|  |  |
| --- | --- |
| *Kamil Kaniera 247689*  *Krzysztof Purgat 247771* | Rok akademicki *2023/24*  *Wtorek,10:30* |

**METODY NUMERYCZNE – LABORATORIUM**

Zadanie *2- Metoda* *iteracyjna Jacobiego*

**Opis rozwiązania**

Zadanie polegało zaimplementowaniu jednej z metod rozwiązywania układu N równań liniowych z N niewiadomymi - metoda iteracyjna Jacobiego.

Dla wybranego przez użytkownika układu algorytm można przedstawić w następujących krokach:

1. Wczytanie macierzy z pliku
2. Wybranie warunku stopu - ilość iteracji albo uzyskanie podanej przez użytkownika dokładności
3. Sprawdzenie czy podana macierz:
   1. jest macierzą kwadratową N na N
   2. jest macierzą diagonalnie dominującą
4. Wybranie wektora startowego
5. Obliczanie przybliżenia rozwiązania używając wzoru:
6. *Obliczenie kolejnych przybliżeń korzystając z poprzednio wyznaczonych wartości do momentu osiągnięcia wybranego warunku stopu*

**Wyniki**

Układ równań I

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Dokładne rozwiązania | Rozwiązanie dla  ε= 0,000001 | Rozwiązanie dla 50 iteracji | Rozwiązanie dla 100 iteracji |
| a | 2 | 2,00000024 | 1,99999998 | 2 |
| b | -3 | -3,00000004 | -3,0 | -3 |
| c | 1,5 | 1,50000032 | 1,49999997 | 1,5 |
| d | 0,5 | 0,50000032 | 0,49999997 | 0,5 |

Układ równań II

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Dokładne rozwiązania | Rozwiązanie dla  ε= 0,000001 | Rozwiązanie dla 10 iteracji | Rozwiązanie dla 20 iteracji |
| a | 1 | 1,0000002 | 0,99994955 | 1 |
| b | 2 | 2,00000012 | 1,99995932 | 2 |
| c | 3 | 3,0000001 | 2,99996892 | 3 |
| d | 4 | 4,00000005 | 3,99998355 | 4 |

Układ równań III

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Dokładne rozwiązania | Rozwiązanie dla  ε= 0,000001 | Rozwiązanie dla 15 iteracji | Rozwiązanie dla 30 iteracji |
| a | 0,5 | 0,49999905 | 0,49998474 | 0,5 |
| b | 0,75 | 0,74999905 | 0,74998474 | 0,75 |
| c | 0,25 | 0,24999905 | 0,24998474 | 0,25 |
| d | 0,5 | 0,49999905 | 0,49998474 | 0,5 |

**Wnioski**

* Metoda iteracyjna Jacobiego jest bardziej skuteczna dla większej liczby iteracji.
* Dla poprawnego działania metody trzeba zadbać, aby podana macierz była diagonalnie dominująca. Przykładem błędnego układu niespełniającego tego warunku może być:

.

* Metoda jest ograniczona ze względu na warunki początkowe.
* W przetestowanych układach można zauważyć zależność pomiędzy rzędem wielkości współczynników układu a liczbą iteracji potrzebną do uzyskania dokładnego wyniku. W układzie ( I ) współczynniki są stosunkowo małe przez co przy 50 iteracjach nie osiągamy dokładnego wyniku.