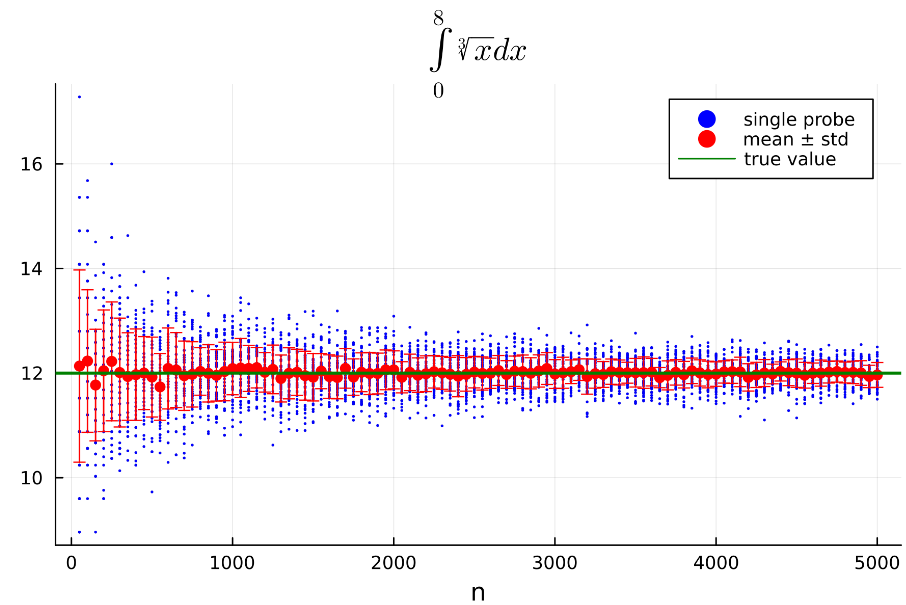
MPiS - Zadanie 1

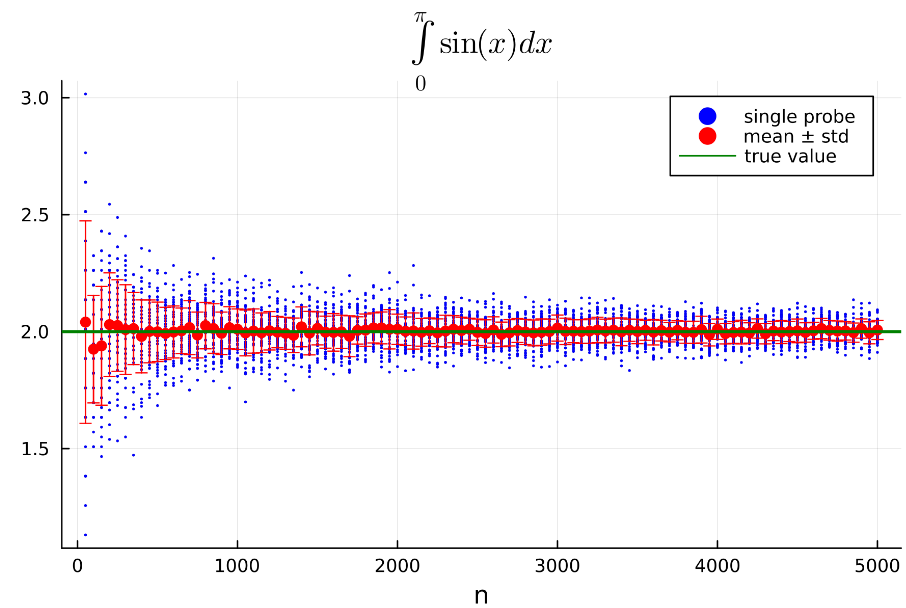
Michał Łukomski

6 listopada 2022

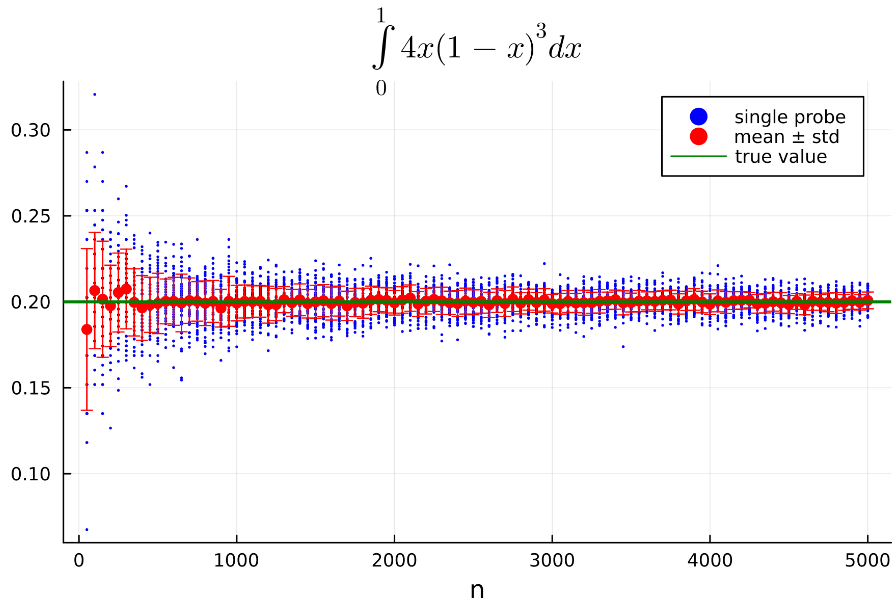
1 Szacowanie wartości całek



Rysunek 1: Wyniki eksperymentów dla całki $\int_0^8 \sqrt[3]{x}dx$. Dla $n \in 50, 100, \ldots, 5000$, dla każdego n wykonano $k = 50$ niezależnych powtórzeń algorytmu. Niebieski - wynik pojedynczej aproksymacji, czerwony - średnia z k powtórzeń wraz z odchyleniem standardowym jako słupkiem błędu, zielony - wartość dokładna całki.

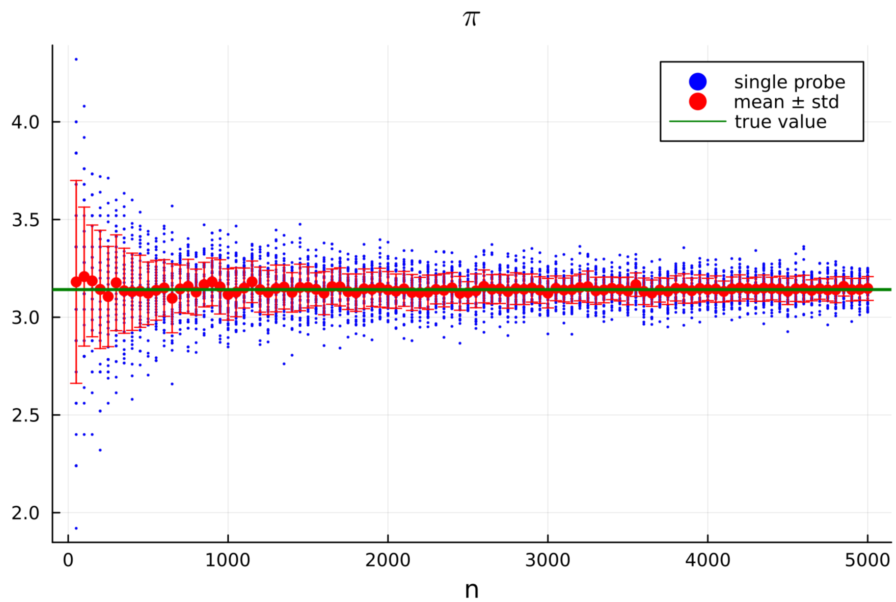


Rysunek 2: Wyniki eksperymentów dla całki $\int_0^\pi \sin(x)dx$. Dla $n \in 50, 100, \ldots, 5000$, dla każdego n wykonano $k = 50$ niezależnych powtórzeń algorytmu.



Rysunek 3: Wyniki eksperymentów dla całki $\int_0^1 4x(1-x)^3dx$. Dla $n \in 50, 100, \ldots, 5000$, dla każdego n wykonano $k = 50$ niezależnych powtórzeń algorytmu.

2 Aproksymacja liczby π



Rysunek 4: Wyniki eksperymentów dla wyznaczania aproksymacji liczby π. Liczono w tym celu całkę $\int_{-1}^{1} 2\sqrt{1-x^2}dx$, której wartość dokładna wynosi π. Dla $n \in 50, 100, \ldots, 5000$, dla każdego n wykonano $k = 50$ niezależnych powtórzeń algorytmu.

3 Wnioski

Jak widać na powyższych wykresach im więcej n punktów wylosowano, tym dokładniejsze wyniki uzyskano. Czyli gdy $n \to \infty$, to wartość całki aproksymowanej dąży do wartości dokładnej, a odchylenie standardowe niezależnych powtórzeń algorytmu dąży do 0.

Eksperyment wykonano w języku Julia 1.7.2. Wartości dokładne całek zostały obliczone za pomocą programu WolframAlpha.