

## Zadanie2

Program został napisany w języku Python 3.7.

Metoda Gaussa-Seidela :

Ze względu na postać macierzy obliczenie nowego przybliżenia rozwiązania ma złożoność liniową.

Metoda gradientów sprzężonych:

Najdroższym krokiem metody jest obliczenie iloczynu  $A p$ . Ze względu na postać macierzy możemy zaimplementować to mnożenie liniowo. Wtedy jeden krok metody zajmuje liniowy czas.

Liczbę krków algorytmu ustala zmienna ilekrokow znajdująca się 11 linijce.

Wyniki:

Obliczono  $\|AX-B\|$  dla obu programów jako miarę błędu:

Dla 20 kroków obu metod:

wynik dla GS  $1.063e-04$

wynik dla gradientow  $6.823e-06$

Dla 40 kroków

wynik dla GS  $4.212e-07$

wynik dla gradientow  $4.129e-12$

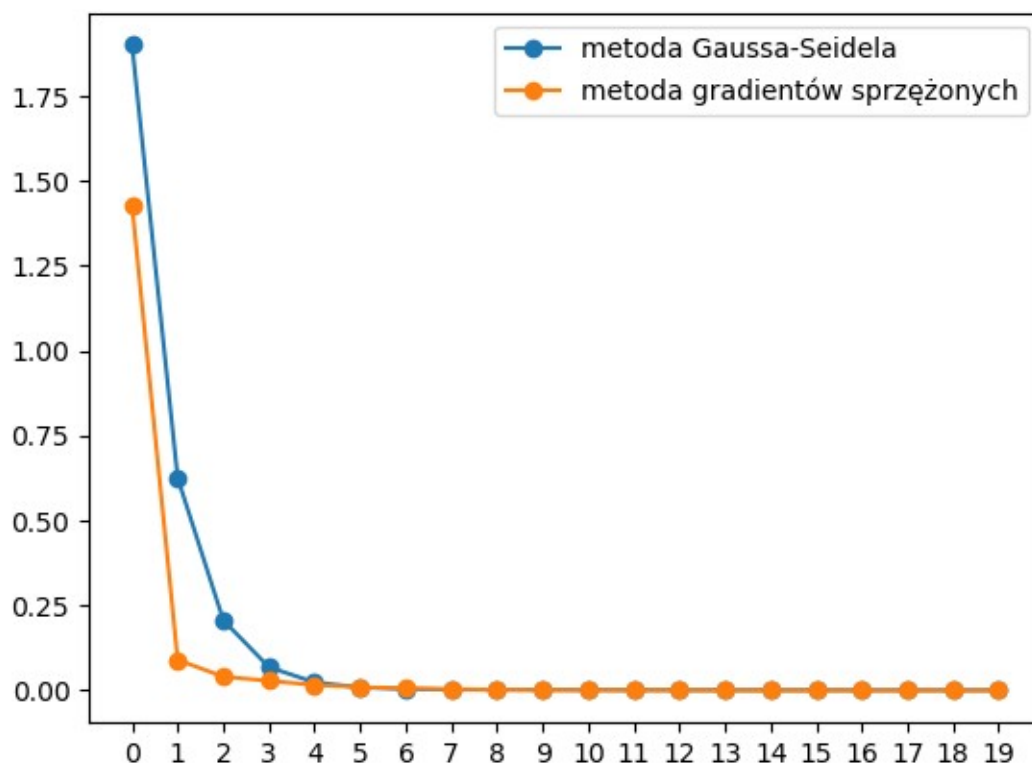
Dla 60 kroków

wynik dla GS  $2.616e-09$

wynik dla gradientow  $3.572e-15$

Widać że istotnie metoda gradientów sprzężonych jest zbieżna szybciej niż metoda Gaussa Seidla

Poniżej przedstawiony jest wykres  $\|x_{k+1} - x_k\|$



Złożoność obliczeniowa faktoryzacji Choleskiego dla tej szczególnej macierzy jest liniowa (proporcjonalnie do szerokości pasma), jednak w metodach iteracyjnych musimy wykonać wiele kroków algorytmu co może obniżyć efektywność jeśli chcemy uzyskać dobrą dokładność.