

Obliczenia Naukowe

Lista 5

Laboratoria

Piotr Szyma

02 stycznia 2017

1 Zadanie 1

1.1 Opis problemu

Celem tego zadania było zaimplementowanie metody rozwiązującej układ $Ax = b$ metodą eliminacji Gaussa uwzględniając specyficzną postać macierzy $A \in \mathbb{R}^{n \times n}$, tj. macierzy o charakterystycznej strukturze przedstawionej poniżej oraz wektora prawych stron $b \in \mathbb{R}^n$, $n > 4$.

$$\begin{bmatrix} A_1 & C_1 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ B_2 & A_2 & C_2 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & B_3 & A_3 & C_3 & 0 & \dots & 0 \\ \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \vdots \\ 0 & \dots & 0 & B_{v-2} & A_{v-2} & C_{v-2} & 0 \\ 0 & \dots & 0 & 0 & B_{v-1} & A_{v-1} & C_{v-1} \\ 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & B_v & A_v \end{bmatrix}$$

gdzie $v = \frac{n}{l}$, przy założeniu, że n jest podzielne przez l , a l jest rozmiarem wszystkich bloków wewnętrznych. Bloki $A_k \in \mathbb{R}^{l \times l}$ to macierze gęste, bloki 0 to macierze zerowe stopnia l bloki $B_k \in \mathbb{R}^{l \times l}$ następującej postaci:

$$B_k = \begin{bmatrix} 0 & \dots & 0 & b_{1l-1}^k & b_{1l}^k \\ 0 & \dots & 0 & b_{2l-1}^k & b_{2l}^k \\ \vdots & & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & \dots & 0 & b_{ll-1}^k & b_{ll}^k \end{bmatrix}$$

Natomiast bloki $C_k \in \mathbb{R}^{l \times l}$ to macierze diagonalne:

$$C_k = \begin{bmatrix} c_1^k & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & c_2^k & 0 & \dots & 0 \\ \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & \vdots \\ 0 & \dots & 0 & c_{l-1}^k & 0 \\ 0 & \dots & 0 & 0 & c_l^k \end{bmatrix}$$

Należało stworzyć dwa warianty implementacji:

1. bez wyboru elementu głównego
2. z wyborem elementu głównego

Dodatkowym wymaganiem była złożoność algorytmu, która - po uwzględnieniu postaci macierzy - ma wynosić nie, tak jak w standardowym algorytmie eliminacji $O(n^3)$, a $O(n)$.

1.2 Analiza

1.3 Implementacja

2 Zadanie 2

2.1 Opis problemu

Celem tego zadania było zaimplementowanie metody eliminacji Gaussa, tj. algorytmu rozwiązywania układów równań liniowych dla zadanego typu macierzy - charakterystycznej strukturze.

2.2 Analiza

2.3 Implementacja

3 Zadanie 3

3.1 Opis problemu

Celem tego zadania było zaimplementowanie metody eliminacji Gaussa, tj. algorytmu rozwiązywania układów równań liniowych dla zadanego typu macierzy - charakterystycznej strukturze.

3.2 Analiza

3.3 Implementacja