

Laboratorium 3

Podstawy Metod Komputerowych w Obliczeniach Inżynierskich Całkowanie Numeryczne

Marek Wodziński

AGH UST

28.10.2020

Spis Treści

- 1 Całkowanie
 - Całkowanie - Newton-Cotes
 - Zadania
- 2 Całkowanie - Kwadratury Gaussa
 - Całkowanie - Kwadratury Gaussa
 - Zadania
- 3 Całki wielokrotne i wielu zmiennych
 - Całki wielokrotne i wielu zmiennych
 - Zadania

Wprowadzenie

DEMO

Zadanie 1

Zadanie 1

Zaimplementuj funkcję (za pomocą pętli for, bez użycia gotowych funkcji) implementującą metodę trapezów, metodę Simpsona 1/3 i metodę Simpsona 3/8. Porównaj działanie do funkcji dostępnych w bibliotece scipy (zarówno pod kątem czasu obliczeń jak i uzyskanych wyników). Porównaj dokładność wyznaczonych sum z wartością oczekiwaną dla wybranych, znanych całek oznaczonych

```
def our_integrate(y, dx, method="trapezoidal"):  
    #trapezoidal, simpson_13, simpson_38  
    pass
```

Wprowadzenie

DEMO

Zadanie 2

Zadanie 2

Zaimplementuj własny generator do sumy kumulacyjnej (za pomocą pętli for) i korzystając z niej zaimplementuj rekurencyjnie całkowanie z Zadania 1. Dokonaj wizualizacji przykładowych funkcji i ich całek (jak na zajęciach). Jakie zalety ma implementacja rekurencyjna całkowania? Jakie wady? Porównaj szybkość działania implementacji rekurencyjnej całkowania metodą trapezów/Simpsona z wbudowaną funkcją do całkowania kwadraturą Gaussa z biblioteki scipy.

```
def our_integrate_recur(y, dx, mode="trapezoidal"):  
    #trapezoidal, simpson_13, simpson_38  
    pass # should use yield
```

Wprowadzenie

DEMO

Zadanie 3

Zadanie 3

Zaimplementuj własną funkcję do całkowania funkcji dwóch zmiennych metodą trapezów. Porównaj uzyskane wyniki z metodą opartą o kwadratury Gaussa dla dwóch zmiennych pod względem dokładności i szybkości wykonywania. W jakich przypadkach zaimplementowana metoda może być bardziej użyteczna od metod opartych o kwadratury Gaussa?

```
def our_integrate_2d(z, x_step, y_step):  
    pass
```


Zadanie 4

Zadanie 4

Postaraj się znaleźć źródło różnic w ostatnim przykładzie pokazującym proces całkowania obrazu. Wyjaśnij skąd biorą się różnice i spróbuj je zminimalizować.