

# Sprawozdanie z 2. projektu – metody numeryczne

Cyryl Tokarczyk 188624

## Zad. A

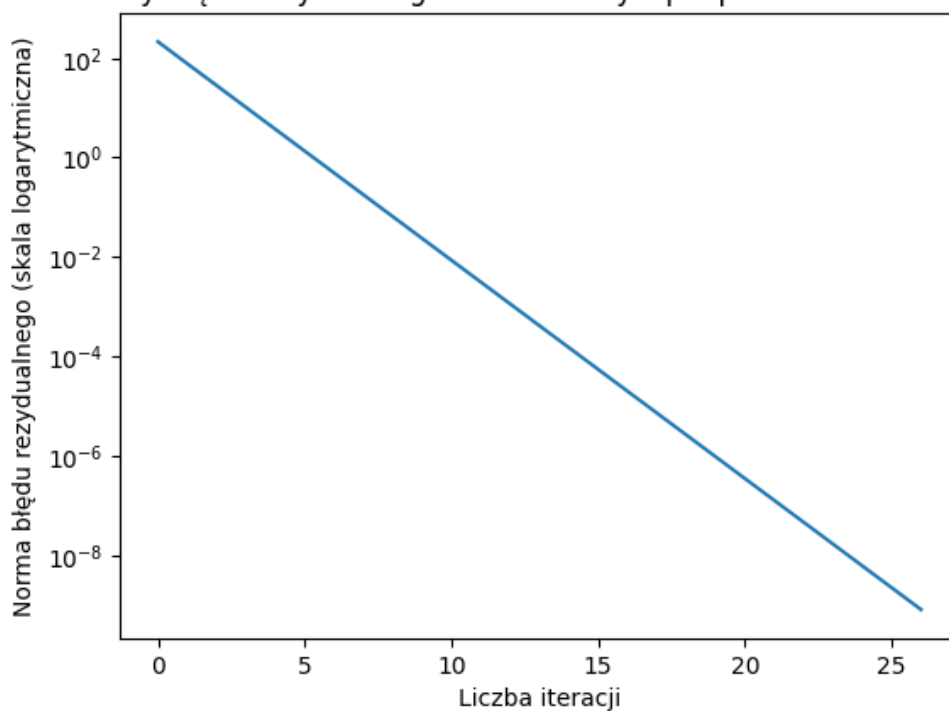
Mój indeks to 188624 także:  $a_1 = 11$ ,  $N = 924$ ,  $n$ -ty element wektora  $b$  jest równy  $\sin(n * (8 + 1))$ .

## Zad. B

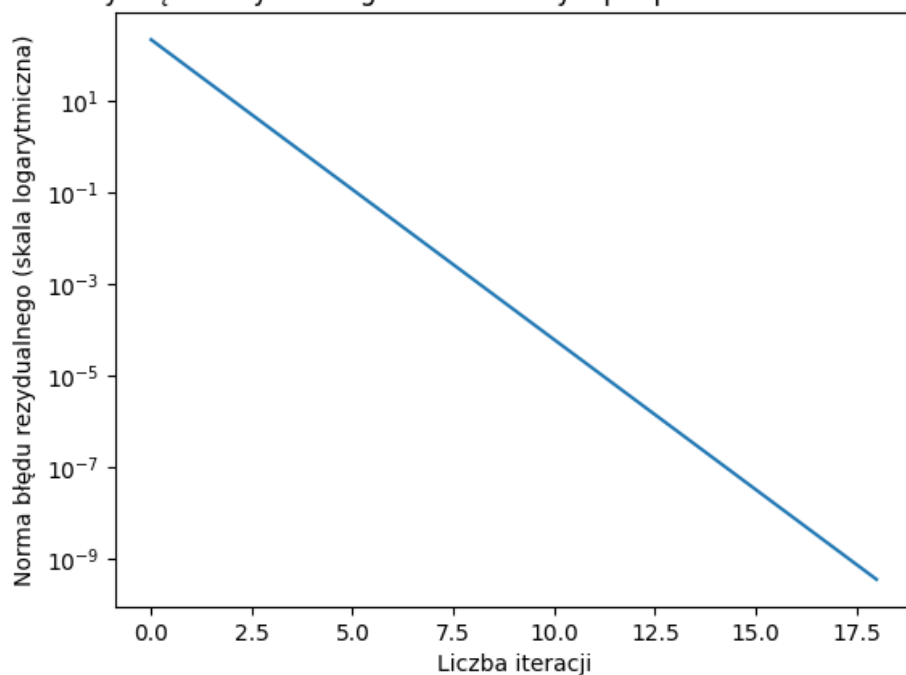
```
Jacobi:
    Iterations needed: 26
    Time needed: 24.6332904
Gauss-Seidel:
    Iterations needed: 18
    Time needed: 21.983936900000003
```

Jak widać metoda Jacobiego jest nieznacznie wolniejsza (12,5%) i potrzebuje więcej iteracji, żeby otrzymać wymaganą normę residuum.

Wykres normy błędu rezydualnego dla macierzy z podpunktu A - metoda Jacobiego



Wykres normy błędu rezydualnego dla macierzy z podpunktu A - metoda Gaussa-Seidla

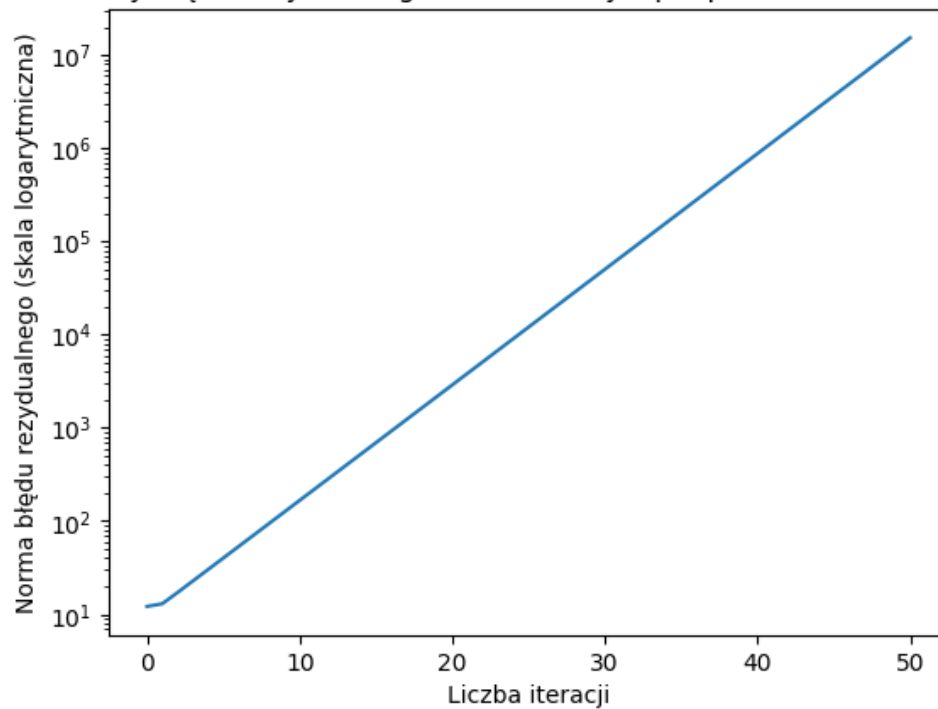


### Zad. C

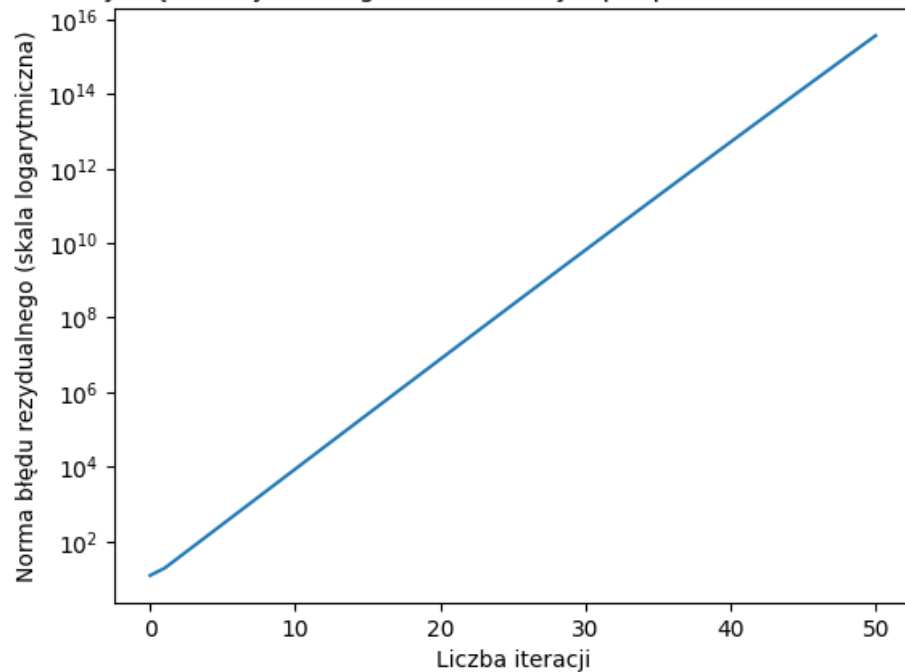
Metody iteracyjne dla takich danych nie zbiegają się, co widać po zmianie normy residuum. Rośnie ona w nieskończoność. Wykresy

normy residuum dla pierwszych pięćdziesięciu iteracji wyglądają następująco:

Wykres normy błędu rezydualnego dla macierzy z podpunktu C - metoda Jacobiego



Wykres normy błędu rezydualnego dla macierzy z podpunktu C - metoda Gaussa-Seidla



Wynika to z tego, że obie metody potrzebują macierzy diagonalnie dominujących, żeby się zbiec.

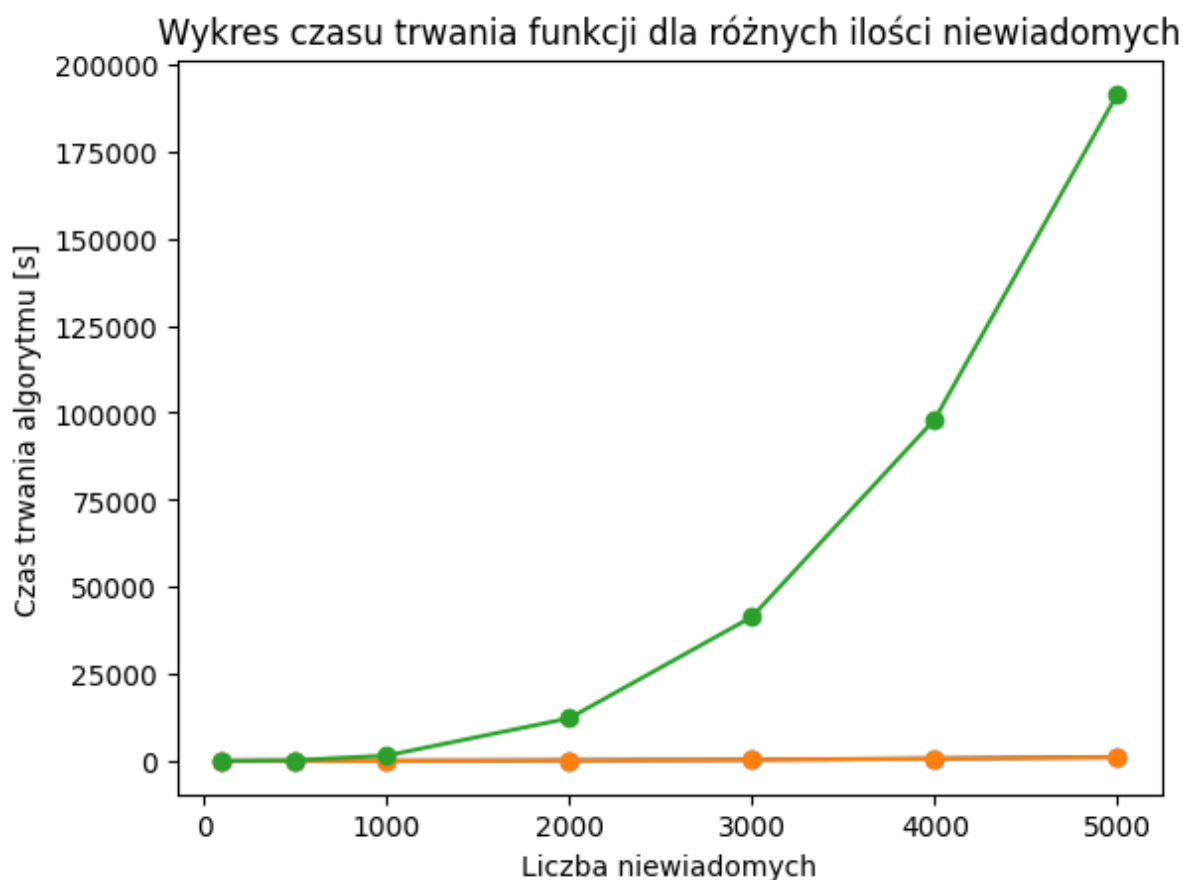
### Zad. D

```
LU factorization time needed: 1245.0398985  
LU factorization residuum norm: 1.0155686065780431e-13
```

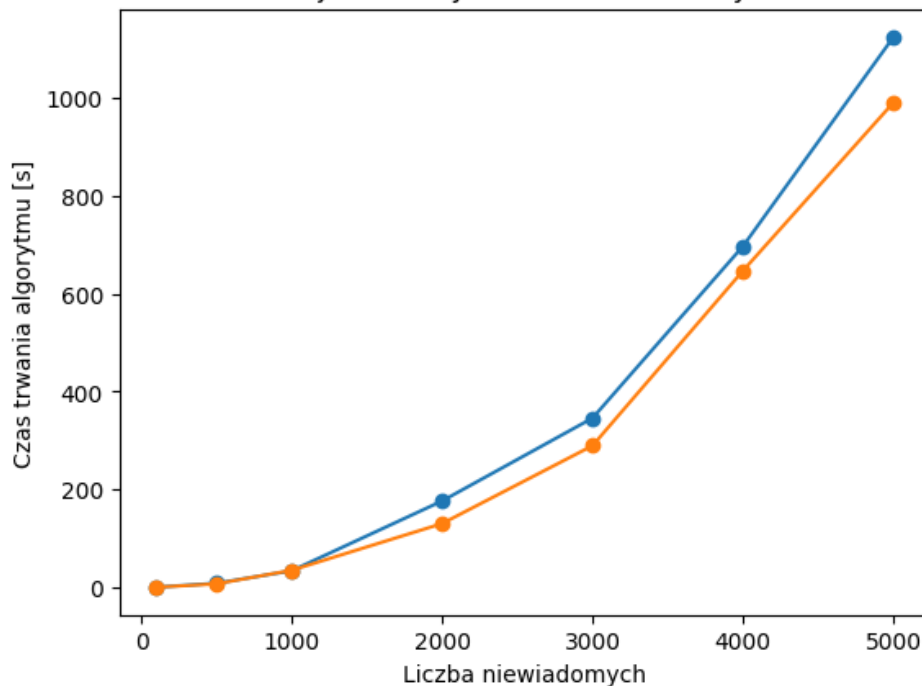
Jak widać metoda faktoryzacji LU nie ma takich ograniczeń. Natomiast potrzebuje nieproporcjonalnie więcej czasu, żeby się wykonać. Norma z residuum wskazuje na poprawność wyniku.

### Zad. E

Otrzymano następujące wykresy:



Wykres czasu trwania funkcji dla różnych ilości niewiadomych, dla metod iteracyjnych



Dla metody faktoryzacji wyniki dla  $N$  większego od 1000 są przybliżone, ponieważ obliczenia trwały by zbyt długo.

### Zad. F

Podsumowując, metody iteracyjne są dużo szybsze od metody faktoryzacji, przy czym metoda Gaussa-Seidla jest trochę szybsza od metody Jacobiego. Niestety jednak potrzebują one odpowiedniej macierzy, żeby móc się zbiec. Metoda faktoryzacji LU działa dla większej ilości macierzy i jej wyniki są dokładne numerycznie.