

Opracować program umożliwiający badanie wskazanej metody interpolacji wielomianowej lub metody interpolacji funkcjami sklejanymi 3 stopnia. Wartości funkcji interpolowanej w węzłach interpolacji należy wyznaczyć korzystając z zadanej funkcji $f(x)$.

Program powinien umożliwiać wczytanie:

1. Granic przedziału $\langle a, b \rangle$.
2. Parametru n określającego największy indeks węzła interpolacji; zgodnie z instrukcją węzły interpolacji oznaczono symbolami: x_0, x_1, \dots, x_n ; liczba węzłów interpolacji to $(n+1)$.
3. Parametru opt określającego sposób wyliczania węzłów interpolacji:

węzły równoodległe: $x_i = a + \frac{b-a}{n} i$ dla $i = 0, 1, \dots, n$.

węzły dobrane optymalnie: $x_i = \frac{1}{2}(b+a) - \frac{1}{2}(b-a) \cos \frac{2i+1}{2n+2} \pi$ dla $i = 0, 1, \dots, n$.

4. Parametru mn określającego liczbę punktów pośrednich między węzłami interpolacji w drugim pliku wynikowym z danymi do oceny metody interpolacji. Parametr dobierać tak, by $mn \cdot n \in \langle 100, 200 \rangle$.

Wyniki działania programu powinny być wyprowadzone do dwóch plików wyjściowych:

Plik 1 powinien zawierać 2 kolumny:

- węzły interpolacji x_i ,
- wartości funkcji interpolowanej $f(x_i)$.

Plik 2 powinien zawierać 5 kolumn:

- argumenty x_j ;

dla każdego przedziału $\langle x_i, x_{i+1} \rangle$ należy wybrać mn argumentów $x_l^i = x_i + \frac{x_{i+1} - x_i}{mn} l$, gdzie

$l = 0, 1, \dots, mn-1$;

dla węzłów równoodległych zbiór argumentów x_j tworzą punkty x_l^i , gdzie: $i = 0, 1, \dots, n-1$ oraz

$l = 0, 1, \dots, mn-1$ i dodatkowo punkt $x_j = b$ (razem $n \cdot mn + 1$ punktów);

dla węzłów optymalnie dobranych zbiór argumentów x_j tworzą zbiory x_l^i , gdzie: $i = -1, 0, 1, \dots, n-1, n$

oraz $l = 0, 1, \dots, mn-1$ i dodatkowo punkt $x_j = b$ (razem $(n+2) \cdot mn + 1$ punktów);

przyjając $x_{-1} = a$ oraz $x_{n+1} = b$.

- wartości funkcji interpolowanej $f(x_j)$,
- wartości funkcji interpolującej $L(x_j)$,
- wartości błędu bezwzględnego $f(x_j) - L(x_j)$,
- wartości błędu względnego $\frac{f(x_j) - L(x_j)}{|f(x_j)| + \varepsilon}$, gdzie $\varepsilon = 1.0E-20$.

Program powinien być napisany strukturalnie. Jego przykładowe funkcje powinny realizować:

- wczytanie parametrów wejściowych: a, b, n, opt oraz mn ,
- wyliczanie wartości funkcji $f(x)$,
- wyliczanie węzłów interpolacji x_i i odpowiadających im wartości funkcji $f(x_i)$,
- wyprowadzenie danych do pliku 1,
- wyliczania pomocniczych struktur danych, z których korzysta funkcja interpolująca,
- wyliczanie wartości funkcji interpolującej $L(x)$,
- wyprowadzenie danych do pliku 2.

Wyniki działania metod interpolacji (plik 2) powinny być prezentowane graficznie na tle węzłów interpolacji (plik 1). Można do tego celu wykorzystać program WinPlot lub MS Excel.

Uwaga: W przypadku badania metody interpolacji funkcjami sklejanymi 3 stopnia nie ma potrzeby uwzględniania parametru opt . W opisie zamiast $L(x)$ należy przyjąć $S(x)$.