

Rozwiązywanie układów równań liniowych metodami iteracyjnymi

Łukasz Wala

*AGH, Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji
Metody Obliczeniowe w Nauce i Technice 2021/2022*

Kraków, 25 maja 2022

1 Problem 1

1.1 Opis problemu

Dany jest układ równań liniowych $\mathbf{Ax}=\mathbf{b}$. Elementy macierzy \mathbf{A} o wymiarze $n \times n$ są określone wzorem:

$$\begin{cases} a_{i,i} = k \\ a_{i,j} = \frac{1}{|i-j|+m} \text{ dla } i \neq j \end{cases} \quad i, j = 1, \dots, n$$

Gdzie $k = 8$, $m = 3$.

Układ zostanie rozwiązany metodą Jakobiego. Obliczenia zostaną wykonane dla różnych n , dla różnych wektorów początkowych oraz różnych wartości ρ w kryteriach stopu. Wyznaczone zostaną: liczba iteracji, różnica w czasie obliczeń dla obu kryteriów stopu. Sprawdzona zostanie dokładność obliczeń.

Użyte kryteria stopu (norma euklidesowa):

1. $\|x^{(i+1)} - x^{(i)}\| < \rho$
2. $\|Ax^{(i)} - b\| < \rho$

1.2 Opracowanie problemu

Program użyty do rozwiązania układu został napisany w języku Python z użyciem pakietu numpy.

1.3 Wnioski

2 Problem 2

2.1 Opis problemu

Przy użyciu dowolnej metody zostanie znaleziony promień spektralny macierzy iteracji z poprzedniego problemu (dla różnych rozmiarów układu — takich, dla których znajdowane były rozwiązania układu). Sprawdzone zostanie, czy spełnione są założenia o zbieżności metody dla zadanego układu. Opisana zostanie metoda znajdowania promienia spektralnego.

2.2 Opracowanie problemu

2.3 Wnioski