Dokumentacja

Zadanie I.9. Ustalić naturalna n_{max}. Wczytać $n \in \{1, 2, \dots, n_{max}\}$ oraz wartości a, b takie, że $a \ < b$. Zdefiniować węzły $x_{0,}\ x_{1,\dots,} x_n$ równoodległe w przedziale $[a, b]$ biorąc $x_i = a + ih$ dla $i = 0, 1, \dots, n$, gdzie $h = \frac{b-a}{n}$. Wyznaczyć w postaci ogólnej mnożnik Lagrange'a

$$l_i(x) = \prod_{k=0, k\neq i}^{n} \frac{x - \ x_k}{x_i - x_k}, 0 \leq i \ \leq n.$$

Następnie, dopóki „użytkownik się nie znudzi", wczytywać komplet wartości $A_0, A_1, \dots, A_n$i wyznaczać wielomiany w postaci Lagrange'a $L(x) = \ \sum_{i=0}^{n} A_i l_i(x)$ interpolujące dane (x_i, A_i) dla $i = 0, 1, \dots, n$.

Nazewnictwo elementarne:

- n_{max} liczba naturalna służąca za górne ograniczenie ilości punktów interpolacji
- n ilość punktów interpolacji podawana przez użytkownika
- a,b końce przedziału interpolacji
- x_0,x_1, … , x_n n+1 równoodległych punktów na przedziale interpolacji
- h odległość między sąsiednimi punktami interpolacji
- A_0, A_1, … , A_n wartość funkcji interpolowanej (dane wejściowe)

Mnożnik Lagrange'a:

l_i (x) jest wielomianem, który w punkcie x_i przyjmuje wartość 1 a w pozostałych punktach interpolacji wartość wynosi 0. Max stopień osiągalny wynosi n. Generujemy n+1 mnożników Lagrange'a dla każdego i z zakresu $0 \leq i \leq n$.

Postać Lagrange'a:

Wczytujemy n+1 wartości jakie funkcja interpolowana przyjmuje w węzłach interpolacyjnych. Wyznaczamy wielomian interpolacyjny jako sumę mnożników Lagrange'a przemnożonych przez wartości funkcji interpolowanej (A_i) odpowiadające danemu mnożnikowi, czyli$L(x) = \ \sum_{i=0}^{n} A_i l_i(x)$.

Wtedy $L(x_k) = \ A_k \ \sum_{i=0}^{n} A_i l_i(x_k) = 0 + \cdots + A_k \ + 0$