

1. Kompilacja i uruchamianie

Przed uruchomieniem należy skompilować program (gcc N4.c), fragment programu zapisujący wyniki do pliku został zakomentowany.

Do wyrysowania wykresu korzystałem z oprogramowania gnuplot, użyty skrypt:

```
#!/usr/bin/gnuplot -persist

set grid
set xlabel "Wartości uk"
set ylabel "Wartości xk"
set title "Wykres (xk, uk) dla N=1000"
plot 'data2.txt' using 1:2 with lines
```

2. Działanie programu

W zadaniu mamy do czynienia z lekko zmodyfikowaną macierzą trójdziagonalną, więc skorzystałem ze wzoru Shermanna - Morrisona i algorytmu Thomasa.

Na początku programu tworzę N elementowe tablice na przekątne, wektor szukany, wektor wyrazów wolnych oraz dodatkowe tablice na wektory y , q , v i u potrzebne do zastosowania wzoru Shermanna - Morrisona.

Aby skorzystać ze wzoru Shermanna - Morrisona musimy utworzyć macierz B oraz wektory u i v :

$$B = \begin{bmatrix} b_1 - \gamma & c_1 & & & 0 \\ a_2 & b_2 & c_2 & & \\ & a_3 & b_3 & \ddots & \\ & & \ddots & \ddots & c_{n-1} \\ 0 & & & a_n & b_n - \frac{c_n a_1}{\gamma} \end{bmatrix}, u = \begin{bmatrix} \gamma \\ 0 \\ 0 \\ \vdots \\ c_n \end{bmatrix}, v = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ \vdots \\ a_1/\gamma \end{bmatrix}$$

Gdzie $\gamma = 1$. Przekątne macierzy B zapisałem w tablicach $a[]$, $b[]$ i $c[]$.

Następnie korzystając z algorytmu Thomasa rozwiązuję równania:

$$By = d \qquad Bq = u$$

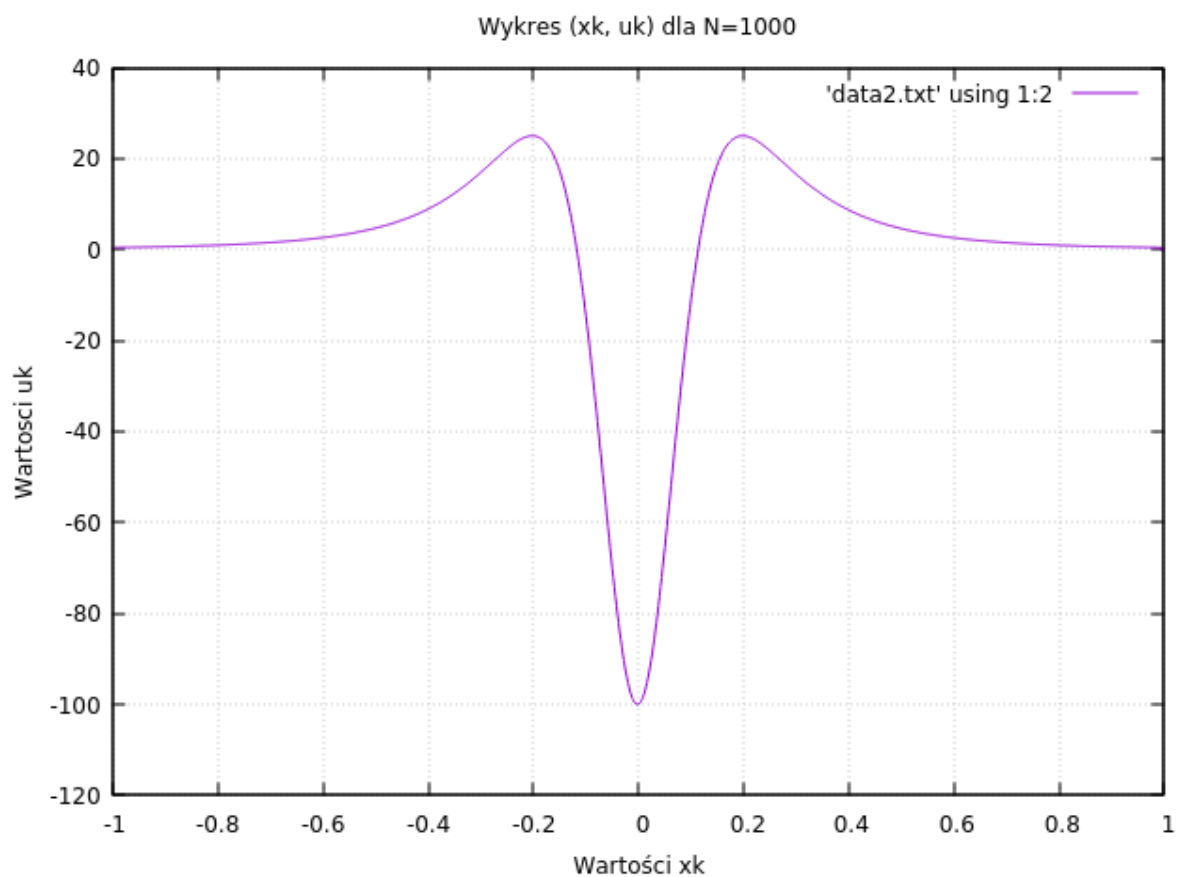
Ostatnia część rozwiązania polega na znalezieniu wektora szukanego ze wzoru:

$$x = A^{-1}d = (B + uv^T)^{-1}d = B^{-1}d - \frac{B^{-1}uv^T B^{-1}}{1 + v^T B^{-1}u}d = y - \frac{qv^T y}{1 + v^T q}$$

W dwóch pętlach obliczam $v^T y$ i $v^T q$ i podstawiam wyniki do wzoru.

Na sam koniec zapisuje wyniki (x_k , u_k) do pliku.

3. Wyniki



Powyższy wykres przedstawia zależność (x_k , u_k) dla $N = 1000$.