Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Южный федеральный университет»

Институт математики, механики и компьютерных наук им. И.И.Воровича

Кафедра прикладной математики и программирования

Направление 01.03.02 - Прикладная математики и информатика

**ОТЧЁТ**

по индивидуальному заданию

Студентка 4 курса:

*Довгаль Ольга Павловна*

Преподаватель:

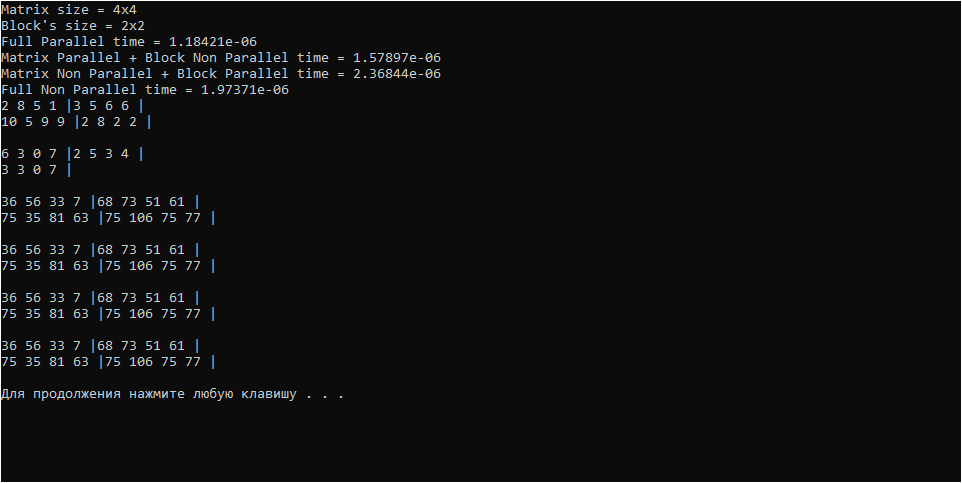
*Ассистент Баглий Антон Павлович*

**Постановка задачи:**

Необходимо реализовать непараллельное и параллельное умножение матриц. Опытным путём получить оптимальный размер блока матрицы. Сравнить время расчёта во всех случаях.

**Ход работы:**

1. Проверим корректность алгоритма на малых значениях параметров. А именно возьмём матрицы размера и размер блока равный . Выполним умножение матриц в каждом из указанных случаев и сравним результаты:



Видно, что все реализации поставленной задачи дают один и тот же результат.

1. Опытным путём вычислим оптимальный размер блоков:

Зададим матрицы размеров и количество потоков равное . Размеры блоков будем изменять в цикле по степеням двойки, начиная с и заканчивая размером в элементов. Проведём сравнение четырёх вариантов реализации:

* Алгоритм с полностью параллельной реализацией
* Алгоритм с параллельной реализацией перемножения матриц и непараллельной реализацией перемножения блоков
* Алгоритм с непараллельной реализацией перемножения матриц и параллельной реализацией перемножения блоков
* Алгоритм с полностью непараллельной реализацией

*Таблица 1.*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 2 | 4 | 8 | 16 | 32 | 64 | 128 | 256 | 512 |
| Fully Parallel | 9.9686 | 3.50386 | 2.59786 | 2.44308 | 2.51901 | 2.54249 | 2.65555 | 2.90226 | 3.48246 |
| Matrix Parallel + Block NonParallel | 9.67481 | 3.51896 | 2.58169 | 2.46647 | 2.48963 | 2.52983 | 2.67791 | 2.92157 | 3.4396 |
| Matrix NonParallel + Block Parallel | 9.72268 | 3.46937 | 2.57968 | 2.47268 | 2.57608 | 2.56576 | 2.65198 | 3.02603 | 3.51332 |
| Fully NonParallel | 9.69781 | 3.54985 | 2.61559 | 2.47471 | 2.52121 | 2.53875 | 2.65186 | 2.92296 | 3.44059 |

В таблице 1 представлена зависимость времени выполнения расчёта (в секундах) от размера блока (в количествах элементов в строке блока). Теперь построим графики зависимости времени выполнения от размера блока: (размеры блоков изменяются по степеням двойки):

**Выводы:**

Построенный график показывает, что время работы параллельных алгоритмов имеет прямую зависимость от размеров матрицы в блоках и самих блоков.

Также из построенного графика видно, что точкой минимума по времени исполнения является алгоритм с полностью параллельной реализацией при размере блоков 16x16. То есть 16x16 наиболее оптимальный размер блока для реализации данного варианта блочного умножения матриц.

**Характеристики компьютера:**

