

Parametry:

$$M = \max(B, 7-B) = 6$$

$$N = 18 + C + D = 23$$

$$\text{norma} = 1$$

$$\text{błąd eps} = 0,00001$$

Raport z Pracowni nr 1Zadanie 11. Cel zadania

Celem zadania było zbadanie złożoności obliczeniowej metody iteracji prostej.

2. Metody

W doświadczeniu wykorzystano kilka klas stworzonych w języku Java.

Odpowiedni projekt stworzono i kompilowano w środowisku Microsoft Visual Studio Code 1.8.0_231 na komputerze stacjonarnym o procesorze Intel Core i7-4790 CPU.

3. Przebieg doświadczenia i wyniki

Doświadczenie rozpoczęto od ustalenia minimalnego i maksymalnego rozmiaru macierzy.

Przyjęto, że będą to:

- $n_{\min} = 300$, dla której czasu rozwiązania układu wyniosły powyżej 0,002 sekundy.
- $n_{\max} = 1400$, dla której czasu rozwiązania układu wyniosły powyżej 0,5 sekundy, a poniżej 1 sekundy.

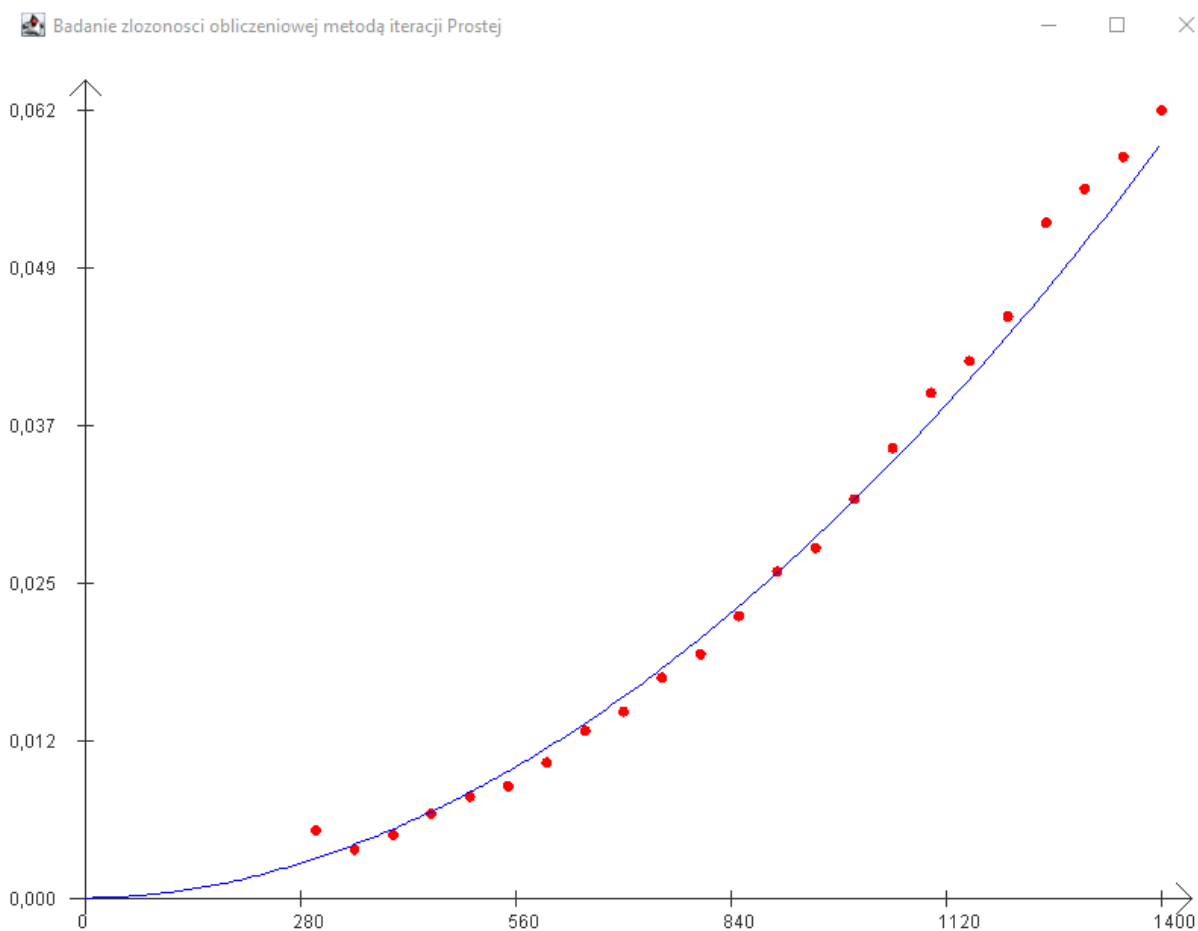
Opracowano metodę MierzCzas, która pozwala obliczyć czas rozwiązywania układu metodą iteracji prostej i metodą Gaussa na potrzeby dwóch zadań.

Poniżej zamieszczono kod metody MierzCzas:

```
public double MierzCzas(int n, int metoda){
    double czas = 0.0;
    Long pomiar;

    for(int i=0; i<M; i++){
        var uk lad = new Uk lad(n);
        uk lad.LosujUk ladSymetrycznyDodatnioOkreslony();
        var x_0 = new double [n];
        var iterp = new IteracjaProsta(uk lad, x_0);
        var gauss = new Gauss(uk lad);
        pomiar = System.currentTimeMillis();
        switch(metoda){
            case 1:
                iterp.Przygotuj();
                iterp.IterujA(0.00001, 1);
                break;
            case 2:
                gauss.Eliminacja();
                gauss.RozwiazTrojkatny();
                break;
        }
        pomiar = System.currentTimeMillis() - pomiar;
        czas += pomiar;
    }
    return czas / (M * 1000.0);
}
```

Następnie wywołano metodę `BadajZlozonosc` podając jako parametry klasy wartości $M = 6$, $N = 23$ oraz $n_{\max} = 1400$ i argument $n_{\min} = 300$



Wykres 1. Badanie złożoności obliczeniowej metody iteracji prostej

Złożoność obliczeniowa wyniosła $n^{1,892028}$, co bliskie jest teoretycznej wartości n^2 .

4. Wnioski

W wyniku przeprowadzonego eksperymentu udało się oszacować złożoność obliczeniową metodą iteracji prostej. Otrzymana eksperymentalna złożoność jest bliska teoretycznej wartości $O(n^2)$

Zadanie 2

1. Cel zadania

Celem zadania było porównanie efektywności uzyskiwania rozwiązania metodami iteracji prostej i Gaussa.

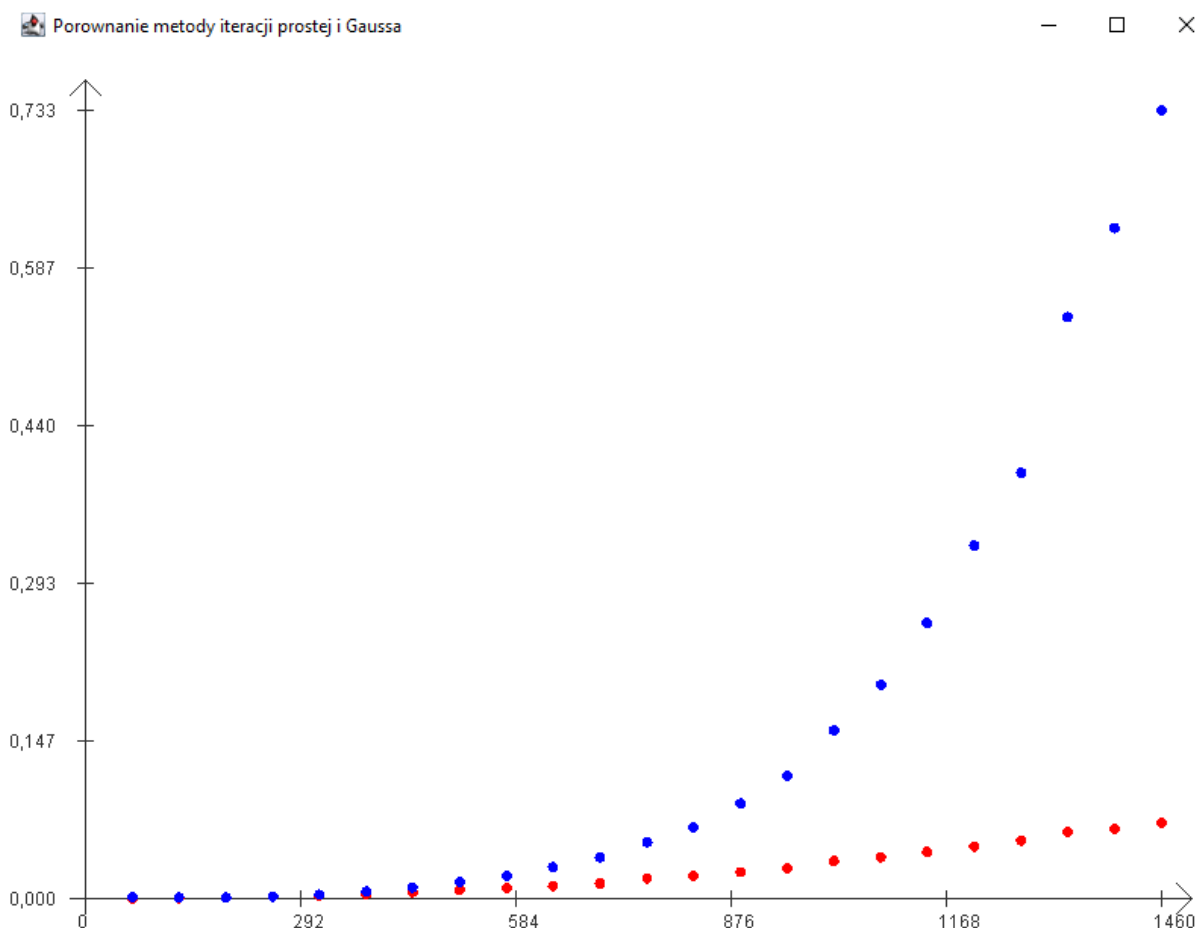
2. Metody

W doświadczeniu wykorzystano kilka klas stworzonych w języku Java.

Odpowiedni projekt stworzono i kompilowano w środowisku Microsoft Visual Studio Code 1.8.0_231 na komputerze stacjonarnym o procesorze Intel Core i7-4790 CPU.

3. Przebieg doświadczenia i wyniki

Wykorzystano maksymalną wielkość macierzy ustaloną w zadaniu 1. Ze względu na to, że w zadaniu 1 opracowano metodę MierzCzas w sposób który umożliwił zastosowanie obu metod rozwiązania macierzy można ją było wykorzystać również w tym zadaniu. Po wywołaniu metody PorownajMetody dla obiektu klasy sortowanie udało się uzyskać wykres zamieszczony poniżej.



Wykres 2. Porównanie metody iteracji prostej i metody Gaussa
(czerwone punkty – iteracja prosta, niebieskie – Gauss)

4. Wnioski

W wyniku przeprowadzonego doświadczenia okazało się, że metoda iteracji prostej jest szybsza od metody Gaussa – różnice czasów dla układów do wielkości około 400 są niewielkie. Natomiast powyżej tej wartości rosną wraz ze wzrostem wielkości macierzy.