

МГТУ им. БАУМАНА

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4

По курсу: "АНАЛИЗ АЛГОРИТМОВ"

**Исследование работы алгоритма  
Винограда для умножения матриц  
реализованного при помощи  
параллельных вычислений**

Работу выполнил: Подвашецкий Дмитрий, ИУ7-54Б

Преподаватели: Волкова Л.Л., Строганов Ю.В.

*Москва, 2019*

# Оглавление

Введение	2
1 Аналитическая часть	3

# Введение

**Матрица** - математический объект, записываемый в виде прямоугольной таблицы элементов кольца или поля которая представляет собой совокупность строк и столбцов, на пересечении которых находятся её элементы.

Матрицы широко применяются в математике для компактной записи систем линейных алгебраических или дифференциальных уравнений. В этом случае, количество строк матрицы соответствует числу уравнений, а количество столбцов — количеству неизвестных. В результате решение систем линейных уравнений сводится к операциям над матрицами.

Матрицы допускают следующие алгебраические операции:

1. сложение матриц, имеющих один и тот же размер;
2. умножение матриц подходящего размера;
3. умножение матрицы на элемент основного кольца или поля;

**Умножение матриц** - одна из основных операций над матрицами.

Целью данной лабораторной работы является реализация и изучение алгоритма умножения матриц методом Винограда и стандартного.

**Задачами** данной лабораторной являются:

1. оптимизировать алгоритм Винограда при помощи распараллеливания вычислений;
2. исследовать поведение функции при обработке различным числом потоков.

# Глава 1

## Аналитическая часть

В данном алгоритме, также как и в предыдущем, каждый элемент производной матрицы считается как скалярное произведение. Рассмотрим два вектора:

$$\begin{aligned} V &= (v1 \quad v2 \quad v3 \quad v4) \\ W &= (w1 \quad w2 \quad w3 \quad w4) \end{aligned}$$

Их скалярное произведение равно:

$$V * W = v1w1 + v2w2 + v3w3 + v4w4 \quad (1.1)$$

Выражение (1.2) можно переписать:

$$V * W = (v1 + w2)(v2 + w1) + (v3 + v4)(v4 + w3) - v1v2 - v3v4 - w1w2 - w3w4 \quad (1.2)$$

Можно заметить, что правую часть данного выражения можно высчитать заранее для каждого вектора. Это означает, что, при предварительной обработке векторов мы можем, в дальнейшем, сэкономить 2 операции умножения, за счет 2х лишних операций сложения.

Если при умножении двух матриц произвести обработку строк первой и столбцов второй, то можно добиться большей эффективности по времени.