Государственный комитет Российской Федерации по телекоммуникациям

Сибирский государственный университет телекоммуникаций и

информатики

Лабораторная работа № 1

По дисциплине: Алгоритмы и вычислительные методы оптимизации

" Решения систем линейных уравнений методом Жордана-Гаусса"

Новосибирск, 2019 г

Лабораторная работа № 1

" Решения систем линейных уравнений методом Жордана-Гаусса

Написать программу, находящую решение системы линейных уравнений методом Жордана-Гаусса с выбором главного элемента в столбце.

**Вариант № 2.**

**Метод Жордана-Гаусса** — один из методов, предназначенный для решения систем линейных алгебраических уравнений.

Матричная запись СЛАУ: в методе Жордана-Гаусса для записи используют обозначение Ã — обозначение расширенной матрицы системы.



**Решение**

Записываем расширенную матрицу системы:

Ã =

На каждом шаге решения необходимо выбирать разрешающие элементы матрицы. Процесс выбора может быть различным: можно выбирать в качестве разрешающих элементов диагональные элементы матрицы, а можно выбирать произвольно. Мы будем выбирать диагональные элементы.

Принцип выбора разрешающих элементов на главной диагонали матрицы системы строится на простом отборе соответствующих элементов: в 1-ом столбце выбирается элемент 1-го столбца, во 2-ом — второй, в 3-ем — третий и т.д.

Следует обратиться к 1-му столбцу матрицы Ã: необходимо выбрать ненулевой (разрешающий) элемент.

В 1-ом столбце есть 5 ненулевых элемента: 15, 15, -5, 13, 15. При выборе главного элемента в столбце выбирается максимальный по модулю. В нашем примере таким числом является 15.. Преобразуем матрицу, переместив строки с минимальными по модулю элементами 1-го столбца на последние места:

Ã = *15x1-5x2+8x3+11x4-6x5=-76*

*15x1+x2+7x3+x4+11x5=-79*

*15x1+4x2-3x3-x4+3x5=-4*

*13x1-5x2-x3+11x4+3x5=-27*

*-5x1+11x2+5x3-9x4+10x5=-6*

**Первый этап**

Теперь разрешающий элемент — (15). На первом этапе делим первую строку на (15), а затем обнуляем все элементы 1-го столбца. Пересчитываем элементы матрицы по методу прямоугольника: .

**Второй этап**

Необходимо обнулить элементы второго столбца. Для этого выделяем разрешающий элемент, он равен 23.6. Делим элементы второй строки на 23.6, а затем обнуляем второй столбец, кроме разрешающего элемента.

Аналогично производим преобразования матрицы на **3, 4, 5 этапах**. Поэтапное преобразование матрицы можно увидеть на **Рис. 1 – 4** в разделе «Результаты работы программы». В конечном итоге получаем матрицу вида:

Следовательно, решением системы уравнений будут:

**X1 = -2, X2 = 3, X3 = -6, X4 = 1, X5 = -1.**

**Текст программы**

uses crt;

{strok: n = 5, stolbcov: m = 6}

var arr:array[1..10,1..10] of real;

f: text;

i,j,k,n,m,l,it:integer;

x:real;

begin

clrscr;

writeln(' MATRIX:');

{schityvaem matrix iz faila}

assign(f,'matrix1.txt');

Reset (f); {dla otkrytija file}

readln(f,n,m);

for i:=1 to n do

begin

for j:=1 to m do

read(f,arr[i,j]);

end;

for i:=1 to n do

begin

for j:=1 to m do

write(arr[i,j]:5:0);

writeln;

end;

Close(f);

{Perenesti stroku s Max vverh}

writeln;

for i:=1 to n-1 do

for k:=i+1 to n do

if abs(arr[i,1])<abs(arr[k,1]) then

for j:=1 to m do

begin

x:=arr[i,j];

arr[i,j]:=arr[k,j];

arr[k,j]:=x;

end;

writeln('Preobrazovatie:');

for i:=1 to n do

begin

for j:=1 to m do

write(arr[i,j]:5:0);

writeln;

{a:=arr[1,1];}

end;

{Metod Jordana-Gaussa}

it:=0;

for l:=1 to n do

begin

Inc(it); {Count iteration}

readln;

Программа написана на языке “Turbo Pascal”. Исходная матрица считывается из файла: 'matrix1.txt'.

**Результат работы программы:**



Опять нет выбора главного элемента в столбце. Например, перед второй итерацией не выбран главный элемент во втором столбце. После перестановки строк необходимо выводить матрицу.



