

Laboratorium 7 - Kwadratury adaptacyjne

Mateusz Podmokły - II rok Informatyka WI

18 kwiecień 2024

1 Treść zadania

Zadanie 1. Oblicz wartość całki

$$\int_0^1 \frac{4}{1+x^2} dx = \pi$$

korzystając z:

- kwadratur adaptacyjnych trapezów,
- kwadratur adaptacyjnych Gaussa-Kronroda.

Dla każdej metody narysuj wykres wartości bezwzględnej błędu względnego w zależności od liczby ewaluacji funkcji podcałkowej. Przyjmij wartości tolerancji z zakresu od 10^0 do 10^{-14} .

Zadanie 2. Powtórz obliczenia z poprzedniego oraz dzisiejszego laboratorium dla całek

$$\int_0^1 \sqrt{x} \log x dx = -\frac{4}{9}$$

oraz

$$\int_0^1 \left(\frac{1}{(x-0.3)^2 + a} + \frac{1}{(x-0.9)^2 + b} - 6 \right) dx$$

Przyjmij $a = 0.001$ oraz $b = 0.004$. Wykorzystaj fakt, że

$$\int_0^1 \frac{1}{(x-x_0)^2 + a} dx = \frac{1}{\sqrt{a}} \left(\arctg \frac{1-x_0}{\sqrt{a}} + \arctg \frac{x_0}{\sqrt{a}} \right)$$

2 Specyfikacja użytego środowiska

Specyfikacja:

- Środowisko: Visual Studio Code,
- Język programowania: Python,
- System operacyjny: Microsoft Windows 11,
- Architektura systemu: x64.

3 Rozwiązanie problemu

3.1 Biblioteki

W realizacji rozwiązania wykorzystane zostały następujące biblioteki:

```
1 import numpy as np
2 from matplotlib import pyplot as plt
3 from scipy.integrate import quad_vec
```

3.2 Zadanie 1.

Do obliczenia całki metodą adaptacyjną trapezów i Gaussa-Kronroda wykorzystana została funkcja z biblioteki SciPy

`scipy.integrate.quad_vec`

z parametrem `epsrel` $\in [10^0, 10^{-14}]$.

3.3 Zadanie 2.