

Metody numeryczne w fizyce

Laboratorium 5

29 marca 2023

1. (0 pkt) Napisz program, który wykonuje przykładowe obliczenia iteracyjnego rozwiązywania układu równań liniowych (wykład 2, slajdy 33-34).
2. (2 pkt.) Zaimplementuj funkcję, która pozwala rozwiązywać układ równań liniowych metodą Richardsona. Przetestuj działanie funkcji na układzie równań:

$$\begin{bmatrix} 1 & 1/2 & 1/3 \\ 1/3 & 1 & 1/2 \\ 1/2 & 1/3 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 11/18 \\ 11/18 \\ 11/18 \end{bmatrix},$$

zaczynając od

$$x^{(0)} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}.$$

Rozważ różne możliwe warunki zatrzymania iteracji (przekroczenie maksymalnej liczby kroków oraz osiągnięcie małej normy zmiany rozwiązania). Zapoznaj się z działaniem funkcji **norm**.

3. (1 pkt) Zaimplementuj funkcję, która pozwala rozwiązywać układ równań liniowych metodą Jacobiego. Przetestuj działanie funkcji na przykładzie układu równań z poprzedniego zadania. W ramach testów rozważ różne wektory startowe. Sprawdź również działanie funkcji, gdy zmienisz macierz układu A tak, by nie spełnia warunków zbieżności metod.
4. (3 pkt.) Wróć do dokumentacji operatora `\`. Zwróć uwagę na jego wykorzystanie do rozwiązywania nadokreślonych i niedookreślonych układów równań liniowych. Wczytaj dane zawarte w pliku **mnf_105.mat** (wektory x oraz y). Wykorzystując operator `\` wyznacz współczynniki wielomianu, który najlepiej (w sensie najmniejszych kwadratów) aproksymuje wczytane dane.

Karol Tarnowski
Wrocław, 2023