|  |  |
| --- | --- |
| *Przemysław Musiał 242473*  *Marcin Giska 242390* | Rok akademicki *2022/23*  *Wtorek, 14:00 .* |

**METODY NUMERYCZNE – LABORATORIUM**

Zadanie *nr\_4* – *całkowanie numeryczne Newtona-Cotesa i wielomianu Laguerre’a*

**Opis rozwiązania**

Złożona kwadratura Newtona-Cotes’a (metoda Simpsona):

1. Podział przedziału całkowania (a,b) na n-1 podprzedziałów (n – liczba nieparzysta)

2. Obliczenie połowy długości każdego z podprzedziałów:

gdzie:

a - wartość początku przedziału

b – wartość końcowa przedziału

n – liczba podprzedziałów +1

3. Obliczenie pola każdego z podprzedziałów ze wzoru:

4. Zsumowanie tak uzyskanych pól podprzedziałów

Kwadratura Gaussa-Laguerre’a:

1. Wartości węzłów () oraz wagi kwadratur () odczytano z odpowiedniej tabeli dla wielomianów Laguerre’a dla poszczególnych wartości n (n- liczba węzłów <2,5>)

2. Obliczenie kwadratury Gaussa, która jest przybliżoną wartością całki funkcji w postaci wielomianu Laguerre’a w granicach [0, +∞]:

**Wyniki**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Liczba węzłów** | **Gauss-Laugerre** | **Newton-Cotes** |
| 2 | 12.00003 | 16.0 |
| 3 | 15.99967 |
| 4 | 12.30415 |
| 5 | 16.2019 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Liczba węzłów** | **Gauss-Laugerre** | **Newton-Cotes** |
| 2 | 1.41421 | 1.27061 |
| 3 | 1.25306 |
| 4 | 1.20149 |
| 5 | 1.2798 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Liczba węzłów** | **Gauss-Laugerre** | **Newton-Cotes** |
| 2 | 2.84227 | 3.25865 |
| 3 | 3.12766 |
| 4 | 2.85834 |
| 5 | 3.30185 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Liczba węzłów** | **Gauss-Laugerre** | **Newton-Cotes** |
| 2 | 0.57021 | 0.5 |
| 3 | 0.47652 |
| 4 | 0.50264 |
| 5 | 0.50055 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Liczba węzłów** | **Gauss-Laugerre** | **Newton-Cotes** |
| 2 | -5.42981 | -5.49994 |
| 3 | -5.52342 |
| 4 | -5.05755 |
| 5 | -5.51695 |

Dokładność kwadratur Newtona-Cotesa do wszystkich wyników wynosiła: 0.00001

**Wnioski**

1. Kwadratury Newtona-Cotes’a (metoda Simpsona) oparte są na przybliżeniu funkcji podcałkowej wielomianami stopnia stopnia drugiego

3. Współczynniki kwadratury Ai oraz węzły xi są niezależne od funkcji podcałkowej f(x).

5. Kwadratury Gaussa przy niskiej złożoności obliczeniowej osiągają bardzo dobrą dokładność

6. Kwadratury Gaussa są dokładniejsze od kwadratur Newtona-Cotesa przy uwzględnieniu tej samej liczby węzłów

8. Im wyższa liczba węzłów tym kwadratura Gaussa jest zazwyczaj dokładniejsza