|  |  |
| --- | --- |
| *Nikodem Kirsz 236559*  *Oskar Trela 236677* | Rok akademicki *2021/22*  *poniedziałek, 12:00* |

**METODY NUMERYCZNE – LABORATORIUM**

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

**Opis rozwiązania**

Założeniem zadania drugiego jest zaimplementowanie jednej z podanych metod rozwiązywania układu N równań liniowych z N niewiadomymi, gdzie N. W naszym przypadku jest to metoda eliminacji Gaussa. Nasza implementacja nie posiada ograniczenia maksymalnej ilości równań. Wszystkie dane przekazywane są do programu za pomocą pliku tekstowego, gdzie użytkownik może podać wiele układów równań w postaci macierzy uzupełnionych.

Metoda Gaussa:

1. W pierwszej kolejności doprowadzamy macierz do postaci, w której wartości elementów na przekątnej są największe w kolumnie (pomijając elementy znajdujące się nad nimi). Dokonujemy to poprzez zamianę rzędów miejscami.
2. Metodą eliminacji Gaussa doprowadzamy macierz do postaci trójkątnej górnej.
3. Weryfikujemy macierz, szukając rzędów zawierających same zera dla macierzy głównej oraz macierzy rozszerzonej. Na podstawie wyników ustalamy, czy układ jest oznaczony, nieoznaczony, czy sprzeczny.
4. Począwszy od dolnego rzędu (jedna niewiadoma) idąc w górę wyliczamy rozwiązania podstawiając poprzednie pod otrzymane równania. Za każdym razem do obliczenia zostaje jedna niewiadoma.

**Wyniki**

Program został zabezpieczony w razie pojawienia się dla układów nieoznaczonych i sprzecznych. W takich przypadkach zamiast wyniku użytkownik zostaje poinformowany o jego rodzaju.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Nieoznaczony |
| Sprzeczny |  |

**Wnioski**

1. Program został przetestowany na licznych przypadkach układów równań liniowych i nie zostało zaobserwowane żadne niepożądane zachowanie. Rozwiązania są zgodne z oczekiwanymi. Możemy zatem przyjąć, że program działa poprawnie.
2. Implementacja rozwiązania jest w stanie wykryć układy nieoznaczone i sprzeczne tak jak w przypadkach w sekcji **Wyniki**. Dzięki temu nasz program jest mniej podatny na błędy.