

Komputerowe Symulacje Numeryczne

Jacek Mostowicz
5.XII.2005

Iteracyjne rozwiązywanie URL

Cel ćwiczenia:

Znalezienie minimalnej energii dla układu $N = 49$ ciężarków połączonych sprężynkami (skrajne przytwierdzone do ściany). Do 25-ego ciężarka został doczepiony balonik z helem;

Zadany problem:

W celu rozwiązania powyższego problemu należało zastosować iteracyjną metodę Jacobiego, która bazowała na obliczaniu wartości y opierając się na jej poprzedniej wartości:

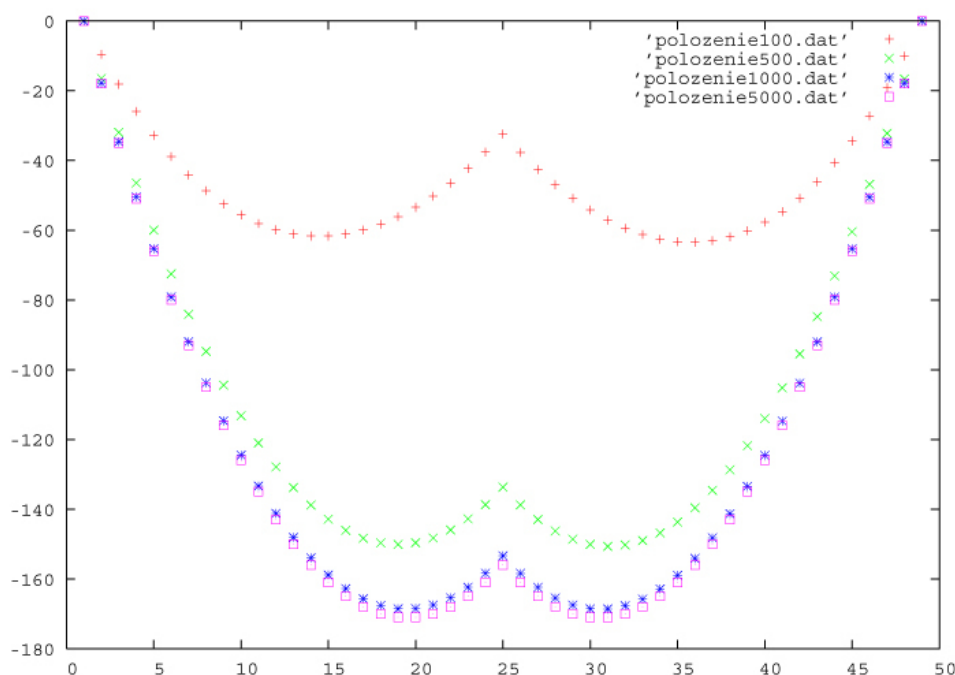
$$y^{n+1} = -D^{-1}Cy^n + D^{-1}b$$

W powyższym wzorze:

$A = C + D$, D - macierz diagonalna, n - ilość iteracji. W programie wykorzystano wzór na i -ty element:

$$y_i^n = \frac{1}{A_{ii}} [b_i - \sum_{j=1, j \neq i}^n A_{ij} y_j^{n-1}]$$

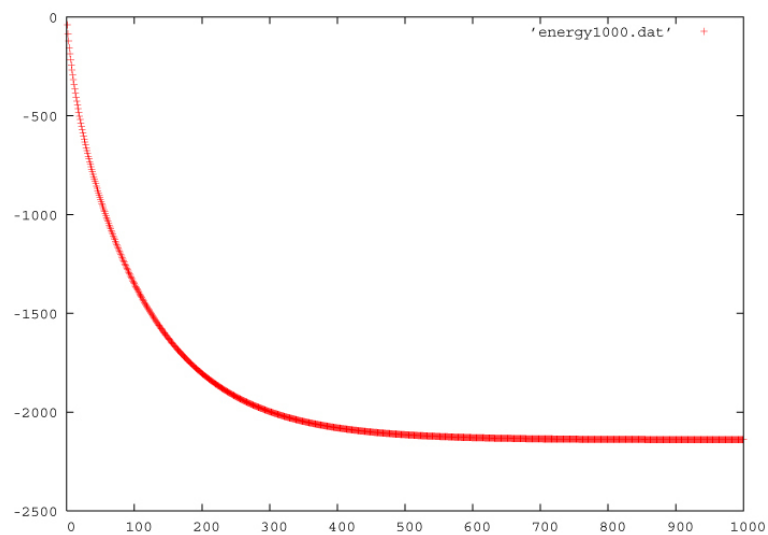
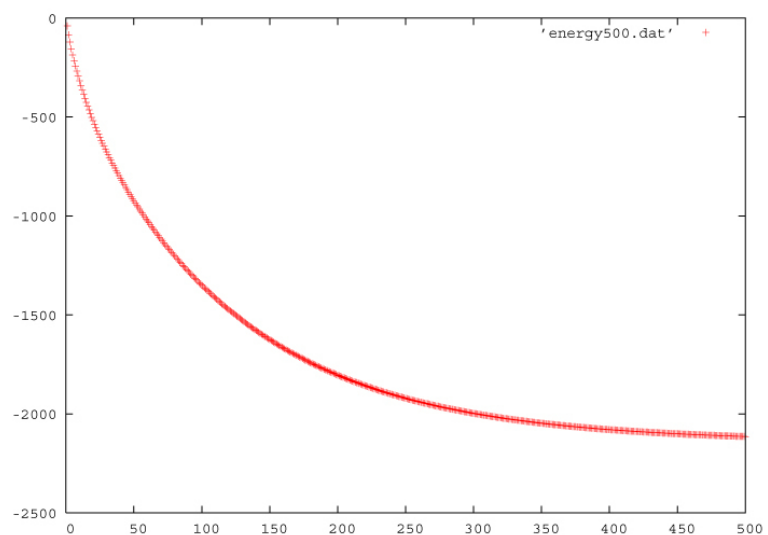
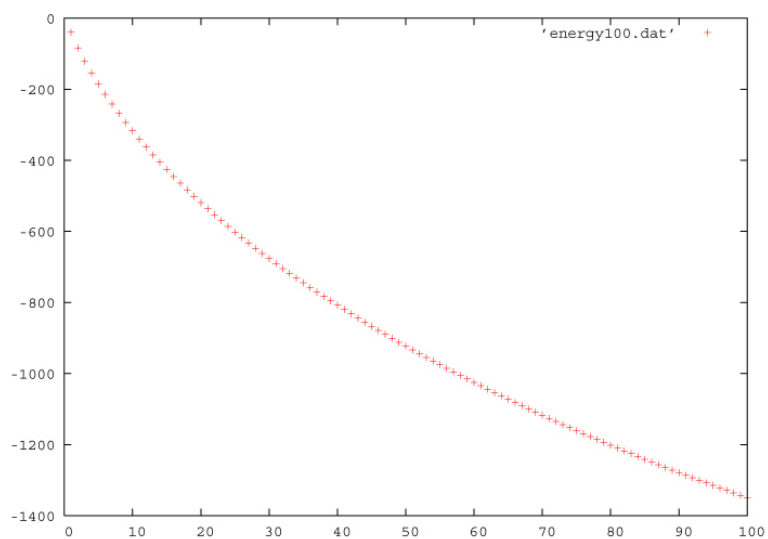
Rozwiązanie:

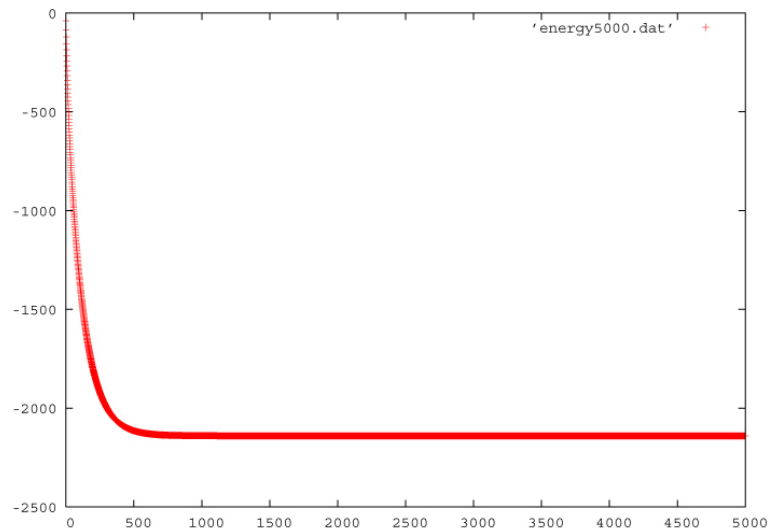


rys1 – wykresy położenia ciężarków

Powyższy wykres przedstawia wykresy (dla różnych ilości iteracji) położeń ciężarków połączonych sprężynkami. Jak widać do 25-tej masy został przyczepiony balonik z helem.

Poniżej przedstawiono na osobnych wykresach zależność energii od ilości iteracji.





Odpowiednio otrzymywano następujące wyniki:

$$E_{n=100} = -1349,57$$

$$E_{n=500} = -2114,32$$

$$E_{n=1000} = -2139,65$$

$$E_{n=5000} = -2139,99$$

Jak widać z rosnącą ilością iteracji otrzymywano dokładniejszą wartość minimalnej energii dla danego układu (jak i kształtu układu ciężarków).