

МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ  
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

Институт №8 «Компьютерные науки и прикладная математика»  
Кафедра 806 «Вычислительная математика и программирование»

**Лабораторная работа №2**  
**по курсу «Программирование графических процессоров»**

*Обработка изображений на GPU. Фильтры.*

Выполнил: Попов М. Р.  
Группа: 8О-408Б  
Преподаватели: К.Г. Крашенинников,  
А.Ю. Морозов

Москва, 2023

## Условие

1. **Цель работы:** научиться использовать GPU для обработки изображений.
2. Использование текстурной памяти и двухмерной сетки потоков.
3. **Вариант 7:** Выделение контуров. Метод Собеля

## Программное и аппаратное обеспечение

1. Графический процессор: Nvidia GeForce GT 545
  - a. Количество потоковых процессоров: 144
  - b. Частота ядра: 720 МГц
  - c. Количество транзисторов: 1.170 млн
  - d. Тех. процесс: 40 нм
  - e. Энергопотребление: 70 Вт
2. ОС: Ubuntu 16.04
3. Текстовый редактор: VS Code
4. Компилятор: nvcc

## Метод решения

Пройдёмся в цикле по матрице с изображением. На основе заданных данных сначала переведем изображение в чёрно-белый формат, используя значения цветовых каналов, потом преобразуем полученную часть изображения согласно заданному в варианте методу. В итоге, применив правильную матрицу свёртки, получим необходимое изображение.

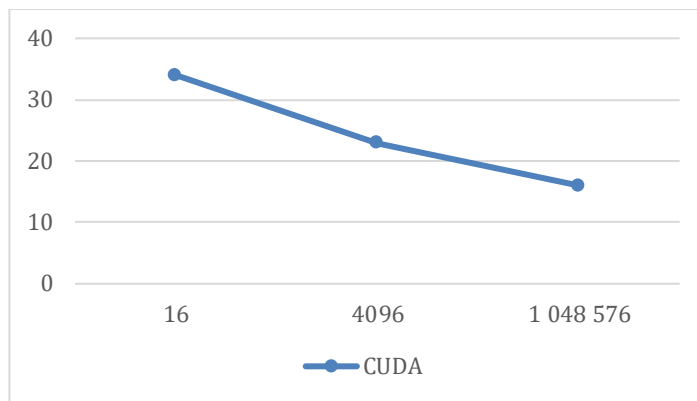
## Описание программы

Программа состоит из одного файла, в котором есть функция `kernel`, внутри которой и выполняется проход в цикле по изображению, а также функция `sobel`, которая выполняет необходимое преобразование над исходным изображением.

## Результаты

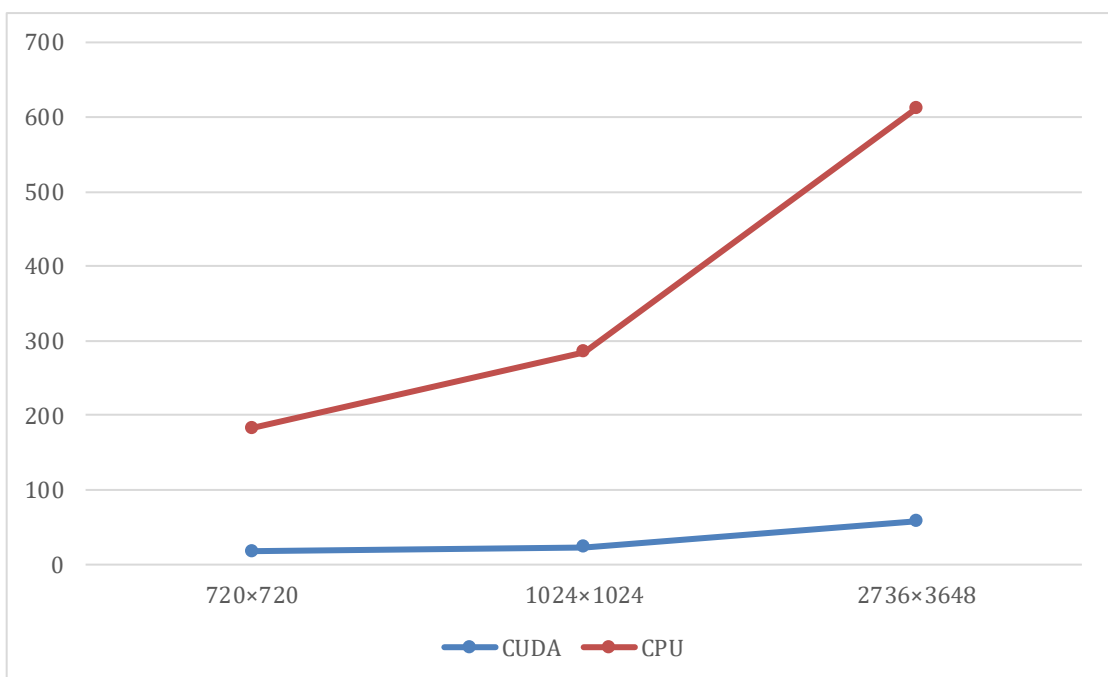
1. Зависимость времени выполнения программы от количества используемых потоков (для тестов использовалось изображение 1024×1024 пикселей):

Потоки	Время (в мс)
2×2×2×2	34
8×8×8×8	23
32×32×32×32	16

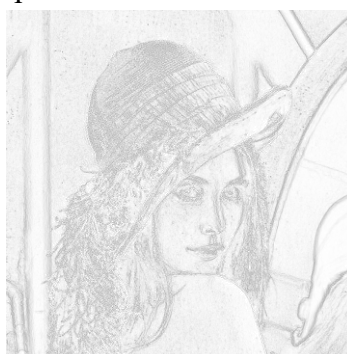
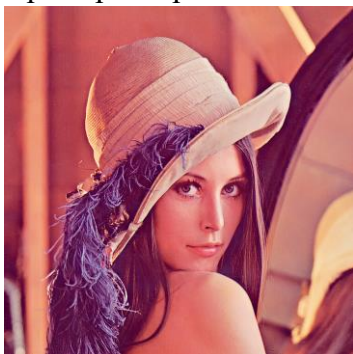


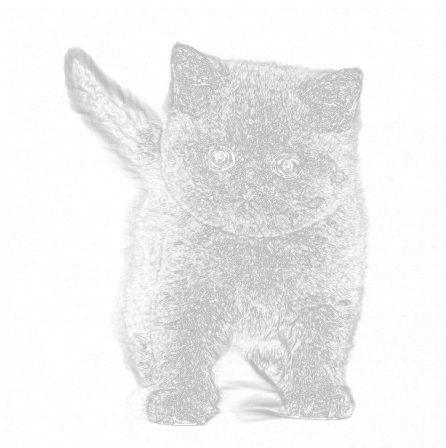
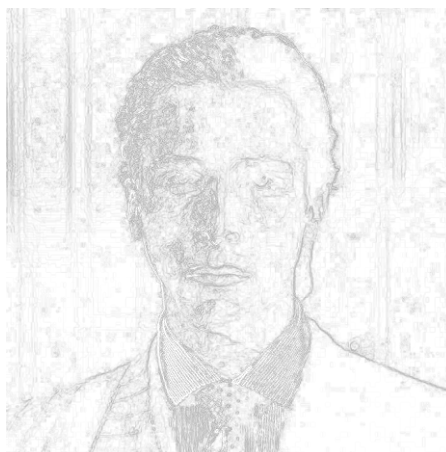
2. Сравнение программы на CUDA с  $8 \times 8 \times 8 \times 8$  потоками и программы на CPU с одним потоком:

Размер изображений	Время на CUDA (в мс)	Время на CPU (в мс)
720×720	18	183
1024×1024	23	285
2736×3648	58	611



3. Примеры обработанных изображений





## Выводы

Проделав лабораторную работу, я использовал текстурную память и двумерную сетку потоков, а также реализовал метод Собеля для выделения контуров изображения.