Laura Nowogórska 242479 Rok akademicki 2022/2023

Szymon Wydmuch 242568 Wtorek, 14:00

**METODY NUMERYCZNE – LABORATORIUM**

Zadanie 4– całkowanie numeryczne

**Opis rozwiązania**

Do rozwiązania zadania użyliśmy dwóch metod całkowania numerycznego: złożonej kwadratury Newtona-Cotesa opartej na trzech węzłach(wzór Simpsona) i kwadratury Gaussa – wielomiany Hermite’a.

Przebieg algorytmu dla Newtona-Cotesa:

1. Podział przedziału całkowania na n\*2 przedziałów.
2. Obliczenie połowy długości podprzedziału:
3. Obliczenie pola każdego z podprzedziałów:

Gdzie g jest funkcją wagową - , dodaną na potrzeby porównywania wyników obu metod.

1. Zsumowanie otrzymanych pól.

Algorytm powtarzany jest do momentu, w którym zostaje uzyskana dokładność wybrana przez użytkownika.

Przebieg algorytmu dla Gaussa

1. Wczytanie odpowiedniej tablicy(w zależności od ilości węzłów) współczynników.
2. Obliczenie dla każdego węzła wartości: , gdzie oraz są odczytywane z tablicy.
3. Zsumowanie uzyskanych wartości.

**Wyniki**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Funkcja | Wynik teoretyczny | Kwadratura Gaussa-Hermite’a (5 węzłów) | Kwadratura Gaussa-Hermite’a (3 węzły) | Kwadratura Newtona-Cotesa (eps=1e-8) |
|  | 8.862 | 8.862264 | 8.86227 | 8.86226 |
|  | 1.99866 | 1.998660 | 1.998446 | 1.998662 |
|  | 0.652049 | 0.653225 | 0.726761 | 0.652049 |

**Wnioski**

* Współczynniki oraz węzły kwadratury Gaussa-Hermite’a są niezależne od postaci funkcji podcałkowej.
* Im więcej węzłów wykorzysta się w kwadraturze Gaussa-Hermite’a, tym wynik jest dokładniejszy
* Obie metody zwracają podobne wartości, które nieznacznie różnią się od teoretycznych(obliczonych za pomocą WolframAlpha)