

Zadanie N1 – Sprawozdanie

Jonasz Gawlik

Zadanie polegało na wykreśleniu błędu $|D_h f - f'(x)|$ dla $f(x) = \cos(x)$, $x = 1$ w zależności od $h \in [10^{-16}, 1]$ dla trzech różnych metod dyskretyzacji:

Metoda 1:

$$D_h f(x) = \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

Metoda 2:

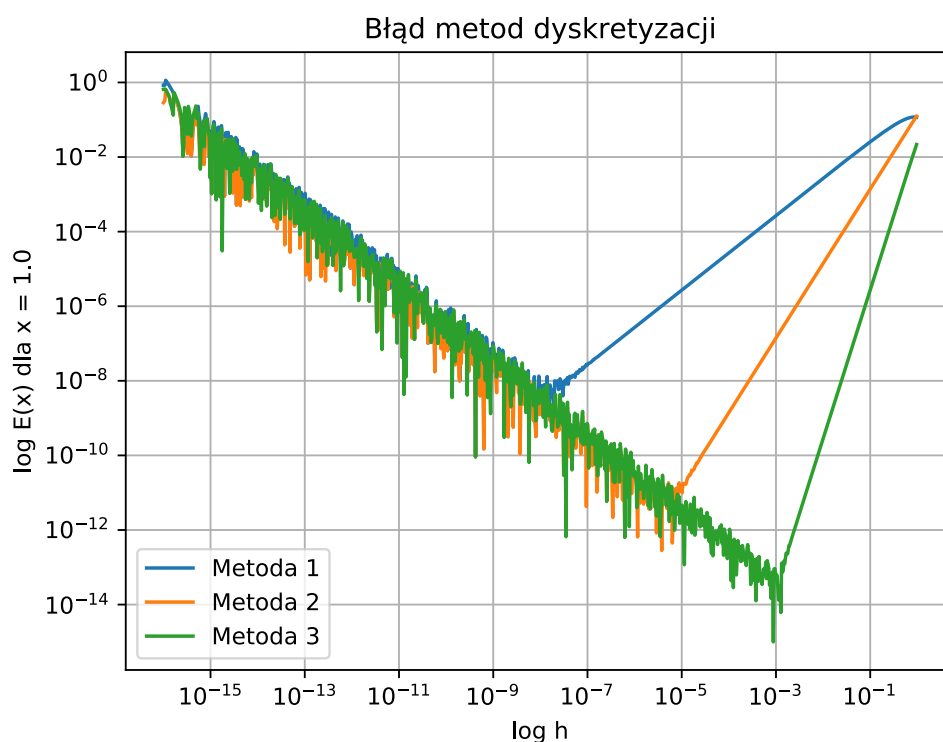
$$D_h f(x) = \frac{f(x+h) - f(x-h)}{2h}$$

Metoda 3:

$$D_h f(x) = \frac{-f(x+2h) + 8f(x+h) - 8f(x-h) + f(x-2h)}{12h}$$

oraz na znalezieniu w przybliżeniu optymalnej wartości h i minimalnego błędu jaki dana metoda może popełnić.

Wyniki:



Można wyróżnić dwie części każdego z wykresów: tą po lewej stronie minimum błędu i tą po prawej. Po lewej stronie błąd jest wynikiem zaokrągleń małych h , i widoczny jest w postaci szumu numerycznego. Po prawej stronie błąd rośnie liniowo wraz z doбором większych wartości h . Widoczne jest, że metoda 3 pozwala na uzyskanie najmniejszego błędu.

Optymalne h wynosi:

$\sim 10^{-8}$ dla metody 1
 $\sim 10^{-5}$ dla metody 2
 $\sim 10^{-3}$ dla metody 3

Minimalne błędy tych metod to:

$\sim 10^{-8}$ dla metody 1
 $\sim 10^{-11}$ dla metody 2
 $\sim 10^{-13}$ dla metody 3