МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

“ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”

Кафедра «Програмної інженерії та інформаційних технологій управління»

Індивідуальне домашнє завдання

з дисципліни «Чисельні методи»

Виконав

студент групи: КН-36А:

Гордийчук В.В.

Перевірив:

к. т. н., проф. каф. «ПІІТУ» Гужва В. О.

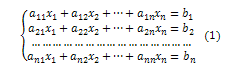
ХАРКІВ 2017

Індивідуальне завдання №1

**Розв’язати СЛАР методом Гаусса**

Схема єдиного ділення:

Запишемо систему рівнянь в наступному вигляді:



Прямий хід:

Розділимо перше рівняння на а11 ≠ 0. У результаті отримаємо:

x1 + x2 + … + xn =

Попередньо помножимо це рівняння на а21,а31,..,аn1 і віднімемо з другого, третього і n-го рівнянь, отримаємо систему:

, де

Виключимо х2 із 3,4 і т.д. n-го рівнянь. Для цього розділимо друге рівняння на a122. В результаті:

x2 + x3 + … + xn =

Послідовно помножимо це рівняння на ,,…, і віднімемо з 3-го,4-го, …, n-го рівнянь. В результаті:

,где

Продовжуючи таким же чином ми можемо виключити х3 із останніх n-3 рівнянь, х4 із останніх n-4 рівнянь і т.д. На останньому кроці прямого ходу виключаємо хn-1 із останнього рівняння.

(4)

Приведення системи (1) до системи (4) можливе тільки тоді, коли вихідна система сумісна і має єдине рішення. Друга частина алгоритму полягає в вирішенні отриманої системи за допомогою зворотної підстановки.

Зворотній хід

З останнього рівняння (4) маємо, що

Підставляючи :

Звідси находим і т.д.

**Рішення:**

Початкова система рівнянь має вигляд:

Прямий хід метода Гауса:

1)Додамо до 2-го рядка 1-й рядок, помноженний на -0.241

2.53 -3.12 -4.03 = -7.5

0 1.462 0.921 = 2.248

-1.03 -2.05 0.87 = -1.16

2) Додамо до 3-го рядка 1-й рядок, помноженний на 0.407

2.53 -3.12 -4.03 = -7.5

0 1.462 0.921 = 2.248

0 -3.32 -0.77 = -4.213

3) Додамо до 3-го рядка 2-й рядок, помноженний на 2.271

2.53 -3.12 -4.03 = -7.5

0 1.462 0.921 = 2.248

0 0 1.322 = 0.892

Зворотній хід метода Гауса:

x3 = 0.892 / 1.322 = 0.675

x2 = (2.248 - (0.921 \* 0.675)) / 1.462 = 1.112

x1 = (-7.5 - (-4.03 \* 0.675 + -3.12 \* 1.112)) / 2.53 = -0.518

Результат:

x1 = -0.518

x2 = 1.112

x3 = 0.675

Перевірка:

**Протокол рішення в Scilab**

disp("Решение СЛАУ методом Гаусса")

A = [2.53 -3.12 -4.03;

0.61 0.71 -0.05;

-1.03 -2.05 0.87];

disp("Введена матрица с коэффициентами в левой части:")

disp(A)

B = [-7.5; 0.44; -1.16]

disp("Введена матрица с коэффициентами в правой части:")

disp(B);

disp("Вместе образуя систему:")

AB = [A B]

disp(AB)

for i=1:size(A, 'r')

disp("Делим строку №"+string(i)+" на "+string(AB(i,i)))

AB(i,:)=AB(i,:)/AB(i,i)

disp("Получаем:")

disp(AB(i,:))

for j=i+1:size(A, 'r')

disp("Сложим строку №"+string(i)+" умноженную на "+string(AB(j,i))+" со строкой №"+string(j))

AB(j,:)=-AB(j,i)\*AB(i,:)+AB(j,:)

disp(AB(j,:))

end

end

disp(AB,'Преобразованная система:')

X=[]

X(3) = AB(3,4)/AB(3,3);

X(2) = AB(2,4)-AB(2,3)\*X(3,:);

X(1) = AB(1,4)-AB(1,3)\*X(3,:)-AB(1,2)\*X(2,:);

disp("x=")

disp(X)

disp(linsolve(A,-B),'При помощи функции linsolve проверим найденные корни')

**Виведення в консолі:**

-->

Решение СЛАУ методом Гаусса

Введена матрица с коэффициентами в левой части:

2.53 -3.12 -4.03

0.61 0.71 -0.05

-1.03 -2.05 0.87

B =

-7.5

0.44

-1.16

Введена матрица с коэффициентами в правой части:

-7.5

0.44

-1.16

Вместе образуя систему:

AB =

2.53 -3.12 -4.03 -7.5

0.61 0.71 -0.05 0.44

-1.03 -2.05 0.87 -1.16

2.53 -3.12 -4.03 -7.5

0.61 0.71 -0.05 0.44

-1.03 -2.05 0.87 -1.16

Делим строку №1 на 2.53

AB =

1. -1.2332016 -1.5928854 -2.9644269

0.61 0.71 -0.05 0.44

-1.03 -2.05 0.87 -1.16

Получаем:

1. -1.2332016 -1.5928854 -2.9644269

Сложим строку №1 умноженную на 0.61 со строкой №2

AB =

1. -1.2332016 -1.5928854 -2.9644269

0. 1.462253 0.9216601 2.2483004

-1.03 -2.05 0.87 -1.16

0. 1.462253 0.9216601 2.2483004

Сложим строку №1 умноженную на -1.03 со строкой №3

AB =

1. -1.2332016 -1.5928854 -2.9644269

0. 1.462253 0.9216601 2.2483004

0. -3.3201976 -0.7706719 -4.2133597

0. -3.3201976 -0.7706719 -4.2133597

Делим строку №2 на 1.4622530

AB =

1. -1.2332016 -1.5928854 -2.9644269

0. 1. 0.6303014 1.5375591

0. -3.3201976 -0.7706719 -4.2133597

Получаем:

0. 1. 0.6303014 1.5375591

Сложим строку №2 умноженную на -3.3201976 со строкой №3

AB =

1. -1.2332016 -1.5928854 -2.9644269

0. 1. 0.6303014 1.5375591

0. 0. 1.3220533 0.8916405

0. 0. 1.3220533 0.8916405

Делим строку №3 на 1.3220533

AB =

1. -1.2332016 -1.5928854 -2.9644269

0. 1. 0.6303014 1.5375591

0. 0. 1. 0.6744361

Получаем:

0. 0. 1. 0.6744361

Преобразованная система:

1. -1.2332016 -1.5928854 -2.9644269

0. 1. 0.6303014 1.5375591

0. 0. 1. 0.6744361

X =

[]

При помощи функции linsolve проверим найденные корни

X1 = -0.5182386

X2 = 1.1124611

X3 = 0.6744361

**Висновок:**

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

Література:

1. Самарский А. А., Гулин А. В. Численные методы: Учеб, пособие для вузов,—М.: Наука. Гл. ред. физ-мат. лит., 1989.— 432 с.

2. [http://www.webmath.ru/poleznoe/formules\_5\_5.php 26.09.17](http://www.webmath.ru/poleznoe/formules_5_5.php%2026.09.17)

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