

SPRAWOZDANIE NUM2

1.Wprowadzenie:

Ćwiczenie pokazuje jak na rozwiązywanie układów równań liniowych (wykonamy operacje na dwóch macierzach) wpływa zaburzenie. Do wektora prawych stron równań zostanie wprowadzone losowe zaburzenie.

2.Teoria do zadania:

Czym jest wrażliwość układów równań na wpływ zakłóceń w danych? W analizie równań, spotykamy zarówno równania odporne na subtelne odstępstwa w danych, jak i równania, w których minimalne zaburzenia generują znaczące zmiany w wynikach. Układ równań jest dobrze ustabilizowany odchylenia, dzieje się tak kiedy wyniki przed i po zaburzeniu nie różnią się drastycznie, gdy mamy do czynienia z przeciwną sytuacją możemy go określić jako słabo ustabilizowany.

Ocena stopnia stabilności układu równań jest kluczowym aspektem, ponieważ wpływa na dokładność naszych obliczeń w systemach korzystających z ograniczonej precyzji arytmetycznej oraz na efektywność stosowanych algorytmów do rozwiązywania tych równań. Do oceny ustabilizowania układu równań liniowych wykorzystuje się współczynnik stabilności, oznaczany jako "K" lub "kappa."

3.Uruchomienie programu:

Do uruchomienia będzie potrzebna biblioteka numpy Jeżeli nie jest zainstalowana to:

pip install numpy

Program należy uruchomić poprzez

Python main.py

4.Analiza i wyniki

Program generuje rozwiązania układów równań, a także ich odpowiedniki z dodanymi zaburzeniami. Dzięki bibliotece numpy i znajdującej się w niej

funkcji dla $A_1y=b$ oraz $A_2=b$ otrzymujemy dokładne rozwiązania układów równań. Dodanie do wektora b zaburzenia wpływa na wyniki rozwiązania w obu przypadkach. Jednak jak możemy zauważyć w A_1y wynik został drastycznie zmieniony natomiast w A_2y minimalnie.

```
A1y = b:  
[ 0.22508493 -0.00602226  1.84183182 -5.15344244 -0.2176225 ]  
  
A1y = b + (delta)b:  
[-2029.24109131  7301.29135995   952.58064128 -1949.73328216  
 -2414.39368147]  
  
A2y = b:  
[ 0.57747172 -1.27378458  1.67675008 -4.8157949   0.20156347]  
  
A2y = b + (delta)b:  
[ 0.57747256 -1.27378125  1.67675052 -4.8157892   0.20156478]
```

5.Wnioski

Możemy zauważyć w A_1y wynik został drastycznie zmieniony natomiast w A_2y minimalnie. Zależy to bowiem od uwarunkowania macierzy. Pierwsza z nich jest źle uwarunkowana a więc wprowadzenie lekkiego zaburzenia drastycznie wpływa na wynik. Dobre uwarunkowanie macierzy A_2y przyczyniło się do nikłej zmiany wyniku.