

Отчет о выполнении лабораторной работы 1

Выполнила: Климентьева Мария, группа Б01-1026

08.10.2023

Задание 1

1. Выпишу полученные уравнения в 9 узлах 6, 7, 8, 11, 12, 13, 16, 17, 18:

$$\begin{aligned}-u_1 - u_{11} - u_7 - u_5 + 4 \cdot u_6 + c \cdot u_6 \cdot h^2 &= h^2 \\-u_2 - u_{12} - u_8 - u_6 + 4 \cdot u_7 + c \cdot u_7 \cdot h^2 &= h^2 \\-u_3 - u_{13} - u_9 - u_7 + 4 \cdot u_8 + c \cdot u_8 \cdot h^2 &= h^2 \\-u_6 - u_{16} - u_{12} - u_{10} + 4 \cdot u_{11} + c \cdot u_{11} \cdot h^2 &= h^2 \\-u_7 - u_{13} - u_{17} - u_{11} + 4 \cdot u_{12} + c \cdot u_{12} \cdot h^2 &= h^2 \\-u_8 - u_{12} - u_{18} - u_{14} + 4 \cdot u_{13} + c \cdot u_{13} \cdot h^2 &= h^2 \\-u_{11} - u_{15} - u_{21} - u_{17} + 4 \cdot u_{16} + c \cdot u_{16} \cdot h^2 &= h^2 \\-u_{12} - u_{18} - u_{16} - u_{22} + 4 \cdot u_{17} + c \cdot u_{17} \cdot h^2 &= h^2 \\-u_{13} - u_{17} - u_{19} - u_{23} + 4 \cdot u_{18} + c \cdot u_{18} \cdot h^2 &= h^2\end{aligned}$$

2. По этой системе я составила матрицу и потом с помощью *np.linalg.solve(A, b)* получила решения для $u_6, u_7, u_8, u_{11}, u_{12}, u_{13}, u_{16}, u_{17}, u_{18}$.

Вид полученной матрицы:

$4 + c \cdot h^2$	-1	0	-1	0	0	0	0	0
-1	$4 + c \cdot h^2$	-1	0	-1	0	0	0	0
0	-1	$4 + c \cdot h^2$	0	0	-1	0	0	0
-1	0	0	$4 + c \cdot h^2$	-1	0	-1	0	0
0	-1	0	-1	$4 + c \cdot h^2$	-1	0	-1	0
0	0	-1	0	-1	$4 + c \cdot h^2$	0	0	-1
0	0	0	-1	0	0	$4 + c \cdot h^2$	-1	0
0	0	0	0	-1	0	-1	$4 + c \cdot h^2$	-1
0	0	0	0	0	-1	0	-1	$4 + c \cdot h^2$

Таблица 1: Матрица A

Полученные решения:

$$u_6 = 0.04275624$$

$$u_7 = 0.05439609$$

$$u_8 = 0.04275624$$

$$u_{11} = 0.05439609$$

$$u_{12} = 0.06991185$$

$$u_{13} = 0.05439609$$

$$u_{16} = 0.04275624$$

$$u_{17} = 0.05439609$$

$$u_{18} = 0.04275624$$

3. Визуализация матрицы представлена на рисунке

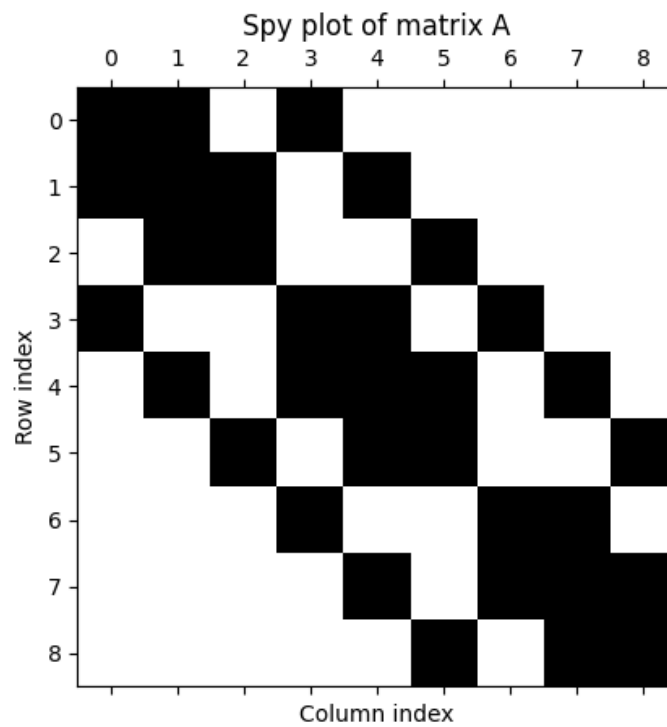


Рис. 1: Визуализация матрицы командой spy

Задание 2

1. Написала программу, которая формирует матрицу СЛАУ и правую часть для произвольного разбиения h .
2. Решив СЛАУ при помощи LU - разложения можно получить визуализацию решения:

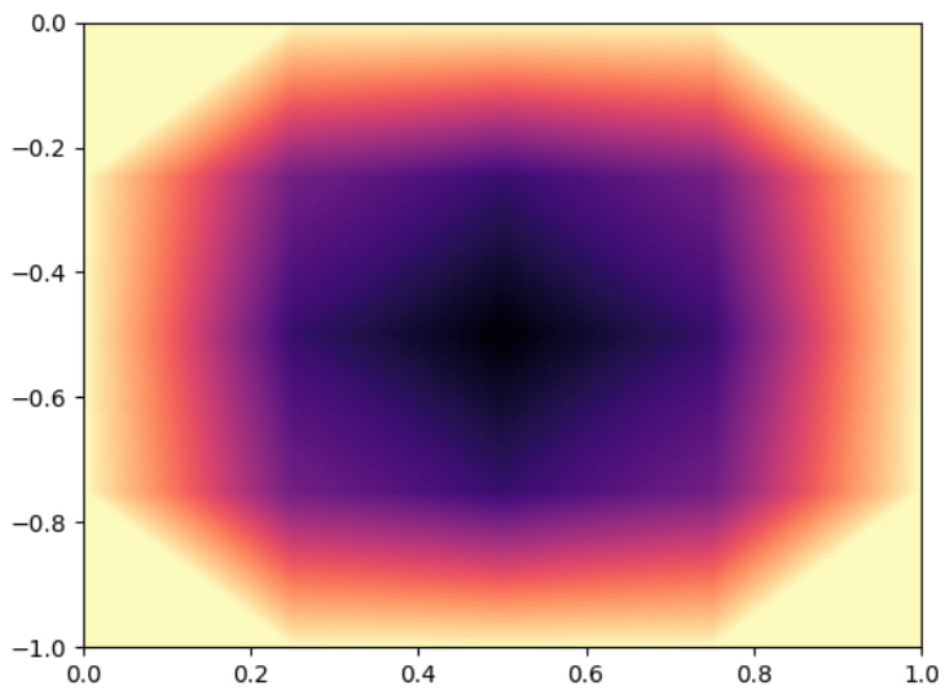


Рис. 2: Визуализация решения

3. График зависимости времени решения СЛАУ от размера квадратной сетки.

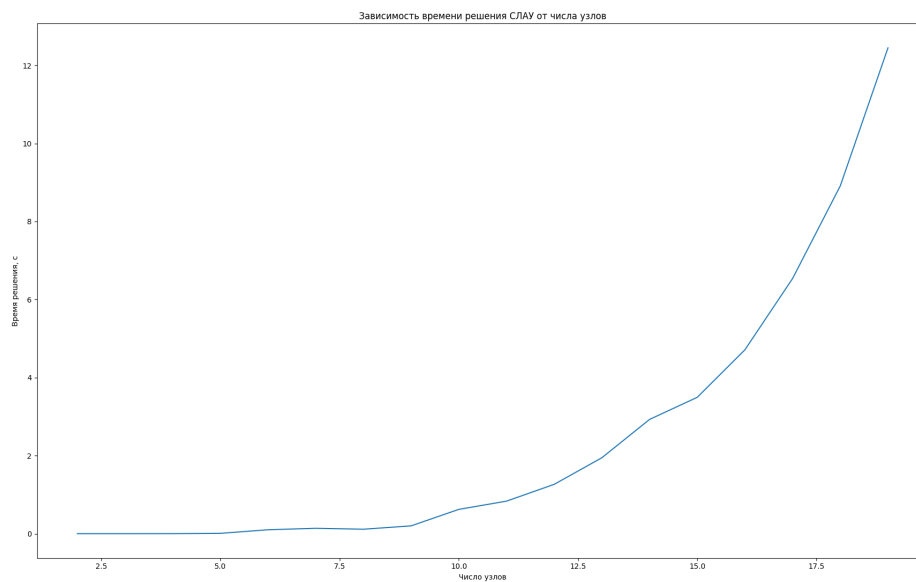


Рис. 3: График зависимости времени решения СЛАУ от числа узлов