

Badanie transformatora

Maja Dobrowolska 289557

2023R

Numerical Methods in Engineering with Python 3, Jaan Kiusalaas
Zad 7/196

Oszacuj $f'(1)$ oraz $f''(1)$ z następujących danych:

x	0.97	1.00	1.05
$f(x)$	0.85040	0.84147	0.82612

Rozwiązanie zadania:

W celu rozwiązania zadania posłużyłam się wzorem Taylora.

$$f(x+h) = f(x) + hf'(x) + \frac{h^2}{2}f''(x) + \dots \quad (1)$$

Pomijając pochodne rzędu dwa i wyższych otrzymujemy po przekształceniu wzór użyty w kodzie:

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

W naszym przypadku h jest różnicą między kolejnymi podanymi w zadaniu x . Funkcja różniczkowa jest przełożeniem wzoru (2) na język kodu.

Finalne przybliżenie wartości pierwszej pochodnej oblicza jednak funkcja pierwsza pochodna która korzysta z różniczki. Zdecydowałam się policzyć średnią ważną z obu wyliczanych różniczek ponieważ jest różnica w krokach. W jednym przypadku różnica argumentów wynosi 0.3 a w drugim 0.5 co zostało w ten sposób uwzględnione.

Druga pochodna obliczana jest w podobny sposób.

$$f''(x) = \frac{f'(x+a) - f'(x-b)}{a \cdot b} \quad (3)$$

Po podstawieniu wzoru (2) otrzymamy finalny wzór użyty w kodzie wewnątrz funkcji druga pochodna

$$f''(x) = \frac{f(x+a) - 2 \cdot f(x) + f(x-b)}{a \cdot b} \quad (4)$$

W kodzie liczby a oraz b są krokami przedstawionymi przez różnicę liczb, ponieważ obliczenia są na tyle niekomplikowane, że nie ma potrzeby wprowadzania dodatkowych zmiennych.