

Jan Doniec

A=5, B=1, C=2, D=5

.....

(Imię i nazwisko)

(A, B, C, D)

Parametry:

M = 10

N = 14

norma = 1

Raport z Pracowni nr 2

Zadanie 1.

1. Cel zadania

Celem zadania było zbadanie jak zbieżność Iteracji Prostej jest zależna od parametru n (Parametr n - wielkość macierzy), przy normie macierzowej równej 1, wykorzystując metodę `iteruj_roznica()`.

2. Metody

Do przeprowadzenia doświadczenia wykorzystano komputer MacBook Air z procesorem Apple M1 ze zainstalowanym środowiskiem Visual Studio Code, wykorzystując pliki zawierające klasy napisane w języku Python, udostępnione studentom podczas kursu Metody Numeryczne. Część analizy danych odbyła się również w programie Microsoft Excel.

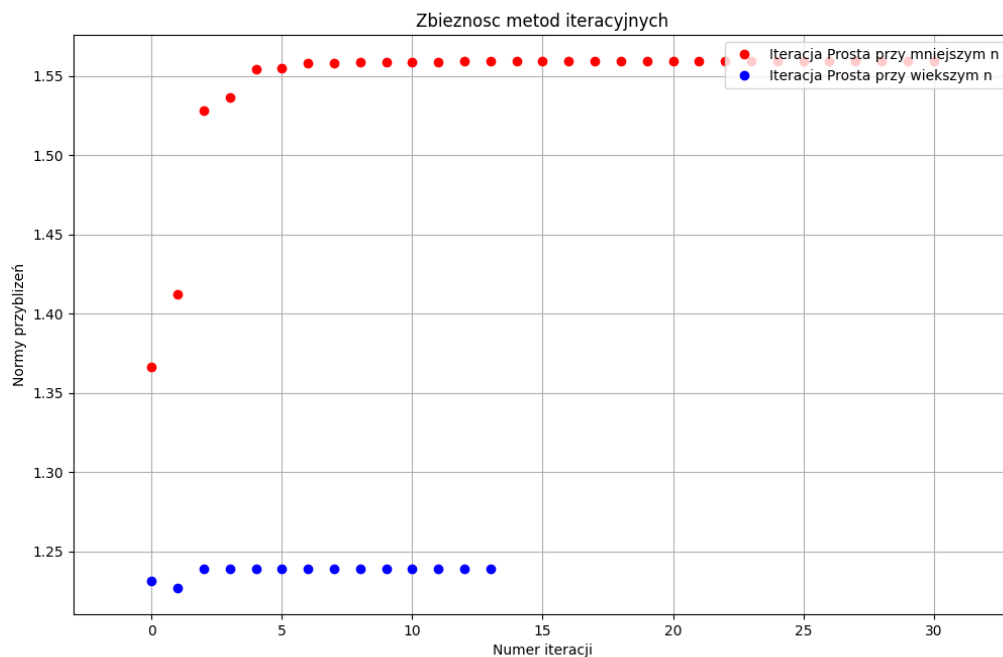
3. Przyjęte parametry

Do wykonania zadania przyjęto poniższe parametry:

- $eps=1.0E-10$ – parametr stopu
- $alfa=0.3$ – parametr zmiennej losującej układ
- $k=5$ – liczba pomiarów dla jednej wartości parametru
- $norma=1$

4. Przebieg doświadczenia i wyniki

W zgodzie z wybranymi parametrami, przeprowadzone zostało kilka testów kontrolnych. Podczas sesji testowej rozważono dwie różne macierze o różnych wartościach parametru n należących od 10 do 140.



Rys.1 – Przedstawia normy kolejnych przybliżeń dla dwóch różnych parametrów n ($n=10$, $n=140$).

Uzyskano następujące wyniki:

Dla $n=10$:

Norma macierzy: 1.017589

Niedokładność rozwiązania: 6.619938e-11

Dla $n=140$:

Norma macierzy: 1.012952

Niedokładność rozwiązania: 1.355744e-10

Na podstawie powyższych wyników można sformułować następującą hipotezę:
 Niezależnie od wzrostu rozmiaru macierzy norma oscyluje w zbliżonych wartościach.

W eksperymencie wykorzystano następujące wartości
 $n=[10,20,30,40,50,60,70,80,90,100,110,120,130,140]$

Wykorzystano również funkcję `badaj_zbieznosc()`:

```

def badaj_zbieznosc(self):
    param = [10,20,30,40,50,60,70,80,90,100,110,120,130,140]
    sr_norma_macierzy = []

    sr_niedokladnosc = []
    sr_liczba_iteracji = []
    for n in param :
        u1 = uklad.Uklad(wymiar=self.n)
        norma_macierzy = 0.0
        liczba_iteracji=0.0
        niedokladnosc = 0.0
        iteracje = 0

        while iteracje < self.k:
            u1.losuj_uklad_symetryczny_dodatnio_okreslony()
            test1 = iteracjaprosta.IteracjaProsta(ukl=u1)
            test1.przygotuj()
            norma_D = u1.norma_macierzy(
                typ=self.norma,
                macierz=test1.D
            )
            iter=test1.iteruj_roznica(
                norma = self.norma,
                eps= self.eps
            )
            niedokl = test1.sprawdz_rozwiazanie(norma=self.norma)
            if iter == 0:
                continue
            else:
                norma_macierzy += norma_D
                niedokladnosc += niedokl
                liczba_iteracji += iter
                iteracje += 1

        sr_liczba_iteracji.append(liczba_iteracji/self.k)
        sr_norma_macierzy.append(norma_macierzy / self.k)
        sr_niedokladnosc.append(niedokl / self.k)
    print("Wielkosc \nnmacierzy \t \t ||D|| \t Iteracje \t  Niedokladnosc")
    print("-----" * 9)
    for i in range(len(param)):

```

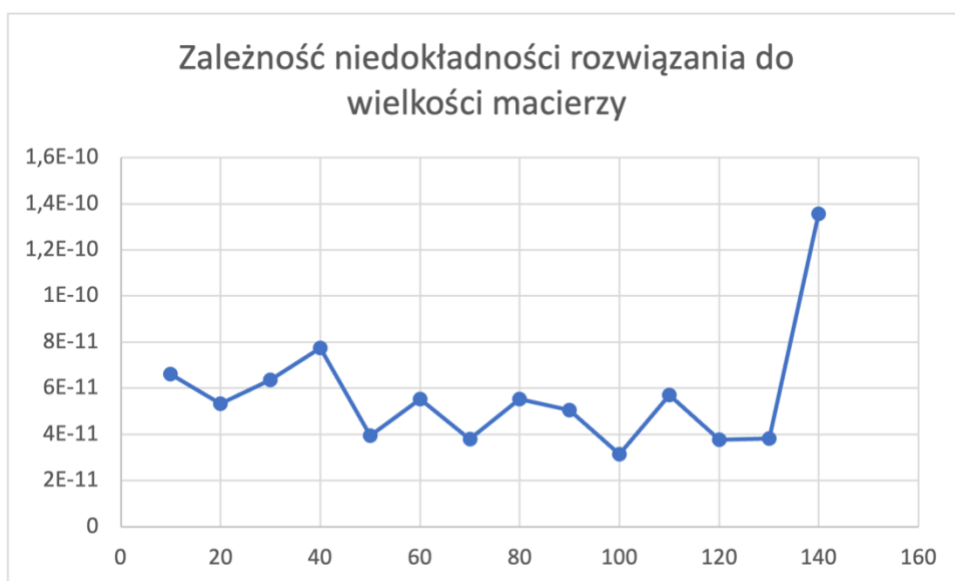
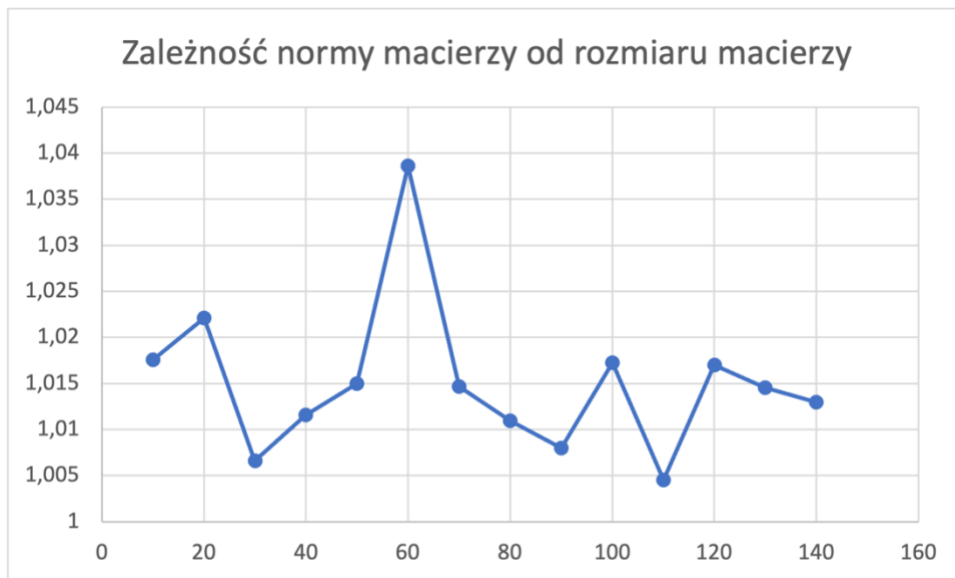
```
wyniki = f"{param[i]} \t\t\t"
wyniki += f"{sr_norma_macierzy[i]:.6f} \t\t"
wyniki += f"{sr_liczba_iteracji[i]:.2f} \t"
wyniki += f"{sr_niedokladnosc[i]:.6e} \n"
print(wyniki)
```

Wynikiem jej działania dla wcześniejszych parametrów jest zwrócenie w konsoli następującej sekwencji danych:

Wielkosc macierzy	D	Iteracje	Niedokladnosc
10	1.017589	14.00	6.619938e-11
20	1.022122	13.80	5.337707e-11
30	1.006595	13.60	6.349509e-11
40	1.011566	13.80	7.751698e-11
50	1.014971	14.00	3.949318e-11
60	1.038630	13.80	5.534426e-11
70	1.014687	14.00	3.800554e-11
80	1.010966	14.00	5.530306e-11
90	1.007955	13.80	5.043926e-11
100	1.017232	14.00	3.133300e-11
110	1.004543	13.80	5.700721e-11
120	1.017006	14.00	3.759572e-11
130	1.014551	13.80	3.825631e-11
140	1.012952	13.80	1.355744e-10

Zauważmy, że:

- Wartości norm niewiele się zmieniają wraz ze wzrostem rozmiaru macierzy
- Im większy rozmiar macierzy tym mniejsza niedokładność



5. Wnioski

Przy wzroście rozmiaru macierzy n:

- Nie wydaje się, aby rozmiar macierzy miał wpływ na normę macierzy
- Wydaje się, że średnio im większa macierzy tym mniejsza niedokładność

Zadanie 2.

1. Cel zadania

Celem zadania było ...

2. Metody

...

3. Przyjęte parametry

...

4. Przebieg doświadczenia i wyniki

...

5. Wnioski

...