

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)

Кафедра МО ЭВМ

ОТЧЕТ

по лабораторной работе №4

по дисциплине «Параллельные алгоритмы»

Тема: Параллельное умножение матриц.

.

Студент гр. 9304

Атаманов С.Д.

Преподаватель

Сергеева Е.И.

Санкт-Петербург

2022

Цель работы.

Реализовать параллельный алгоритм и алгоритм «быстрого» умножения матриц.

Задание.

4.1 Реализовать параллельный алгоритм умножения матриц.
Исследовать масштабируемость выполненной реализации.

4.2 Реализовать параллельный алгоритм “быстрого” умножения матриц (Штрассена или его модификации).

- Проверить, что результаты вычислений реализаций 4.1 и 4.2 совпадают.
- Сравнить производительность с реализацией 4.1 на больших размерностях данных (порядка $10^4 - 10^6$).

Выполнение работы.

Основой программы является класс Matrix. Поля этого класса - матрица (реализована с помощью двойного вектора), и стороны матрицы. Так же матрица содержит перегруженные операторы $+$, $-$, $*$, $==$ и $<<$;

Основной код функций умножения содержится в файле thread.cpp.

Были написаны три функции - подсчет матрицы в лоб на одном потоке (ferenceMatrix) подсчет матрицы в лоб на нескольких потоках (multiplyMatrix) и быстрое умножение Штрассена (multiplyShtrassenMatrix).

Для быстрого умножения Штрассена были также написаны вспомогательные функции distributeMatrices для деления матрицы на 4 равные части и collectMatrix - для соединения 4-х матриц в одну.

Время на каждое умножение замеряется отдельно.

Результаты каждого умножения записываются в отдельную переменную и сравниваются в конце выполнения программы.

Сравнение производительности параллельного и «быстрого» алгоритмов.

Для параллельного умножения матриц было использовано по 8 потоков.

В таблице 1 представлено время выполнения для каждого алгоритма, при разных размерах матрицы:

Размер матрицы	Однопоточная, мс.	Параллельная, мс.	Штрассен, мс.
10^4	9	9	1
10^5	220	127	59
10^6	5715	1800	1208

Таблица 1 – Зависимость времени выполнения от размера матриц

По результатам измерений видно, что алгоритм быстрого умножения Штрассена показывает наилучший результат.

Выводы.

В ходе выполнения лабораторной работы была реализована программа на языке программирования C++ для умножения матриц. Было произведено сравнение и установлено, что алгоритм Штрассена показывает наилучший результат.