ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТА И СВЯЗИ



ФАКУЛЬТЕТ КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУК И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ

Лабораторная работа №1

По курсу «Численные методы»

Тема «Методы решения системы линейных уравнений. Число обусловленности матрицы»

Выполнили:

Беляев Марк

Михаил Красильников

Группа 4601BV

Проверил А . В . Граковский

Рига, 2019

**Содержание**

[Задание на лабораторную работу](#_2et92p0) **3**

[Индивидуальное задание](#_tyjcwt) **4**

[Метод исключения Гаусса с ведущим элементом](#_3dy6vkm) **4**

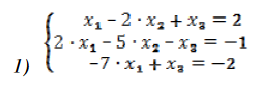
[Метод Краута-Холецки](#_1t3h5sf) **5**

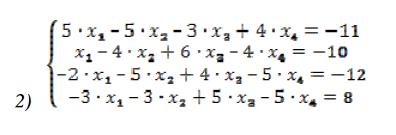
[Число обусловленности матрицы](#_4d34og8) **6**

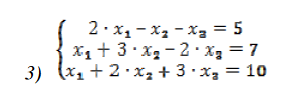
[Выводы](#_2s8eyo1) **6**

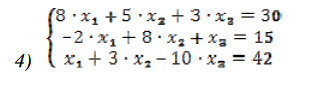
# Задание на лабораторную работу

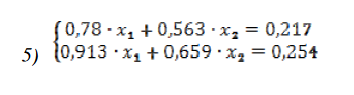
* Формулировка задания
* Метод исключения Гаусса с ведущим элементом
* Экспериментальное определение числа обусловленности матрицы
* Выводы
* Задачи для решения:











# Индивидуальное задание

* Реализовать Метод Краута-Холецки

# Метод исключения Гаусса с ведущим элементом

Исходные данные

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 3 | 2 | 7 |
| 2 | -1 | 1 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 10 |

Программа реализована на языке программирования С#

//Pick of a lead selection (Pivot)

for (int i = 0; i < dimension; i++)

{

for (int k = i + 1; k < dimension; k++)

{

if (Math.Abs(inputMatrix[i,i]) < Math.Abs(inputMatrix[k,i]))

// Bubble row with the largest module of current column

{

for (int j = 0; j <= dimension; j++) // Swap whole row

{

double temp = inputMatrix[i,j];

inputMatrix[i,j] = inputMatrix[k,j];

inputMatrix[k,j] = temp;

}

}

}

}

// Forward Elimination

for (int i = 0; i < dimension - 1; i++)

{

for (int k = i + 1; k < dimension; k++)

{

double t = inputMatrix[k,i] / inputMatrix[i,i];

for (int j = 0; j <= dimension; j++)

{

inputMatrix[k,j] = inputMatrix[k,j] - (t \* inputMatrix[i,j]);

}

}

}

// Back Substitution

double[] x = new double[dimension];

for (int i = dimension - 1; i >= 0; i--)

{

x[i] = inputMatrix[i,dimension];

for (int j = 0; j < dimension; j++)

{

if (j != i)

{

iterations++;

x[i] = x[i] - inputMatrix[i,j] \* x[j];

}

}

x[i] = x[i] / inputMatrix[i,i];

}

# Метод Краута-Холецки

Программа реализована на языке программирования python

for i in range(n):

for j in range(n - (n - 1 - i)):

sum = 0

for k in range(j):

sum += L[i][k] \* U[k][j]

L[i][j] = A[i][j] - sum

for j in range(n):

sum = 0

for k in range(i):

sum += L[i][k] \* U[k][j]

U[i][j] = (A[i][j] - sum) / L[i][i]

for i in range(n):

sum = 0

for k in range(i):

sum += L[i][k] \* Y[k]

Y[i] = (1 / L[i][i]) \* (B[i] - sum)

for i in range(n-1,-1,-1):

sum = 0

for k in range(i + 1, n):

sum += U[i][k] \* X[k]

X[i] = Y[i] - sum

# Число обусловленности матрицы

Исходные данные

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 3 | 2 | 7 |
| 2 | -1 | 1 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 10 |

# Выводы

В ходе выполнения задания было реализовано 2 метода решения системы линейных уравнений метод Гаусса с выбором ведущего элемента, расчет обусловленности матрицы, и Краута-Холецки.

Метод Гаусса был реализован на языке программирования С# а метод Краута-Холецки с использованием языка программирования python.

Число обусловленности равно 1.5876, следовательно, полученный результат говорит нам, что матрица считается хорошо обусловленной, так как находится в диапазоне [1:100] и погрешность изменения исходных данных не сильно влияет на конечный результат

Метод Краута-Халецки является более ресурсоемким, так как в памяти хранятся дополнительные две матрицы по сравнению с методом Гаусса.