

1. Jak uruchomić

W katalogu z kodem wykonać polecenia kompilujące:

make all

Następnie uruchamiające:

make run

2. Sprawozdanie

Celem zadania jest rozwiązanie układu równań macierzowego. Złożoności obliczeniowe najlepszych algorytmów są rzędu $O(n^3)$. Jest ich naprawdę wiele, a wszystkie stosunkowo łatwo zaimplementować. W zadaniu mamy do czynienia z macierzą rzadką wstęgową. Wybrałem sposób faktoryzacji LU. Za jego wyborem przemawia struktura macierzy. Już z samej definicji można zauważyć, że obliczenia bardzo się uproszczą, wiele iteracji sumy zostanie pominięte, bo występuje w niej mnożenie przez 0. Dodatkowo łatwo uprościć pozornie długą pętlę, gdyż koniec końców nie interesuje nas więcej elementów jak jeden za/przed.

Macierz posiada tylko 4 “diagonale”, reszta elementów to 0. Można skorzystać z tego faktu i zamiast zapisywać macierz 100x100, utworzyć 4 tablice po 100 elementów. Zaoszczędza nam to mnóstwo pamięci obliczeniowej, która w tego typu algorytmach jest niezwykle cenna.

Dla pokazania:

Typ double zawiera 8 bajtów informacji

Tablica macierzy 100x100 typu double potrzebuje ok. $8 \cdot 100 \cdot 100$ bajtów

Tablica 4x100 typu double potrzebuje ich zaledwie ok. $8 \cdot 4 \cdot 100$ bajtów

Jest do 25 krotnie mniej,

Do obliczenia wyznacznika macierzy $A=LU$ skorzystałem z twierdzenia Couchy’ego. Macierz L na diagonalu ma same jedynki, natomiast macierz U jest trójkątna górna. Wynika z tego, że wyznacznik macierzy A jest równy wyznacznikowi macierzy U, której równością jest iloczyn elementów diagonalnych