

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ МЕХАНИКИ И  
ОПТИКИ

Факультет информационных технологий и программирования

Лабораторная работа 1

по дисциплине

«Многопоточное программирование»

"Решение СЛАУ методом Якоби"

Выполнил студент гр. М41051

Шаяхметов.Д.Ф

Оценка \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

Санкт-Петербург

2020

## Описание

В ходе работы был реализован алгоритм решения СЛАУ с помощью итерационного метода Якоби. Суть метода заключается в нахождении по приближённому значению величины следующего приближения, которое является более точным. Метод позволяет получить значения корней системы с заданной точностью в виде предела последовательности некоторых векторов (итерационный процесс). Характер сходимости и сам факт сходимости метода зависит от выбора начального приближения корня  $x_0$ .

Рассмотрим систему  $Ax = b$ :

$$\text{где } A = \begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}, \quad b = \begin{pmatrix} b_1 \\ \vdots \\ b_n \end{pmatrix}$$

где  $a_{ii}b_i$  — элементы матриц и  $a_{ii} \neq 0$

Достаточным условием сходимости итерационного процесса лежащего в основе алгоритма является:

$$|a_{ii}| > \sum_{j=1, (j \neq i)}^n |a_{ij}|, \quad i = 1 \dots n$$

Критерий окончания итераций при достижении требуемой точности имеет вид:

$$\|x^{k+1} - x^k\| < \varepsilon$$

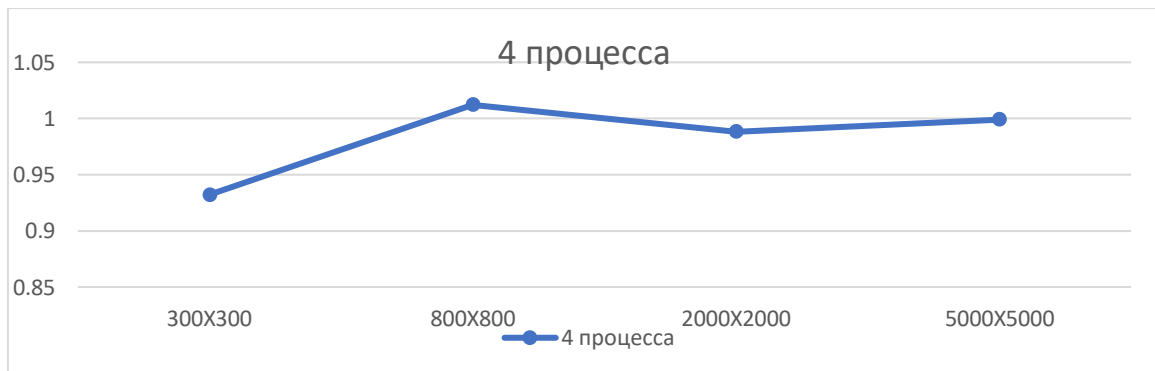
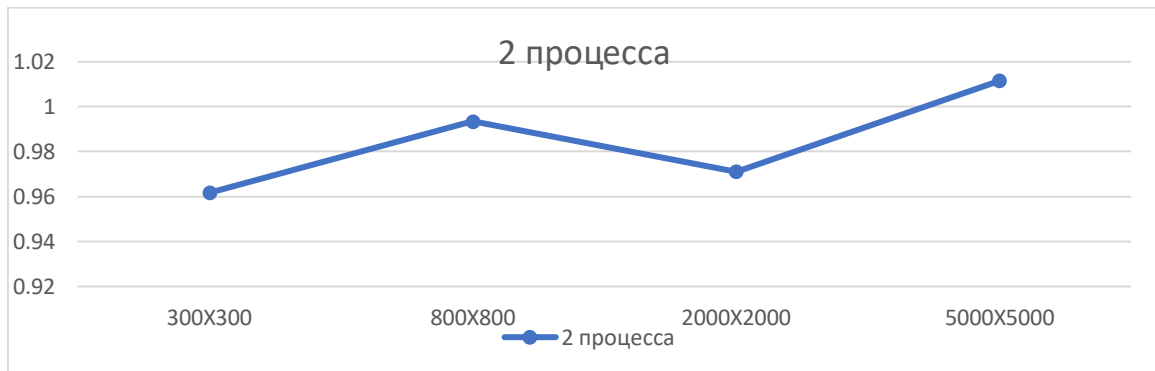
где  $\varepsilon$  — заданная точность вычисления.

При распараллеливании алгоритма предполагается, что размерность системы больше числа процессоров. Каждый процесс считает свои элементы вектора  $X = (x_1 \dots x_n)$ . Перед началом выполнения каждый процесс получает необходимые данные: *размерность системы, начальное приближение, строки матрицы, элементы вектора свободных членов.*

После вычисления каждый процесс передает результат выполнения в главный процесс, где полученный результат сравнивается с предыдущим и производит проверку исходя из критерия окончания итераций.

## Результаты вычислений

Зависимость ускорения от количества процессов для различного числа элементов системы.



## Вывод

По полученным данным можно сделать вывод о том, что увеличение количества процессов не дает выигрыша при решении СЛАУ методом Якоби.