

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

**ОТЧЕТ**  
**по лабораторной работе №5**  
**по дисциплине «Параллельные алгоритмы»**  
**Тема: Знакомство с программированием гетерогенных систем в**  
**стандарте OpenCL**

Студент гр. 9304

Арутюнян В.В.

Преподаватель

Сергеева Е.И.

Санкт-Петербург

2022

## **Цель работы**

Ознакомиться с программированием гетерогенных систем в стандарте OpenCL.

## **Задание**

Реализовать расчёт фрактала Мандельброта на OpenCL. Визуализировать полученный результат. Произвести оценку производительности.

## **Выполнение работы**

Была реализована программа в стандарте OpenCL. При использовании GPU происходит распараллеливание вычисления всех пикселей. Каждый пиксель изображения считается с помощью `work item`. Цвет пикселя определялся количеством итераций, необходимых для его вычисления.

После вычисления значений каждого пикселя, производилось преобразование полученного массива данных в изображение с расширением `.ppm` (Portable Bitmap File Format).

Пример полученного изображения фрактала Мандельброта представлен на рисунке 1.

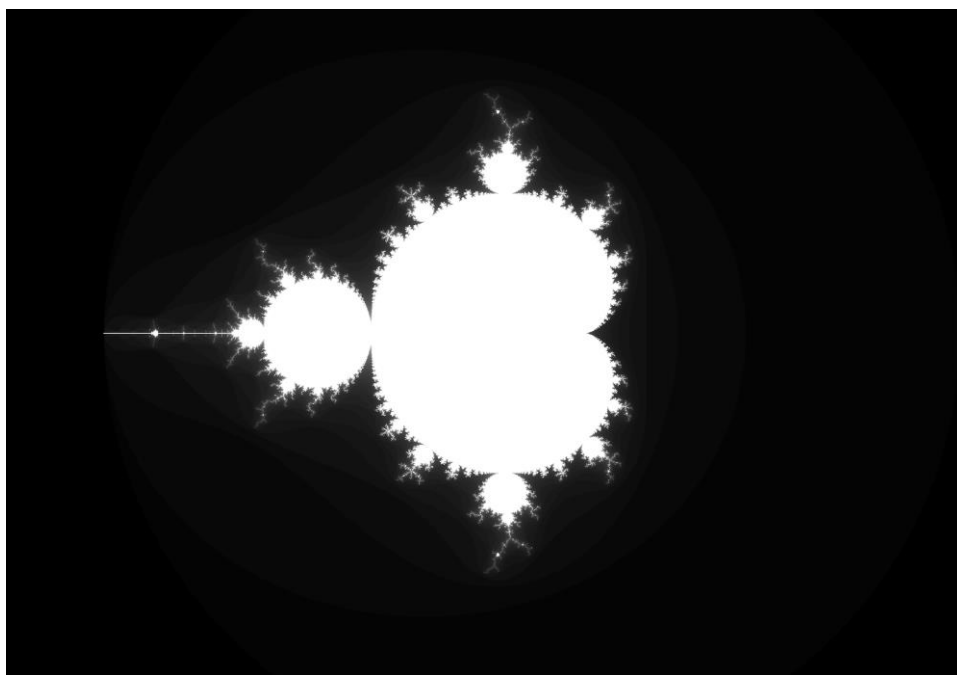


Рисунок 1 – Пример полученного изображения фрактала Мандельброта

## Оценка производительности

Сравнение производительности между реализаций последовательного вычисления (на CPU) и параллельного вычисления (с помощью OpenCL на GPU) фрактала Мандельброта при максимальном ограничении итераций в 256 представлено в таблице 1. По таблице можно сделать вывод, что вычисление фрактала Мандельброта с помощью OpenCL оказывается значительно быстрее.

Таблица 1 – Сравнение последовательного и параллельного вычисления фрактала Мандельброта

Размер изображения	Затраченное время, сек.	
	Последовательно (Vanilla C++, CPU)	Параллельно (OpenCL, GPU)
1280x720	0.413498	0.130493
1920x1080	0.887035	0.186349
2560x1440	1.550478	0.253372
3840x2160	3.448338	0.432693
7680x4320	14.278270	1.758377

## Выводы

В ходе выполнения лабораторной работы был реализована программа, вычисляющая фрактала Мандельброта в стандарте OpenCL. Было получено, что вычисление фрактала с помощью OpenCL оказывается значительно быстрее.