

## Решение СЛАУ с помощью метода Гаусса

1. Реализовать в программе метод, реализующий прямой ход метода Гаусса с выбором ведущего элемента по строке для заданной квадратной матрицы  $A$  и заданного вектора правых частей  $\vec{b}$ .
2. Реализовать в программе метод решения системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)  $A\vec{x} = \vec{b}$  на основе метода Гаусса с выбором ведущего элемента по строке.
3. Реализовать в программе метод, вычисляющий произведение матрицы на вектор; метод, вычисляющий сумму/разность векторов; метод, вычисляющий произведение матрицы на вектор, а также метод, вычисляющий евклидову векторную норму произвольного вектора.
4. Пользуясь методом из п.2 решить численно СЛАУ  $A\vec{x} = \vec{b}$ , где матрица  $A$  и вектор правых частей  $\vec{b}$  заданы в индивидуальном варианте.  
В программе вывести таблицу данных следующего вида:

Matrix A and vector b:

$$\begin{array}{cccccc} a_{00} & a_{01} & \dots & a_{0N} & b_0 \\ a_{10} & a_{11} & \dots & a_{1N} & b_1 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{N0} & a_{N1} & \dots & a_{NN} & b_N \end{array}$$

Upper triangular A and vector b:

$$\begin{array}{cccccc} \tilde{a}_{00} & \tilde{a}_{01} & \dots & \tilde{a}_{0N} & \tilde{b}_0 \\ 0 & \tilde{a}_{11} & \dots & \tilde{a}_{1N} & \tilde{b}_1 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & \tilde{a}_{NN} & \tilde{b}_N \end{array}$$

Solution vector:

$$\begin{array}{c} x_0 \\ x_1 \\ \vdots \\ x_N \end{array}$$

Error solution:  $\delta$

где  $a_{ij}$  – элементы матрицы  $A$ ,  $b_j$  – компоненты вектора  $\vec{b}$  (матрица  $A$  и вектор правых частей  $\vec{b}$  заданы в индивидуальном варианте);

$\tilde{a}_{ij}$  и  $\tilde{b}_j$  – элементы матрицы  $A$  и компоненты вектора  $\vec{b}$  после применения прямого хода метода Гаусса с выбором ведущего элемента по строке (п.1);

$x_j$  – компоненты вектора  $\vec{x}$ , вычисленного по методу из п.2 задания;

$\delta = \|A\vec{x} - \vec{b}\|$  – невязка, при расчете которой в качестве нормы использовать

евклидову векторную норму:  $\|\vec{c}\| = \sqrt{\sum_{j=0}^N |c_j|^2}$ .

5. Оформить результаты выполнения лабораторной работы в виде отчета, содержащего:

- титульный лист с указанием фамилии, имени и отчества (при наличии) студента, выполнившего лабораторную работу;
- содержание, включающее все разделы лабораторной работы;
- раздел с краткой теоретической справкой о решаемой задаче, включающий постановку задачи, краткое описание численного метода ее решения и все формулы, используемые при расчетах;
- раздел с полным программным кодом, содержащим подробные комментарии всех написанных функций (либо методов классов);
- раздел с численными расчетами (достаточно включить скриншот с выводом программы);
- необходимо, чтобы результаты выполнения пп.1-4 вошли в отчет;
- отчет загружается на ТУИС в формате pdf.