Algorytmy Numeryczne

Zadanie 2. Rozwiązywanie układów równań liniowych metodą eliminacji Gaussa

Agnieszka Harłozińska

253994

1. **Wprowadzenie**

Celem zadania było zdefiniowanie klasy parametryzowanej typem MyMatrix reprezentującą macierz nad ciałem liczb rzeczywistych oraz  
implementacja algorytmu eliminacji Gaussa w trzech wariantach:

* G: bez wyboru elementu podstawowego,
* PG: z częściowym wyborem elementu podstawowego,
* FG: z pełnym wyborem elementu podstawowego.

1. **Podejście do zagadnienia**

* Zadanie zostało wykonane przy użyciu języka C# w technologii .NET.
* Wykorzystano dodatkowo bibliotekę Miscellaneous Utility Library (MiscUtil) wspomagającą operacje na typach generycznych.
* Testy przeprowadzono dla trzech różnych typów reprezentujących liczbę rzeczywistą: float, double oraz własnego typu ułamkowego zaimplementowanego w klasie Fraction.

1. **Analiza problemu**

H1: Dla dowolnego ustalonego rozmiaru macierzy czas działania metody Gaussa w kolejnych

wersjach (G, PG, FG) rośnie.

H2: Dla dowolnego ustalonego rozmiaru macierzy błąd uzyskanego wyniku metody

Gaussa w kolejnych wersjach (G, PG, FG) maleje.

H3: Użycie własnej arytmetyki na ułamkach zapewnia bezbłędne wyniki niezależnie od

wariantu metody Gaussa i rozmiaru macierzy.

Własna arytmetyka na ułamkach zapewnia bezbłędne wyniki ze względu na całkowite pomięcie zaokrągleń, ponieważ są stosowane tylko operacje na liczbach całkowitych.

Q1: Jak zależy dokładność obliczeń od rozmiaru macierzy dla dwóch wybranych

przez Ciebie wariantów metody Gaussa gdy obliczenia prowadzone s¡ na typie

podwójnej precyzji (TD)?

Q2: Jak przy wybranym przez Ciebie wariancie metody Gaussa zależy czas działania

algorytmu od rozmiaru macierzy i różnych typów?

1. **Wydajność implementacji**

E1: Podaj czasy rozwiązania układu równań uzyskane dla macierzy o rozmiarze 500

dla 9 testowanych wariantów.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Typ danych | Wariant algorytmu | Czas rozwiązania [ms] |
| float | G |  |
| PG |  |
| FG |  |
| double | G |  |
| PG |  |
| FG |  |
| Fraction | G |  |
| PG |  |
| FG |  |

Tabela 1. Zestawienie wydajności implementacji

1. **Konfiguracja sprzętowa**

Procesor: Intel Core i5-4210U 4x1.70GHz