

## Zadanie 7 – współczynniki wielomianu interpolacyjnego

Do rozwiązania tego zadania napisałam program w języku C++ z wykorzystaniem biblioteki GSL (Gnu Scientific Library).

$x$	0.062500	0.187500	0.312500	0.437500	0.562500	0.687500	0.812500	0.937500
$f(x)$	0.687959	0.073443	-0.517558	-1.077264	-1.600455	-2.080815	-2.507266	-2.860307

Dane z tabelki zapisuję w tablicach  $x$  i  $fx$ .

W celu wyznaczenia współczynników wielomianu interpolacyjnego należy utworzyć macierz Vandermonde'a ( $data[n][n]$ ), czyli macierz postaci:

$$V = \begin{bmatrix} 1 & \alpha_1 & \alpha_1^2 & \dots & \alpha_1^{n-1} \\ 1 & \alpha_2 & \alpha_2^2 & \dots & \alpha_2^{n-1} \\ 1 & \alpha_3 & \alpha_3^2 & \dots & \alpha_3^{n-1} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & \alpha_m & \alpha_m^2 & \dots & \alpha_m^{n-1} \end{bmatrix},$$

Następnie wykonuję faktoryzację LU, wywołując funkcję `gsl_linalg_LU_decomp(&m.matrix, p, &s)`. Rozwiązuję układ równań postaci  $Ax = b$ , z użyciem funkcji `gsl_linalg_LU_solve(&m.matrix, p, &b.vector, res)`

Na koniec wypisuję współczynniki z dokładnością do czterech cyfr dziesiętnych `std::setprecision(5)`

Uzyskane współczynniki to:

-1.9207 5.8857 -6.3099 2.7206 0.31304 0.32621 -5.0304 1.001

Oznacza to, iż wielomian interpolacyjny jest postaci

$-1.9207x^7 + 5.8857x^6 - 6.3099x^5 + 2.7206x^4 + 0.31304x^3 + 0.32621x^2 - 5.0304x^1 + 1.001$

Wyliczam wartości wielomianu dla węzłów z przedziału  $[-1,1]$ , każdy kolejny jest większy o 0.001.

Zapisuję dane do pliku `interpolation.txt` i na ich podstawie generuję wykres, używając polecenia `graph -T ps < interpolation.txt > interpolation.ps`

Oto uzyskany wykres:

