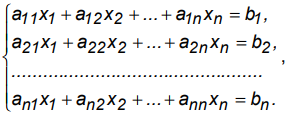
Індивідуальне завдання №3

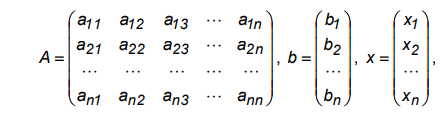
**Рішення системи методом Холецького**

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,

**Рішення:**

Обчислюємо значення елемента b11=2.53  
c11=2.53/2.53=1  
c12=-3.12/2.53= -1.23  
c13=-4.03/2.53= -1.59

Обчислюємо значення елемента b21=0.61  
Обчислюємо значення елемента b22=0.71 - (0.61 \* -1.23)=1.46  
c22=1.46/1.46=1  
c23=0.92/1.46=0.63

Обчислюємо значення елемента b31=-1.03  
Обчислюємо значення елемента b32=-2.05 - (-1.03 \* -1.23)=-3.32  
Обчислюємо значення елемента b33=0.87 - (-1.03 \* -1.59 -3.32\* \*0.63)=1.32  
c33=1.32/1.32=1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| B= | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  |  | | --- | --- | --- | | 2,53 | 0 | 0 | | 0,61 | 1,462 | 0 | | -1,03 | -3,32 | 1,322 | |  | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| C= | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  |  | | --- | --- | --- | | 1 | -1,233 | -1,593 | | 0 | 1 | 0,63 | | 0 | 0 | 1 | |  | |

Обчислюємо значення yi  
y1 = -7.5/2.53 = -2.96  
y2 = (0.44 - 0.61 \* (-2.96) )/1.46 = 1.54  
y3 = (-1.16 - -1.03 \* (-2.96) -3.32 \* 1.54 )/1.32 = 0.67

Обчислюємо значення xi  
x3 = y3 = 0.67  
x2 = 1.54 - (0.63 \* 0.67 ) = 1.11  
x1 = -2.96 - (-1.23 \* 1.11 -1.59 \* 0.67 ) = -0.52

**Протокол рішення в Matlab:**

%Введена матриця A з коефіцієнтами в лівій частині:

A =

2.53 -3.12 -4.5

0.61 0.71 -0.05

-1.03 -2.05 0.87

%Введена матриця з коефіцієнтами в правій частині:

B =

-7.5

0.44

-1.16

% матриця А, розбита на добуток двох трикутних матриць L и U

[L, U] = lu(A)

L =

2.53 -3.12 -4.5

0.61 0.71 -0.05

-1.03 -2.05 0.87

U =

1 -52.0000 15.5000

0 1 -0.2960

0 0 1

% знайдені у1, у2, у3

y = L\B

y =

26.5000

-0.4800

0.2900

% знайдені x1, x2, x3

x = U\y

x =

0.67

1.11

-0.52

**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