Paweł Piwowarczyk 4 6 2 2

…… ----------

(Imię i nazwisko) (A, B, C, D)

Parametry:
liczba_prob = 4
liczba_rozmiarow = 22

Raport z Pracowni nr 1

Zadanie 1.

1. Cel zadania
   Celem zadania było zbadanie złożoności obliczeniowej metody iteracji prostej.

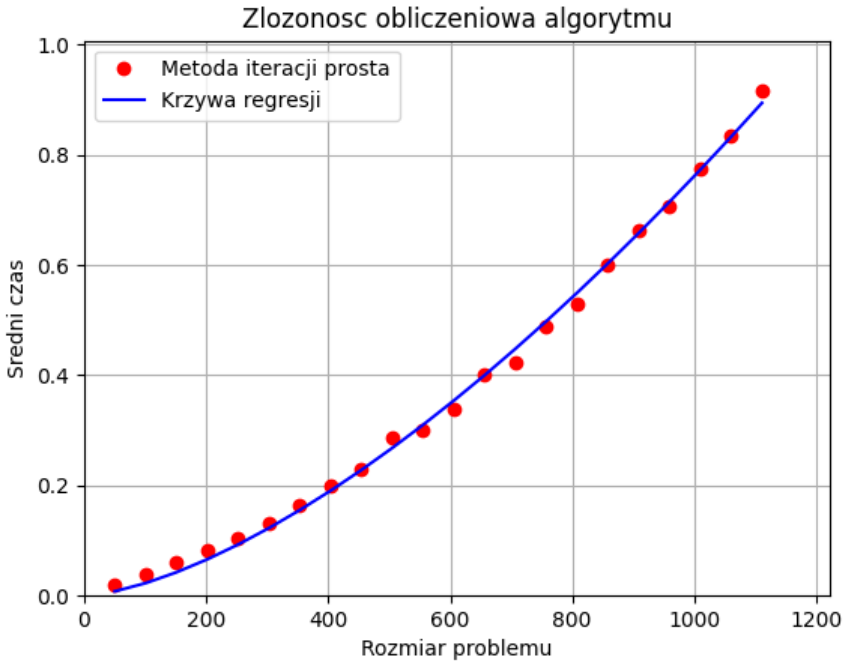
2. Metody
   W doświadczeniu wykorzystano kilka klas stworzonych w języku Python. Odpowiedni projekt stworzono w środowisku Visual Studio Code i kompilowano w zintegrowanym ze środowiskiem terminalu PowerShell na komputerze personalnym o procesorze AMD Ryzen 7 3700X.

3. Przebieg doświadczenia i wyniki
   Doświadczenie rozpoczęto od ustalenia maksymalnego rozmiaru macierzy.
   Przyjęto n = 1111, gdzie dla macierzy o tym rozmiarze czas, w jakim algorytm określił przybliżenie o różnicy dwóch ostatnich norm mniejszej od epsilon = 1e-10 wyniósł około 0.92s.
   Opracowano metodę *mierz_czas*, która pozwala obliczyć czas określania przybliżenia rozwiązań układu metodą iteracji prostej. Metoda wywoływana była w instancji klasy Zadanie o parametrach konstruktora n = 1111, M = 4, N = 22. Poniżej zamieszczono kod (zawierający jednocześnie algorytmy służące do pomiaru czasu pracy zarówno algorytmu opartego na metodzie iteracji prostej, jak i iteracji Seidela) tej metody:

```
def mierz_czas(self, metoda, k):
    """Metoda mierzaca czas rozwiazywania problemu wybrana metoda
        k - rozmiar macierzy"""

    czas = 0.0
    macierzA = uklad.Uklad(wymiar = k)
```

```
        if metoda == 1:
            pomiary = 0
            while pomiary < self.M:
                macierzA.losuj_uklad()
                macierzAprosta = iteracjaprosta.IteracjaProsta(macierzA)
                stoper = time.time()
                if(macierzAprosta.przygotuj() == 1):
                    macierzAprosta.iteruj_roznica(eps = 1e-10, norma = 0,
wyswietlaj = 0, X0 = None)
                    czas += time.time() - stoper
                    pomiary += 1


        if metoda == 2:
            pomiary = 0
            while pomiary < self.M:
                macierzA.losuj_uklad()
                macierzASeidela = iteracjaseidela.IteracjaSeidela(macierzA)
                stoper = time.time()
                if(macierzASeidela.przygotuj() == 1):
                    macierzASeidela.iteruj_roznica(eps = 1e-10, norma = 0,
wyswietlaj = 0, X0 = None)
                    czas += time.time() - stoper
                    pomiary += 1


        return czas/self.M
```

W wyniku wykonania kodu zawartego w metodzie otrzymano wyniki pomiarów czasu działania algorytmu dla macierzy o coraz większym rozmiarze, aż po n = 1111, zilustrowane na wykresie załączonym poniżej:



Wykres 1. Zależność czasu obliczania przybliżenia metodą iteracji prostej od rozmiaru macierzy

Empiryczna złożoność obliczeniowa wyniosła: $n^{1,528}$, co jest ponadprzeciętnie oddalone od teoretycznej wartości n^2.

4. Wnioski
   W wyniku przeprowadzonego eksperymentu udało się słabo oszacować złożoność obliczeniową algorytmu iteracji prostej. Otrzymana eksperymentalna złożoność jest w otoczeniu teoretycznej wartości $O(n^2)$, lecz jednocześnie w zauważalnym stopniu od niej oddalona.

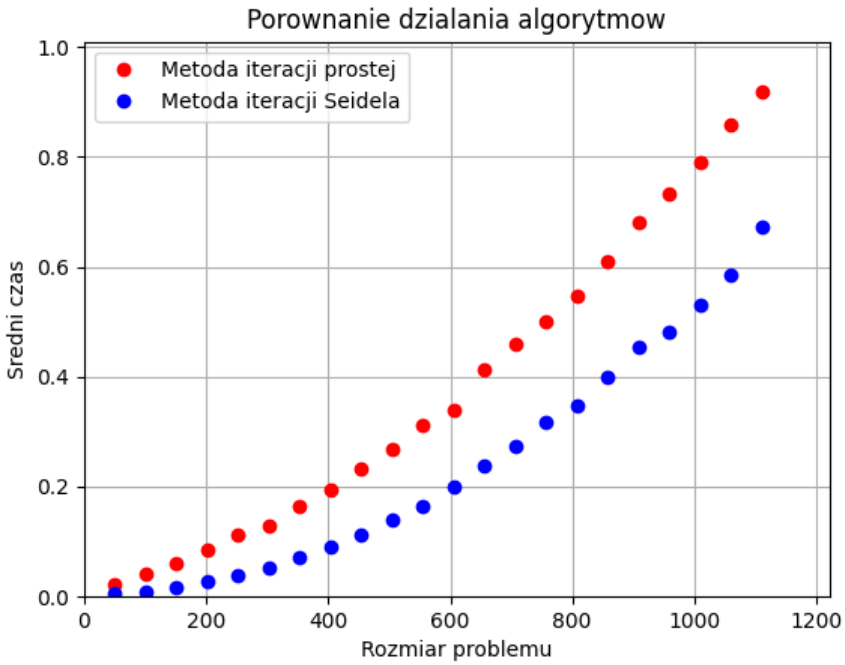
Zadanie 2.

1. Cel zadania
   Celem zadania było porównanie dwóch metod obliczania wektorów rozwiązań macierzy - metodą iteracji prostej oraz metodą iteracji Seidela.

2. Metody
   W doświadczeniu wykorzystano kilka klas stworzonych w języku Python. Odpowiedni projekt stworzono w środowisku Visual Studio Code i kompilowano w zintegrowanym ze środowiskiem terminalu PowerShell na komputerze personalnym o procesorze AMD Ryzen 7 3700X.

3. Przebieg doświadczenia i wyniki
   Wykorzystano maksymalny rozmiar macierzy ustalony w zadaniu 1. Ze względu na

to, że w zadaniu 1 opracowano metodę *mierz_czas* w ten sposób, by umożliwiała zastosowanie obu metod iteracyjnych można ją było wykorzystać w tym zadaniu. Po wywołaniu metody *porownaj_metody* dla obiektu klasy *Zadanie* powołanego do istnienia z parametrami n = 1111, M = 4, N = 22 udało się uzyskać wykres zamieszczony poniżej.



Wykres 2. Porównanie metod iteracyjnych
(czerwone punkty - metoda iteracji prostej,
niebieskie - metoda iteracji Seidela)

4. Wnioski

W wyniku przeprowadzonego doświadczenia okazało się, że metoda iteracji Seidela jest szybsza niż metoda iteracji prostej - różnice czasów dla małych macierzy są niewielkie, ale rosną wraz ze wzrostem rozmiaru macierzy.