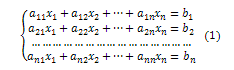
Індивідуальне завдання №2

**Розв’язати СЛАР методом Гауса з вибором головного елемента**

При прямому ході методу Гауса ми отримуємо:



На кожному кроці прямого ходу метода Гауса передбачалося . Якщо виявиться, що це не так, то перед початком виключення чергового невідомого необхідно переставити рівняння в системі так, щоб в якості ведучого елемента можна використовувати будь-який інший не нульовий коефіцієнт системи. Перестановка рівнянь бажана навіть, якщо діагональний элемент , але дуже малий за величиною. Це дозволить зменшити похибки округлення.

Щоб уникнути істотного впливу обчислювальної похибки застосовують модифікований метод Гауса з вибором головного елемента. У цьому методі в якості ведучого елемента на кожному кроці прямого ходу вибирається найбільший по модулю елемент в стовпці і перестановкою рядків переводять його на головну діагональ. Є деякі типи матриць, які не вимагають перестановок. Найбільш важливими з них є діагонально-домінуючі і позитивно визначені симетричні матриці.

**Початкова система:**

**Метод Гаусса з вибором головного елемента по стовпцях:**

Переставимо 1 і 3 рядок:

Розділимо рівняння 1 на 2:

-0,08+0,65=0,75

Помножимо на 0,83:

0,83-0,06+0,54=0,623

Віднімемо від рівняння 2:

0,414+2,98=0,773

Помножимо на -1,16:

-1,16+0,093

Складемо з рівняння 3:

1.393-1.894=-0.44

Переставимо рівняння 2 і 3:

Розділимо рівняння 2 на 1,393:

Помножимо на -0,414:

-0.414+0.563

Складемо з рівнянням 3:

3,543

0,255

Зворотній хід:

**Протокол розв’язку в MatLab:**

function z = Gauss

N=3;% число уравнений

disp("Рішення СЛАР методом Гауса з вибором головного елемента:");

v=[0,0,0];

C = [ 1.16 1.3 -1.14 0.43;

0.83 -0.48 -2.44 -0.15;

2 -0.16 1.3 1.5;];

disp("Початкова система ");

disp(C);

for i=1:N

amax=C(i,i);

imax=i;

for j=(i+1):N

if abs(C(j,i))>abs(amax)

amax=C(j,i);

imax=j;

end

end

disp("Максимальний елемент по модулю в стовпці № ")

disp(imax)

disp("Елемент")

disp(amax)

for j=i:(N+1)

h=C(i,j);

C(i,j)=C(imax,j);

C(imax,j)=h;

end

h=C(i,i);

for j=i:(N+1)

C(i,j)=C(i,j)/h;

end

disp("Розділимо рівняння ")

disp(i)

disp(" на ")

disp(amax)

for k=i+1:N

h=C(k,i);

for j=i:N+1

C(k,j)=C(k,j)-C(i,j)\*h;

end

disp("Помножимо рівняння №")

disp(imax)

disp(" на ")

disp(h)

disp("Віднімемо рівняння ")

disp(k)

disp("з рівняння ")

disp(imax)

end

disp("Отримаємо систему: ")

disp(C)

end

disp("Зворотній хід: ");

v(N)=C(N,N+1);

disp("Для рівняння ")

disp(N)

disp("Рішенням є корінь ")

disp(C(N,j))

for i=1:(N-1)

i1=N-i;

sum=0;

disp("Для рівняння ")

disp(i1)

for j=(i1+1):N

disp("Помножимо ")

disp(v(j))

disp("на")

disp(C(i1,j))

sum=sum+v(j)\*C(i1,j);

end

v(i1)=C(i1,N+1)-sum;

disp("Віднімаєм із ")

disp(C(i1,N+1))

disp("Отримане раніше число ")

disp(sum)

disp("Відповідно рішенням є корінь ")

disp(v(i1))

end

z=v;

**Виведення в консолі:**

Рішення СЛАР методом Гауса з вибором головного елемента:

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

Максимальний елемент по модулю в стовпці № 3

Елемент 2

Розділимо рівняння 1 на 2

Помножимо рівняння №3 на 0.8300

Віднімемо рівняння 2 з рівняння 3

Помножимо рівняння № 3 на 1.1600

Віднімемо рівняння 3 з рівняння 3

Отримаємо систему:

1.0000 -0.0800 0.6500 0.7500

0 -0.4136 -2.9795 -0.7725

0 1.3928 -1.8940 -0.4400

Максимальний елемент по модулю в стовпці № 3

Елемент 1.3928

Розділимо рівняння 2 на 1.3928

Помножимо рівняння №3 на -0.4136

Віднімемо рівняння 3 з рівняння 3

Отримаємо систему:

1.0000 -0.0800 0.6500 0.7500

0 1.0000 -1.3599 -0.3159

0 0 -3.5419 -0.9032

Максимальний елемент по модулю в стовпці № 3

Елемент -3.5419

Розділимо рівняння 3 на -3.5419

Отримаємо систему:

1.0000 -0.0800 0.6500 0.7500

0 1.0000 -1.3599 -0.3159

0 0 1.0000 0.2550

**Зворотній хід:**

Для рівняння 3

Рішенням є корінь 0.2550

Для рівняння 2

Помножимо 0.2550 на -1.3599

Віднімаєм із -0.3159

Отримане раніше число -0.3467

Відповідно рішенням є корінь 0.0308

Для рівняння 1

Помножимо 0.0308 на -0.0800

Помножимо 0.2550 на 0.6500

Віднімаєм із 0.7500

Отримане раніше число 0.1633

Відповідно рішенням є корінь 0.5867

ans = 0.5867 0.0308 0.2550

**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://old.exponenta.ru/educat/class/courses/vvm/theme_5/theme_ex5.asp> 03.10.17

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