

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

Боблаков Д.С.

Преподаватель

Сергеева Е.И.

Санкт-Петербург

2022

Цель работы.

Изучить основы программирования гетерогенных систем в стандарте OpenCL.

Задание.

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

Выполнение работы.

Для вычисления значений множества Мандельброта на видеокарте были реализованы три функции на OpenCL. Функция `draw()` является точкой входа в программу. Она вычисляет координаты вычисляемой точки, которые затем передаёт функции `computeIterations()` для вычисления числа итераций, результат которой передаёт в функцию `color()` для определения цвета. Результат записывает в глобальную переменную `result`. Для запуска программы на видеокарте реализована программа, запускающаяся на центральном процессоре на языке программирования C++.

Данная программа определяет устройство GPU для последующего использования с помощью функции `createDevice()`. Затем создаёт контекст с помощью функции `createContext()`. Затем читает текст программы, запускающуюся на GPU, и создаёт на её основе программу и собирает её с помощью функции `buildProgram()`. После создаются объект ядра (`createKernel()`), очередь (`createQueue()`), и буффер (`createBuffer()`). Для запуска создаётся вектор пикселей, в который запишется результат работы программы. Программа задаёт аргументы и запускает программу на видеокарте с помощью функции `invokeKernel()`. Результат сохраняет в файл (рисунок 1, с помощью `save()`).

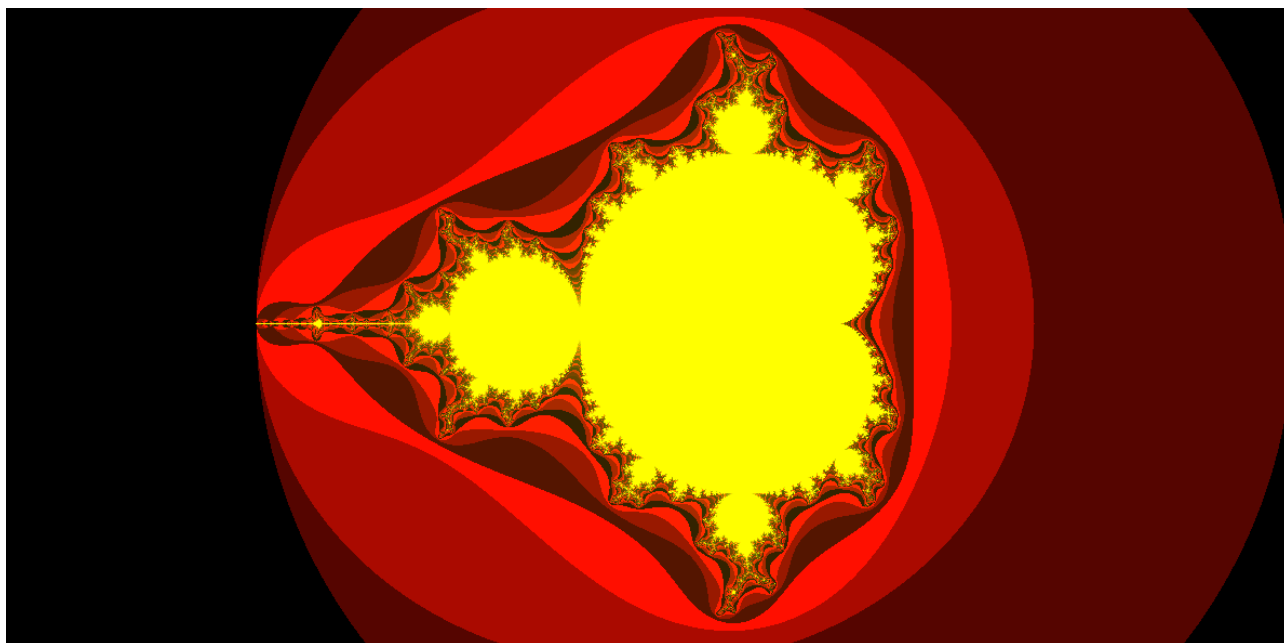


Рисунок 1 – Фрактал Мандельброта.

Сравнение производительности CPU и GPU для параллельных вычислений.

```
GPU Time taken: 0.005582  
CPU Time taken: 0.120765
```

Рисунок 2 – тест сравнения скорости работы CPU и GPU для 1200x600.

```
GPU Time taken: 0.008404  
CPU Time taken: 0.226430
```

Рисунок 3 – тест сравнения скорости работы CPU и GPU для 1920x1080.

Выводы.

В ходе лабораторной работы были изучены основы программирования гетерогенных систем в стандарте OpenCL. Реализован расчёт фрактала Мандельброта на OpenCL. Произведено сравнение скорости расчёта множества Мандельброта на CPU и GPU. Было установлено, что реализация параллельного вычисления множества Мандельброта на GPU оказалась значительно быстрее, чем на CPU