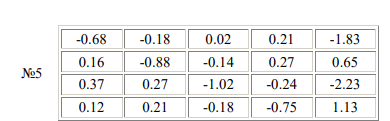
**Звіт до лабораторної роботи 4**

Прямі методи розв’язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Метод Гауса. Метод прогону

1. Складіть програму для розв'язання СЛАР методом Гауса. Знайдіть розв'язання системи 𝐴𝑥 = 𝐵. Знайдіть розв'язок цієї ж системи вбудованою функцією MatLab. Порівняйте отримані результати



Матриця:

function a = geta()

a = [-0.68, -0.18, 0.02, 0.21, -1.83;

0.16, -0.88, -0.14, 0.27, 0.65;

0.37, 0.27, -1.02, -0.24, -2.23;

0.12, 0.21, -0.18, -0.75, 1.13];

End

Функція для знаходження коренів:

function x = gauss(a)

[rows, cols] = size(a);

cols = cols - 1;

for i = 1:rows-1

for j = i+1:rows

a(j, :) = a(j, :) - (a(j, i) / a(i, i)) \* a(i, :);

end

end

x = zeros(1, cols);

for i = rows:-1:1

x(i) = a(i, end);

for j = i+1:rows

x(i) = x(i) - a(i, j) \* x(j);

end

x(i) = x(i) / a(i, i);

end

end

>> x = gauss(geta())

x =

2.4731 -1.5106 3.2266 -2.3083

>> a = [-0.68, -0.18, 0.02, 0.21;

0.16, -0.88, -0.14, 0.27;

0.37, 0.27, -1.02, -0.24;

0.12, 0.21, -0.18, -0.75];

>> b = [-1.83; 0.65; -2.23; 1.13];

>> a \ b

ans =

2.4731

-1.5106

3.2266

-2.3083

Як ми можемо бачити результат вбудованої функції та методу гауса збігається.

1. . Для методу прогону запишіть систему 𝐴𝑥 = 𝐵 за заданим значенням 𝑛, 𝑎𝑖 , 𝑏𝑖 , 𝑐𝑖 , 𝑑𝑖 . Розв'яжіть систему ручним рахунком. Складіть програму для розв'язання СЛАР методом прогону та знайдіть рішення отриманої системи. Знайдіть розв'язання цієї ж системи вбудованою функцією MatLab. Порівняйте отримані результати

𝑛 = 5, 𝑎𝑖 = 1, 𝑐𝑖 = 1



Задамо ці змінні в самій функції, а N введемо як параметр.

a = ones(1, n);

c = ones(1, n);

b = (1:n).^2;

d = (1:n)\*2;

функія матиме вигляд:

function x = progon(n)

a = ones(1, n);

c = ones(1, n);

b = (1:n).^2;

d = (1:n)\*2;

x = zeros(1, n);

alpha = zeros(1, n);

beta = zeros(1, n);

alpha(1) = - c(1) / b(1);

beta(1) = d(1) / b(1);

for i=2:n

alpha(i) = - c(i) / (b(i) + a(i) \* alpha(i-1));

beta(i) = (d(i) - a(i) \* beta(i-1)) / (b(i) + a(i) \* alpha(i-1));

end

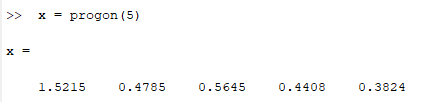
x(n) = beta(n);

for i=n-1:-1:1

x(i) = alpha(i) \* x(i+1) + beta(i);

end

end



Щоб знайти ріщення цієї системи вбудованими функціями треба спочатку зробити матрицю з параметрами, зробимо це наступним чином:

function matr = generateMatr(n)

a = ones(1, n-1);

b = (1:n).^2;

c = ones(1, n-1);

matr = zeros(n);

matr(1, 1:2) = [b(1), c(1)];

for i = 2:n-1

matr(i, i-1:i+1) = [a(i-1), b(i), c(i)];

end

matr(end, end-1:end) = [a(end), b(end)];

end

>> matr = generateMatr(5)

matr =

1 1 0 0 0

1 4 1 0 0

0 1 9 1 0

0 0 1 16 1

0 0 0 1 25

Тепер зробимо масив d:

>> d = (1:5)\*2;

>> d = d.'

d =

2

4

6

8

10

>> matr \ d

ans =

1.5215

0.4785

0.5645

0.4408

0.3824

Як ми можемо побачити, відповіді збігаються.

Це нам говорить про те, що обидва методи добре виконуються та можуть бути викорастині правильно.

**Контрольні запитання:**

1. Прямий метод розв'язання задачі.

Прямі методи розв'язання задачі - це ті, які дають точний відповідь, безпосередньо обчислюючи значення невідомих. Прикладом може бути метод Гауса або метод прогону.

1. Ітераційний метод розв'язання задачі.

Ітераційні методи розв'язання задачі полягають у використанні ітераційного процесу для наближеного знаходження розв'язку. Прикладами є методи Якобі, Зейделя або метод найменших квадратів.

1. Алгоритм методу Гауса.

Метод Гауса для розв'язання систем лінійних рівнянь виглядає наступним чином:

- Створити розширену матрицю системи.

- Застосувати елементарні операції над рядками для приведення матриці до трикутної форми.

- Здійснити обернений хід, розв'язуючи систему знизу вгору.

1. Для яких систем застосовується метод прогону?

Метод прогону застосовується для систем лінійних рівнянь з трьома діагоналями. Зазвичай це системи лінійних алгебраїчних рівнянь, де кожен рядок матриці має тільки три ненульові діагональні елементи.

5. Умови коректності та стійкості методу прогону:

