

Zespół	<p>Radostaw Smoter</p> <p>Dawidek Kwarciak</p>
Nazwa ćwiczenia	
Data oddania	6.03.2022
Prowadzący przedmiot	mgr inż. Denys Gutenko
Ocena	

# **Modelowanie układów dynamicznych**

## **Cel ćwiczenia**

Obliczanie współczynników macierzy metodą eliminacji Gaussa.

# Kody źródłowe

```
clc;clear;close all;

% The number of the group.
W = 4;

% The Matrix.
% Coefficients.
A = [
    1 - W,    2+W,    3;
    5 - W/2,  6,      7 + W/2;
    8,        9 - W,  10 + W/2
];
% Values.
B = [
    3 + W/2;
    6;
    9 - W/2
];

% Reference.
C = linsolve(A, B);

% Merge matrices A and B.
M = zeros(3,4);

for ii=1:3
    M(ii,1:3) = A(ii, :);
end
M(:,4) = B;

% Make REF.
M(2,:) = M(2,:) - M(1,:) * (M(2,1) / M(1,1));
M(3,:) = M(3,:) - M(1,:) * (M(3,1) / M(1,1));
M(3,:) = M(3,:) - M(2,:) * (M(3,2) / M(2,2));
M(1,:) = M(1,:) / M(1,1);
M(2,:) = M(2,:) / M(2,2);
M(3,:) = M(3,:) / M(3,3);
% Reduce REF.
M(2,:) = M(2,:) - M(3,:) * (M(2,3) / M(3,3));
M(1,:) = M(1,:) - M(2,:) * (M(1,2) / M(2,2));
M(1,:) = M(1,:) - M(3,:) * (M(1,3) / M(3,3));

% Display the results.
disp('Our results:');
disp(M(:,4));
disp('Reference with linsolve(A, B):');
disp(C);
```

## Wyniki

Our results:

1.2500

2.0000

-1.0833

Reference by `linsolve(A, B)`:

1.2500

2.0000

-1.0833

## Opis działania programu.

Dane są takie macierze:

$$A = \begin{bmatrix} 1-W & 2+W & 3 \\ 5-W/2 & 6 & 7+W/2 \\ 8 & 9-W & 10+W/2 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 3+W/2 \\ 6 \\ 9-W/2 \end{bmatrix}$$

Za zmienną W podstawiamy wartość liczbową grupy zadaniowej  $W=4$ .

$$A = \begin{bmatrix} -3 & 6 & 3 \\ 3 & 6 & 9 \\ 8 & 7 & 12 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 5 \\ 6 \\ 7 \end{bmatrix}$$

Program najpierw zamienia dwie macierze, macierz A złożoną z elementów reprezentujących współczynniki równania oraz macierz B, na którą składają się wartości odpowiednich równań, na wspólną macierz reprezentującą te równania.

$$M = \begin{bmatrix} -3 & 6 & 3 & 5 \\ 3 & 6 & 9 & 6 \\ 8 & 5 & 12 & 7 \end{bmatrix}$$

Następnie dzieli współczynniki równań przez wartości, które przekształcają taką macierz na macierz schodkową (REF). Robi to przez wymnażanie dwóch odpowiednich równań w taki sposób, by ich skrajnie lewe, niezerowe współczynniki można było odjąć od równania znajdującego się niżej i wyzerować je, a w rezultacie uzyskać nowe równania, które przybliżają do postaci REF macierzy.

Np. (wiersz 1):

$$M(1) = [-3 \quad 6 \quad 3 \quad 5]$$

Mnożymy przez  $(-1)$  :

$$M(1) = [3 \quad -6 \quad -3 \quad -5]$$

Odejmujemy od wiersza 2 i przypisujemy w miejsce wiersza 2:

$$M(2) = [3 \quad 6 \quad 9 \quad 6]$$

$$M(2) = M(2) - M(1) = [0 \quad 12 \quad 12 \quad 11]$$

Otrzymujemy:

$$M = \begin{bmatrix} -3 & 6 & 3 & 5 \\ 0 & 12 & 12 & 11 \\ 8 & 5 & 12 & 7 \end{bmatrix}$$

Tak samo postępujemy dla wiersza 3. Następnie dla od wiersza 3 odejmujemy wiersz 2 i otrzymujemy postać schodkową.

$$M = \begin{bmatrix} -3 & 6 & 3 & 5 \\ 0 & 12 & 12 & 11 \\ 0 & 0 & -1 & 1.0833 \end{bmatrix}$$

Dalej, dzielone są poszczególne wiersze przez najbardziej skrajny lewy i niezerowy element danego wiersza, tak by wynosił on 1, a odpowiadające mu wartości współczynników oraz wyniku samego równania były odpowiednio wyskalowane.

$$M = \begin{bmatrix} 1 & -2 & 1 & -1.667 \\ 0 & 1 & 1 & 0.9167 \\ 0 & 0 & 1 & -1.0833 \end{bmatrix}$$

Kolejnym krokiem jest odjęcie od równania wyższego wartości wszystkich kolejnych (znajdujących się niżej w macierzy) równań, pomnożonych przez taką wartość, by odpowiedni element się wyzerował. Operacja powtarza się dla wszystkich wierszy.

$$M = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 1.25000 \\ 0 & 1 & 0 & 2.00000 \\ 0 & 0 & 1 & -1.0833 \end{bmatrix}$$

## Wnioski

Uzyskane wyniki są poprawne, czego dowodzi rozwiązanie osiągnięte za pomocą funkcji `linsolve()`. Podana metoda działa poprawnie dla zadanego układu równań. Stąd wiosek, że działa ona dla układu macierzy: macierz kwadratowa oraz macierz kolumnowa (wektor), o ilości wierszy równej ilości wierszy macierzy kwadratowej.

## **Uwagi**

Brak uwag własnych.