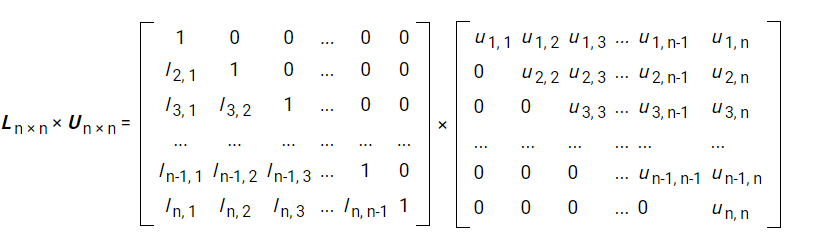
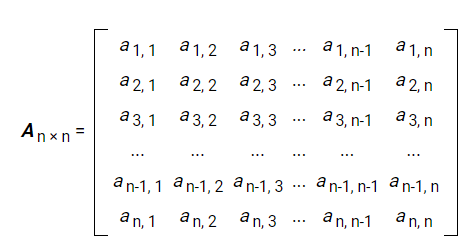
SPRAWOZDANIE – LABORATIORIUN NR 2

Odwracanie macierzy, obliczanie wyznacznika i wskaźnika uwarunkowania macierzy przy użyciu rozkładu LU

Przemysław Rodzik 11.03.2021r.

1.Wstęp teoretyczny

****Metoda LU – metoda rozwiązywania układów równań liniowych. W rozkładzie LU macierz **A** zostaje rozdzielona na dwie macierze **L** i **U**, gdzie macierz **L** jest macierzą trójkątną dolną a macierz **U** jest macierzą trójkątną górną.

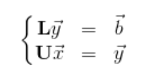
Równania sprowadzamy do postaci:

A-Macierz współczynników

– wektor zmiennych

– wektor wyrazów wolnych

Sprowadza się to do postaci:



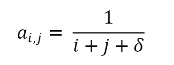
Metoda LU pozwala obliczyć wyznacznik macierzy:

det(**L**) **-** wynosi 1 ponieważ wszystkie liczby na przekątnej są równe 1

det(**U**) – jest równy iloczynowi liczb na przekątnej

Wskaźnik uwarunkowania macierzy obliczamy z iloczyny norm A i A-1:

2. Problem

Macierz która podlegała rozkładowi u na laboratoriach miała postać **A**4x4, a elementy opisywał wzór:

Rozkład LU był dokonywany poprzez funkcję:

ludcmp(float **A**[n][n], int n, int indx[n], float &d)

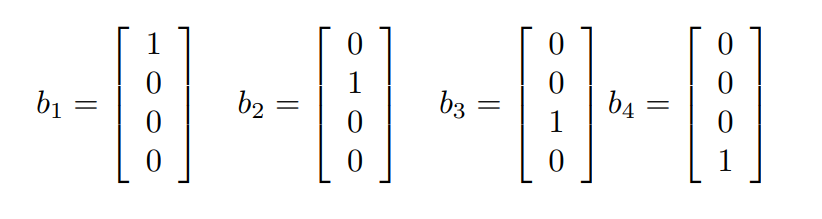
**A** – macierz zmiennych

n – rozmiar macierzy

indx – wektor niewiadomych

d – liczba permutacji

Po użyciu tej funkcji otrzymywaliśmy macierze **L** i **U** zapisane w macierzy **A.** Aby obliczyć wyznacznik macierzy wystarczyło przemnożyć liczby znajdujące się na diagonali macierzy **A** przez zmienną d.

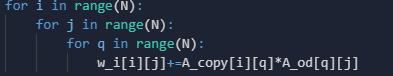
Następnie wyliczaliśmy macierz **A**-1, aby to zrobić rozwiązywaliśmy n układów równań z wektorami:

Aby obliczyc ten układ równań korzystaliśmy z funkcji:

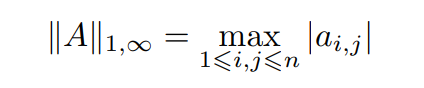
lubksb(float **LU**[n][n],int n, int indx[n], float b[n])

**LU** - to rozkład LU (wpisany do macierzy **A**),

b - aktualny wektor wyrazów wolnych

Aby sprawdzić skuteczność metody LU wystarcza znaleźć iloczyn **A \*A**-1 aby tego dokonać skorzystałem z algorytmu mnożenia macierzy:

Ostatnie zadanie polegało na znalezieniu wskaźnika uwarunkowania, obliczyliśmy to korzystając z normy maksymalnej:



3. Wynik

Macierz początkowa:

Macierz **LU:**

Wyznacznik macierzy **A:**

Det(**A**)=-2.3620559334839816e-09

Macierz odwrotna:

Sprawdzenie dokładności obliczeń:

Wskaźnik uwarunkowania:

k(**A**) = 14700.000000003398

4. Wnioski

Przy pomocy metody rozkładu LU udało nam się odwrócić macierz **A**, obliczyliśmy jej wyznacznik oraz wskaźnik uwarunkowania. Sprawdziliśmy skuteczność metody próbując uzyskać macierz diagonalną mnożąc **A** \* **A**-1. Uzyskaliśmy wynik bliski do oczekiwanych wartości na diagonali są bliskie jedynkom a wartości poza diagonalą są bliskie 0. Wskaźnik uwarunkowania jest duży wiec macierz  **A** jest źle uwarunkowana. Rozkład LU jest metodą dzięki której można szybko odwrócić macierz i wyliczyć wyznacznik, ale nie gwarantuje dokładności wyników.