Laura Nowogórska 242479 Rok akademicki 2022/2023

Szymon Wydmuch 242568 Wtorek, 14:00

**METODY NUMERYCZNE – LABORATORIUM**

Zadanie *2* – rozwiązywanie układu N równań liniowych z N niewiadomymi

**Opis rozwiązania**

Do rozwiązania zadania użyliśmy metody Gaussa-Seidla. Jest to iteracyjna metoda rozwiązywania układów liniowych, których macierz główna jest macierzą przekątniowo dominującą.

Przebieg algorytmu:

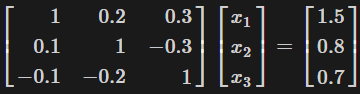
1. Sprawdzenie, czy warunek zbieżności jest spełniony (czy macierz współczynników jest przekątniowo dominująca)
2. Rozkład macierzy A na sumę trzech: A=L+D+U (gdzie L – macierz z elementami różnymi od zera poniżej przekątnej, D – macierz z elementami różnymi od zera na przekątnej, U – macierz z elementami różnymi od zera powyżej przekątnej)
3. Utworzenie macierzy zawierającej rozwiązanie próbne x1=0, x2=0, …, xn=0, gdzie n – liczba równań
4. Tworzenie macierzy odwrotnej do D, czyli D-1
5. Obliczenie iloczynów macierzy: D-1b, D-1L, D-1U
6. Obliczenie
7. Krok 6 powtarzany jest do momentu osiągnięcia zadanej dokładności lub liczby iteracji.

**Wyniki**

Układ d)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Niewiadoma | Wartość wyznaczona analitycznie | Wartość obliczona przez program(iteracje:20) | Wartość obliczona przez program(dokładność:1e-8, wykonano po 54 iteracjach) |
|  | 2 | 1.999 | 2 |
|  | -3 | -2.9998 | -3 |
|  | 1,5 | 1.4987 | 1,5 |
|  | 0,5 | 0.4987 | 0,5 |

Układ j)



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Niewiadoma | Wartość wyznaczona analitycznie | Wartość obliczona przez program(iteracje:20) | Wartość obliczona przez program(dokładność:1e-8, wykonano po 14 iteracjach) |
|  | 1 | 1 | 1 |
|  | 1 | 1 | 1 |
|  | 1 | 1 | 1 |

**Wnioski**

* Testowana metoda nie jest uniwersalna. Aby dobrze działać, wymaga ona podania układu równań, który spełnia warunki zbieżności. Aby zapewnić poprawne rozwiązywanie, można zaimplementować metodę, która przekształcałaby macierz na potrzeby wymogów metody.
* Metoda ta nie rozpoznaje układów sprzecznych czy też nieoznaczonych. Oblicza zamiast tego błędne wyniki.
* Z każdą iteracją wyniki są dokładniejsze.