

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра ИБ

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №4
по дисциплине «Параллельные алгоритмы»
Тема: Параллельное умножение матриц

Студент гр. 9303

Ефимов М.Ю.

Преподаватель

Сергеева Е.И.

Санкт-Петербург

2022

Формулировка задания.

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

Были реализованы алгоритмы параллельного перемножения с разбиением по строчкам и алгоритм Штрассена. Алгоритм представлен ниже.

$$\begin{bmatrix} C_{11} & C_{12} \\ C_{21} & C_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} \\ A_{21} & A_{22} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} B_{11} & B_{12} \\ B_{21} & B_{22} \end{bmatrix}$$

$$\begin{aligned} M_1 &= (A_{11} + A_{22})(B_{11} + B_{22}) & C_{11} &= M_1 + M_4 - M_5 + M_7 \\ M_2 &= (A_{21} + A_{22})B_{11} & C_{12} &= M_3 + M_5 \\ M_3 &= A_{11}(B_{12} - B_{22}) & C_{21} &= M_2 + M_4 \\ M_4 &= A_{22}(B_{21} - B_{11}) & C_{22} &= M_1 - M_2 + M_3 + M_6 \\ M_5 &= (A_{11} + A_{12})B_{22} \\ M_6 &= (A_{21} - A_{11})(B_{11} + B_{12}) \\ M_7 &= (A_{12} - A_{22})(B_{21} + B_{22}) \end{aligned}$$

Матрица работает с квадратными матрицами размера 2^n . Матрица делится на 4 части. Создается потоков для вычисления M . Данные действия повторяются рекурсивно. Затем полученные значения собираются в результирующую матрицу. Результаты сравнения представлены в табл. 1.

Таблица 1 — результаты исследования

Размер матрицы	Простое перемножение	Алгоритм Штрассена
128	0.04674	0.0534
256	0.2503	0.3546
512	2.4536	0.2245

Выводы.

В ходе выполнения лабораторной работы были изучены принципы параллельного умножения матриц на языке C++, был реализован алгоритм «быстрого» умножения Штрассена