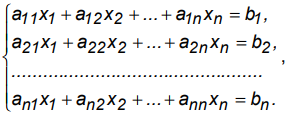
Індивідуальне завдання №3

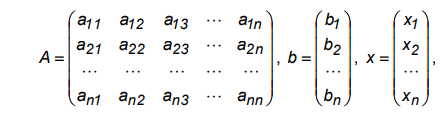
**Рішення системи методом Холецького**

Розглядається система алгебраїчних рівнянь виду:

 (1)

де

Якщо ввести позначення:

 (1.1)

де A – матриця розмірності n×n;



То систему (1) можна записати в матричному вигляді: A x = b.

Метод LU-розкладання еквівалентний методу Гауса, відмінність полягає тільки в порядку дій. У методі LU-розкладання матриця A системи спочатку подається у вигляді LU-розкладання, тобто у вигляді добутку двох матриць:

A = B \* C (1.2)

, де В – нижньотрикутна матриця; С – верхньотрикутна матриця.

Тоді розв'язання системи (1.2) проводиться в два етапи: спочатку розв'язується система:

(1.3)

відносно у, а потім вже знаходиться шуканий розв'язок х\* шляхом розв'язання системи:

C \* x = y (1.4)

Оскільки матриці B , C – трикутні, то знаходження розв'язків систем (1.3) та (1.4) проводиться за простими формулами, аналогічними формулам зворотного ходу методу Гауса. Можна ввести позначення:

Тоді зі співвідношення (1.2) будуть отримані формули для визначення

елементів матриць B і C:

*,*

і

,

**Початкова матриця:**

Матрица В

Bi1 = Ai1 , Bi1 = 1.16

1.16 0 0

0 0 0

0 0 0

Матрица С

C11 = 1.16 / 1.16

1 0 0

0 0 0

0 0 0

Матрица С

C12 = 1.3 / 1.16

1 1.121 0

0 0 0

0 0 0

Матрица С

C13 = -1.14 / 1.16

1 1.121 -0.983

0 0 0

0 0 0

Матрица В

Bi1 = Ai1 , Bi1 = 0.83

1.16 0 0

0.83 0 0

0 0 0

Матрица В

B22 = -0.48 - 0.83 \* 1.121 = -1.41

1.16 0 0

0.83 -1.41 0

0 0 0

Матрица С

C22 = (1 / -1.41) \* -0.48 - 0.83 \* 1.121 = 1

1 1.121 -0.983

0 1 0

0 0 0

Матрица С

C23 = (1 / -1.41) \* -2.44 - 0.83 \* -0.983 = 1.152

1 1.121 -0.983

0 1 1.152

0 0 0

Матрица В

Bi1 = Ai1 , Bi1 = 2.0

1.16 0 0

0.83 -1.41 0

2 0 0

Матрица В

B32 = -0.16 - 2 \* 1.121 = -2.401

1.16 0 0

0.83 -1.41 0

2 -2.401 0

Матрица В

B33 = 1.3 - 2 \* -0.983-2.401 \* 1.152 = 6.032

1.16 0 0

0.83 -1.41 0

2 -2.401 6.032

Матрица С

C33 = (1 / 6.032) \* 1.3 - 2 \* -0.983-2.401 \* 1.152 = 1

1 1.121 -0.983

0 1 1.152

0 0 1

Матрица В

1.16 0 0

0.83 -1.41 0

2 -2.401 6.032

Матрица C

1 1.121 -0.983

0 1 1.152

0 0 1

Y1 = 0.43 / 1.16 = 0.371

Y2 = (1. / -1.41) \* -0.15 - 0.83 \* 0.371 = 0.325

Y3 = (1. / 6.032) \* 1.5 - 2.0 \* 0.371-2.401 \* 0.325 = 0.255

X3 = Y3 = 0.255

X2 = 0.325 - 1.152 \* 0.255 = 0.031

X1 = 0.371 - 1.121 \* 0.031240000000000046 + -0.983 \* 0.255 = 0.587

**Протокол розв’язку в MathLab:**

A = [1.16 1.3 -1.14;

0.83 -0.48 -2.44 ;

2 -0.16 1.3;];

b = [0.43; -0.15; 1.5];

[L, U] = lu(A);

Ab = [A b];

disp("Початкова система")

disp(Ab)

disp("Матриця А, розбита на добуток двох трикутних матриць B i C:")

disp("Матриця B:")

disp(L)

disp("Матриця C:")

disp(U)

y = L\b;

x = U\y;

disp("Значення Y")

disp(y)

disp("Значення X")

disp(x)

**Виведення в консолі:**

Початкова система

1.1600 1.3000 -1.1400 0.4300

0.8300 -0.4800 -2.4400 -0.1500

2.0000 -0.1600 1.3000 1.5000

Матриця А, розбита на добуток двох трикутних матриць B i C:

Матриця B:

0.5800 1.0000 0

0.4150 -0.2970 1.0000

1.0000 0 0

Матриця C:

2.0000 -0.1600 1.3000

0 1.3928 -1.8940

0 0 -3.5419

Значення Y

1.5000

-0.4400

-0.9032

Значення X

0.5867

0.0308

0.2550

**Висновок:**

Можна помітити, що при знаходженні відповідей рішення системи є невеликі розбіжності, тому що рахуючи вручну використовуємо ε = 0,001 (припустиме наближення).

Література:

1. Самарской А.А., Гулин А.В. Численные методы: Учебник для вузов М.: Наука. Гл. ред. физ-мат. лит., 1989. – 432 ст.

2. <http://www.webmath.ru/poleznoe/formules_5_5.php> 26.09.17

3. Чисельні методи : навчальний посібник / В. М. Задачин, І. Г. Конюшенко. – Х.: Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. – 180 с. (Укр. мов.) ст. 23-26