

# Sprawozdanie laboratorium lista 5

## Obliczenia naukowe

Zofia Tarchalska, indeks: 279699

### 1 Wstęp

Celem tej listy było zaimplementowanie trzech poniższych algorytmów o złożoności  $O(n)$ :

- funkcja rozwiązująca układ  $Ax = b$  metodą eliminacji Gaussa
- funkcja wyznaczająca rozkład  $LU$  macierzy  $A$  metodą eliminacji Gaussa
- funkcja rozwiązująca układ  $Ax = b$  jeśli już wcześniej został wyznaczony rozkład  $LU$

Wszystkie te algorytmy mają działać dla macierzy  $A$  o specyficznej postaci, która została dokładnie opisana w poleceniu do zadania.

### 2 Metoda eliminacji Gaussa

#### 2.1 Wariant pierwszy - bez wyboru elementu głównego

Główną ideą metody eliminacji Gaussa jest doprowadzenie macierzy do postaci, w której pod przekątną znajdują się same zera. Uzyskujemy to poprzez mnożenie kolejnych wierszy macierzy przez odpowiednie czynniki i odejmowanie ich od wierszy następujących po nich. Poprawny schemat:

Eliminujemy zmienną  $x_k$  z wierszy od  $k + 1$  do  $n$ . Mnożymy  $k$ -te równanie przez

$$l_{ik} = \frac{a_{ik}}{a_{kk}} \quad \text{dla } i \in \{k + 1, \dots, n\}$$

Kiedy jednak na przekątnej w miejscu  $a_{kk}$  będzie 0 metoda może powodować błąd numeryczny, ponieważ nastąpi dzielenie przez 0. W przeciwnym wypadku, po wykonaniu odpowiednich kroków kolejno dla wszystkich wierszy macierzy, otrzymujemy macierz górnopróbkową.

TO DO opis algorytmu

## **2.2 Wariant drugi - z częściowym wyborem elementu głównego**

Ten wariant ma zabezpieczać nas przed potencjalnym dzieleniem przez 0 gdy na przekątnej macierzy taka warotść się znajduje. Biorąc pod uwagę, że obliczenia wykonujemy na komputerze, liczby bardzo zbliżone do 0 również są tymi, które mogą nam zwrócić błąd.

Element główny to nic innego jak wybrana wartość, którą będziemy używać aby wyzerować pozostałe w kolumnie.