

**Санкт-Петербургский государственный университет**

***Стрелов Егор Игоревич***

**Отчет о лабораторной работе №2**

Санкт-Петербург

2023 г.

## Постановка задачи

В данной лабораторной работе необходимо реализовать программу на C++ для вычисления детерминанта квадратной матрицы методом Гаусса с использованием параллельного программирования на основе CUDA.

## Ход решения

Решение задачи состоит из следующих частей:

1. Инициализация матрицы. Программа запрашивает у пользователя размер матрицы и создает матрицу заданного размера. Матрица заполняется случайными значениями полученными с использованием функции `rand()`;
2. Подготовка данных. После инициализации матрицы данные необходимо перенести в память GPU для последующего вычисления. Сначала с помощью функции `cudaMalloc` выделяется память, после этого данные копируются с помощью функции `cudaMemcpy`.
3. Приведение матрицы к диагональному виду. Данная операция выполняется параллельно с использованием CUDA. Функция `gaussian_elimination` вызывается N раз с количеством потоков равным N.
4. Вычисление детерминанта матрицы. Производится линейно, т.к. содержит простое сложение N значений.
5. Очистка памяти. Последним шагом является очистка выделенной памяти на GPU.

## Результаты

Вычисления производились на NVIDIA GeForce RTX 2060 с использованием CUDA 12.1.0. На графике 1 представлено сравнение времени исполнения для матриц разного размера с использованием последовательного исполнения и параллельного с использованием CUDA.



*График 1*

Из приведенных результатов следует, что на приведенных размерах матриц последовательные вычисления эффективнее. Это можно объяснить накладными расходами на копирование данных между ОЗУ и памятью GPU, а также затратами на расходы по запуску потоков.

## Вывод

В рамках данной лабораторной работы была реализована программа на C++ для вычисления детерминанта квадратной матрицы методом Гаусса с использованием параллельного программирования на основе CUDA. Замеры скорости вычислений полученной программы показали, что на матрицах малого размера использование CUDA не дает преимуществ.