|  |  |
| --- | --- |
| Igor Ordecha 251601 | Rok akademicki 2024/25  środa, 14:15) |

**METODY NUMERYCZNE – LABORATORIUM**

Zadanie 1 – Rozwiązywanie układu N równań liniowych z N niewiadomymi metodą Jacobiego

**Opis rozwiązania**

Metoda Jacobiego to iteracyjna metoda rozwiązywania układów równań liniowych Ax=b, szczególnie skuteczna, gdy macierz A jest **dominująca diagonalnie.**

**Wzór na obliczenie nowego przybliżenia wektora x:**

**został przekształcony jako:**

Gdzie: D - macierz zawierająca wyłącznie elementy na głównej przekątnej A.

Kroki algorytmu:

1. Wczytanie macierzy A i b z pliku
2. Sprawdzenie czy macierz A jest dominująca diagonalnie i ewentualnie powiadomienie użytkownika
3. Sprawdzenie czy układ równań jest sprzeczny lub nieoznaczony, ewentualne powiadomienie użytkownika i zakończenie programu
4. Pobranie od użytkownika początkowego przybliżenia x, dokładności ε oraz maksymalnej liczby iteracji
5. Iteracja:
   1. Obliczenie przybliżenia
   2. Sprawdzenie warunku zbieżno**ści** ε
   3. Jeśli spełniony - zakończenie iteracji i wypisanie rozwiązania
   4. W przeciwnym razie - kontynuacja do osiągnięcia maksymalnej liczby iteracji

**Wyniki**

**Układ równań 4**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Dokładne rozwiązanie | Obliczone dla 10 iteracji | Obliczone dla dokładności 0.000001 |
|  | 2.06754603 | 1.99999979 |
|  | -3.01162869 | -2.99999996 |
|  | 1.58792733 | 1.49999971 |
|  | 0.58967368 | 0.49999972 |

**Układ równań 8**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Dokładne rozwiązanie | Obliczone dla 10 iteracji | Obliczone dla dokładności 0.000001 |
|  | 2.06754603 | 0.99999971 |
|  | 1.90531164 | 2.00000036 |
|  | 3.09645306 | 2.99999964 |

**Układ równań 10**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Dokładne rozwiązanie | Obliczone dla 10 iteracji | Obliczone dla dokładności 0.000001 |
|  | 0.99999675 | 0.99999984 |
|  | 1.0000035 | 1.00000018 |
|  | 0.99999975 | 0.99999999 |

**Wnioski**

Zalety:

- Prosta implementacja i przejrzysty algorytm.

- Dobrze sprawdza się dla macierzy dominujących diagonalnie.

Wady:

- Może nie zbiegać się, jeśli macierz nie spełnia odpowiednich warunków.