

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 Open CL

Студент гр. 0303

Морозов А.Ю.

Преподаватель

Сергеева Е.И.

Санкт-Петербург

2023

Цель работы.

Познакомиться с Open CL – фреймворком для написания компьютерных программ, связанных с параллельными вычислениями на различных графических процессорах.

Задание.

Реализовать расчёт фрактала Мандельброта на OpenCL. Визуализировать результат. В отчёте произвести оценку производительности.

Выполнение работы.

Первым шагом, следуя инструкции в репозитории, был установлен драйвер Open CL и подключена библиотека `clw`.

Реализованная программа, рассчитывающая фрактал Мандельброта, состоит из 4 основных блоков:

- 1) Выбор девайса.
- 2) Компиляция *kernel*-кода под выбранный девайс.
- 3) Запуск программы.
- 4) Сохранение результата в виде картинки.

Выбор девайса производится функцией *create_device*, которая посредством функций *clGetPlatformIDs* и *clGetDeviceIDs* выбирает нужный нам девайс и возвращает его *id*.

Компиляция *kernel*-кода производится функцией *build_program*, которая читает реализованный код из файла *kernel.cl* и посредством функций *clCreateProgramWithSource* и *clBuildProgram* собирает программу, готовую к исполнению, и возвращает ее.

Запуск программы осуществляется функцией *invoke_kernel*, которая перетаскивает в собранный *kernel*-код аргументы с помощью функции *clSetKernelArg*, запускает вычисления с помощью функции *clEnqueueNDRangeKernel* и по завершению вычислений переносит результаты из предоставленного буфера на *host* с помощью функции *clEnqueueReadBuffer*.

Для сохранения результата был использован формат ppm. Файл PPM – цветное 24-битное растровое изображение, сохраненное в простом несжатом текстовом формате Portable Pixmap. Файл содержит данные о высоте и ширине изображения, максимальном значении цвета и триплеты RGB каждого пикселя. Сохранение производится функцией *save_result*, которая создает файл и записывает в него цвета для каждого вычисленного пикселя.

Оценка производительности.

Таблица 1 – Сравнение производительности для разных размеров изображения при размере `work_group = {256, 1}`.

Размер изображения, W = H (пиксели)	Время вычисления (миллисекунды)
128	1.76
256	1.48
512	1.65
1024	2.97
2048	5.29
4096	16.7

Таблица 2 – Сравнение производительности для разных размеров `work_group` при размере изображения 1024 * 1024 пикселя.

Размер <code>work_group</code> , {size, 1}	Время вычисления (миллисекунды)
4	4.64
8	3.67
16	3.39
32	2.89
64	2.88
128	2.86
256	2.98

Вывод: неверно подобранный размер `work_group` может существенно увеличить время выполнения программы.

Выводы.

В ходе выполнения лабораторной работы было проведено знакомство с Open CL – фреймворком для написания компьютерных программ, связанных с параллельными вычислениями на различных графических процессорах. Была реализована программа, производящая расчет фрактала Мандельброта и сохраняющая результат в виде ppm картинки. Было проведено исследование зависимости времени выполнения вычислений от размеров изображения и размера `work_group` и получены сведения о том, что: неверно подобранный размер `work_group` может существенно увеличить время выполнения программы.