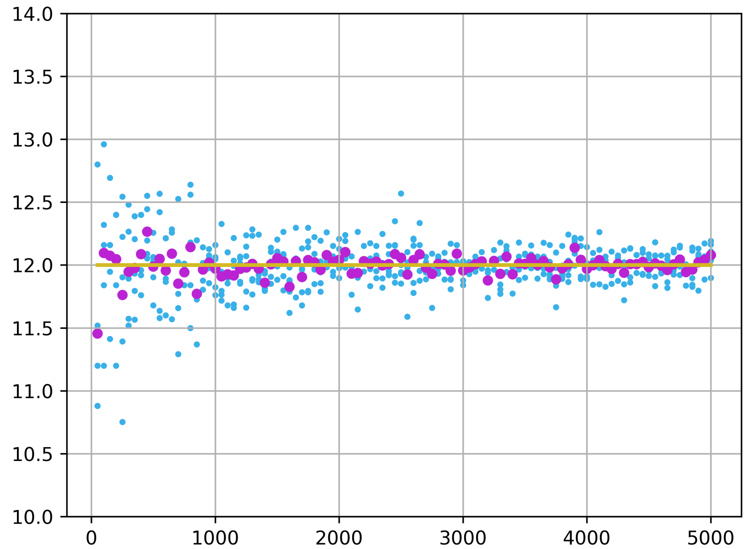
Paweł Smolnicki

1 Opis

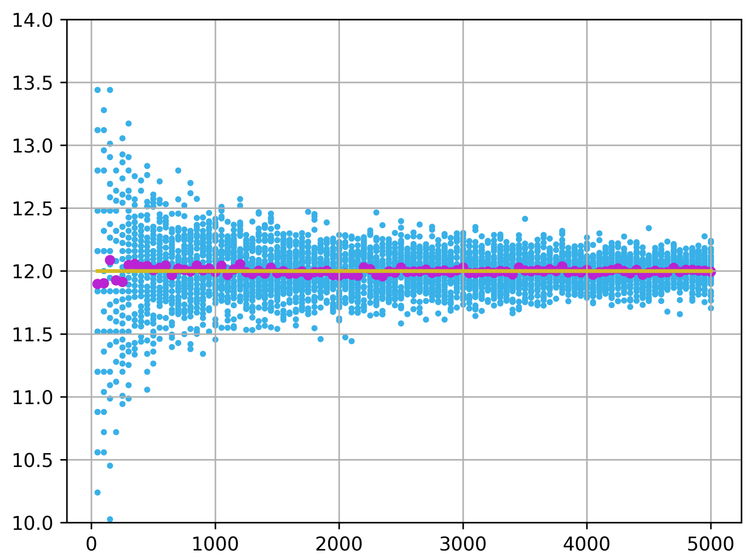
Poniżej są przedstawione wyniki eksperymentów dla podanych całek oraz przybliżeniu liczby π. Niebieskie punkty oznaczają wyniki poszczególnych powtórzeń, fioletowe odpowiadają wartości średniej dla każdego n, a pomarańczowa prosta to prawdziwa wartość przybliżanej całki.

Wartość π wyznaczyłem w sposób niemalże identyczny do pozostałych całek. Jedynie zmieniłem zakres próbkowania z $[a, b] \times [0, M]$ na $[a, b] \times [-M, M]$ (w tym przypadku $a = b = M = 1$), oraz zmieniłem logikę sprawdzania "czy punkt jest pod prostą".

Załączony kod źródłowy programu, użyty do wykonania tych eksperymentów, pozwala również na wyznaczanie aproksymacji dla całek, które przyjmują wartości ujemne na podanym przedziale, jak i automatyczne wyznaczanie wartości maksymalnej/minimalnej na podanym zakresie. Jednak jest on bardzo ograniczony i może nie działać poprawnie dla mocno alternujących funkcji.

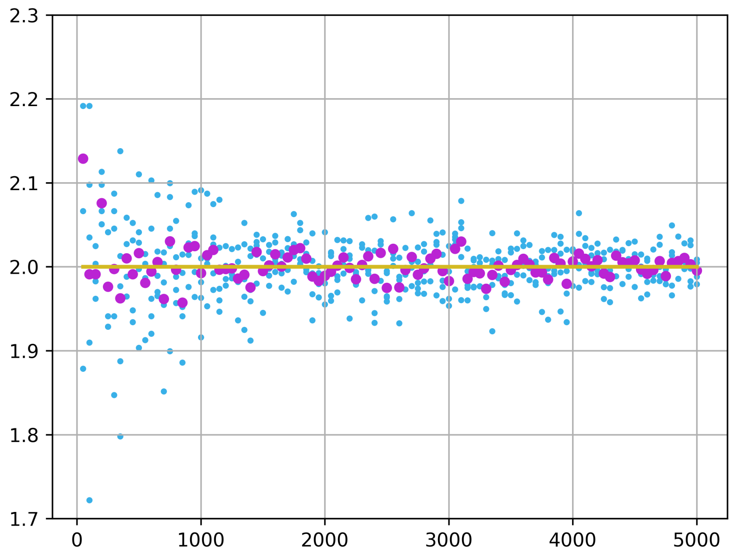


(a) k=5

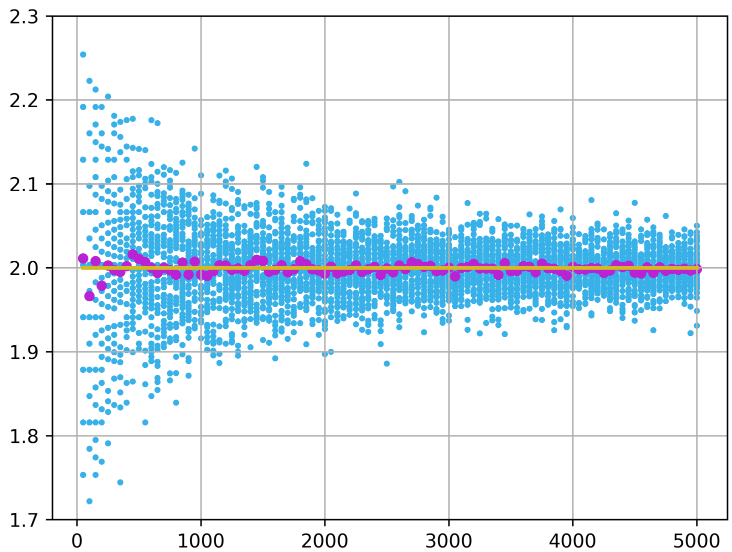


(b) k=50

Rysunek 1: Wyniki eksperymentów dla całki $\int_0^8 \sqrt[3]{x}\, dx$

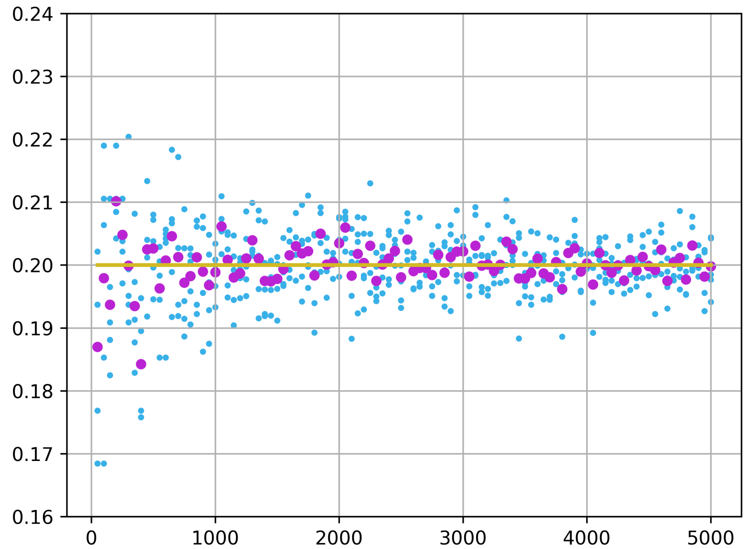


(a) k=5

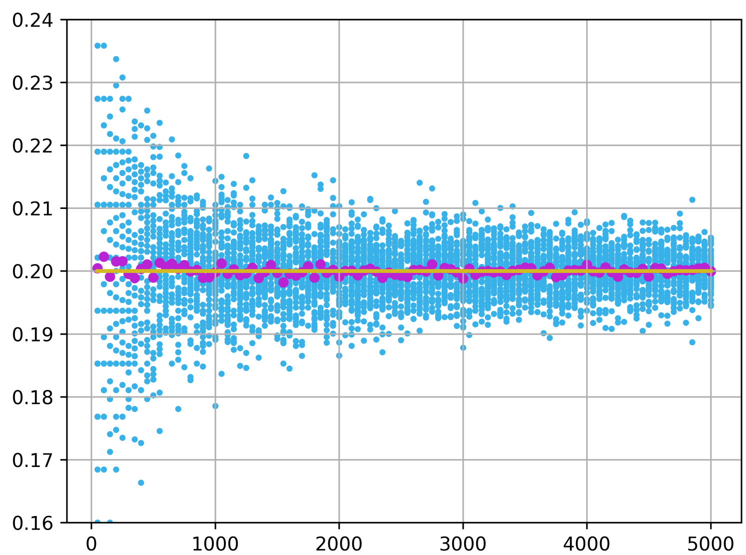


(b) k=50

Rysunek 2: Wyniki eksperymentów dla całki $\int_0^\pi \sin x \, dx$

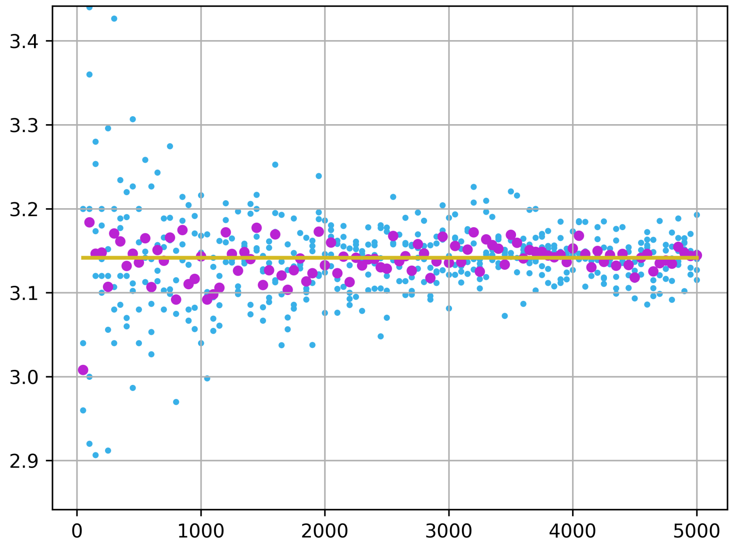


(a) k=5

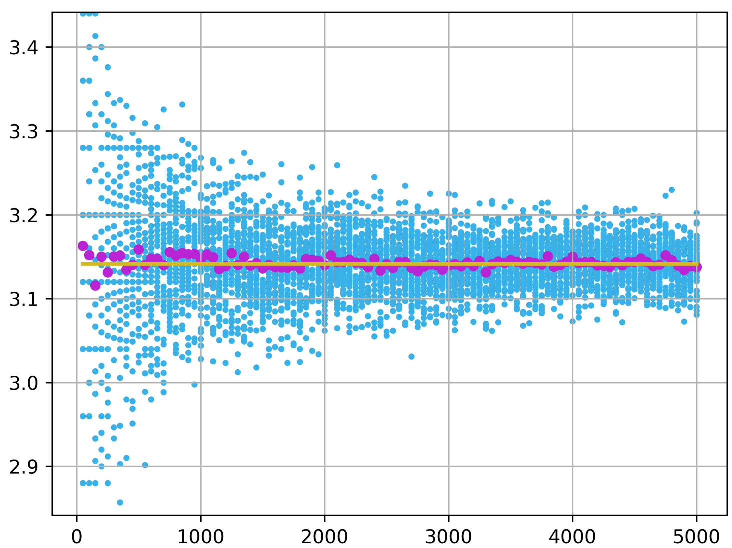


(b) k=50

Rysunek 3: Wyniki eksperymentów dla całki $\int_0^1 4x(1-x)^3 \; dx$



(a) k=5



(b) k=50

Rysunek 4: Wyniki eksperymentów dla aproksymacji π

2 Wnioski

Widoczny jest wzrost dokładności algorytmu wraz ze wzrostem próbek (n), jak i ze wzrostem niezależnych powtórzeń algorytmu (k). Przy zwiększaniu liczby próbek lepiej poznajemy figurę zakreśloną pod funkcją, im więcej punktów pod lub nad funkcją tym dokładniejszy kształt pola pod wykresem. Podobnie w przypadku zwiększania niezależnych powtórzeń algorytmu, im więcej takich powtórzeń, tym w esencji więcej próbek, a więc średnia aproksymacji zbliży się do prawdziwej wartości całki.