

МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

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

Лабораторная работа №3
по курсу «Программирование графических процессоров»

Классификация и кластеризация изображений на GPU.

Выполнил: Попов М. Р.

Группа: 8О-408Б

Преподаватели: К.Г. Крашенинников,
А.Ю. Морозов

Москва, 2023

Условие

1. **Цель работы:** научиться использовать GPU для классификации и кластеризации изображений. Использование константной памяти и одномерной сетки потоков.
2. **Вариант 4:** метод спектрального угла.

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

Используем константную память для хранения промежуточных вычислений для каждого из классов, в функции `kernel` используем метод спектрального угла для классификации пикселей.

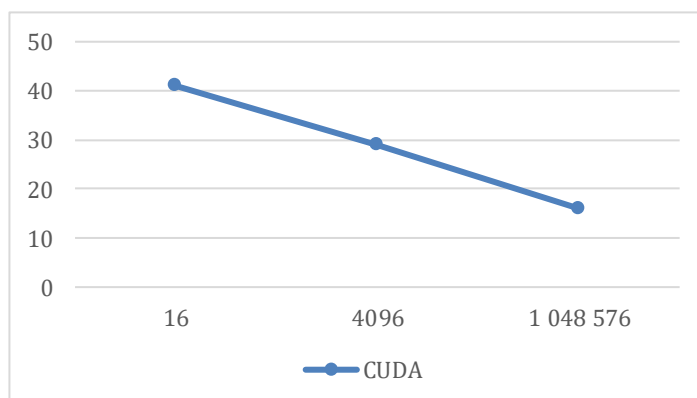
Описание программы

Программа состоит из одного файла, в котором есть функция `kernel`, внутри которой и выполняется проход в цикле по изображению, а также функция `spectral_angle_method`, которая выполняет классификацию.

Результаты

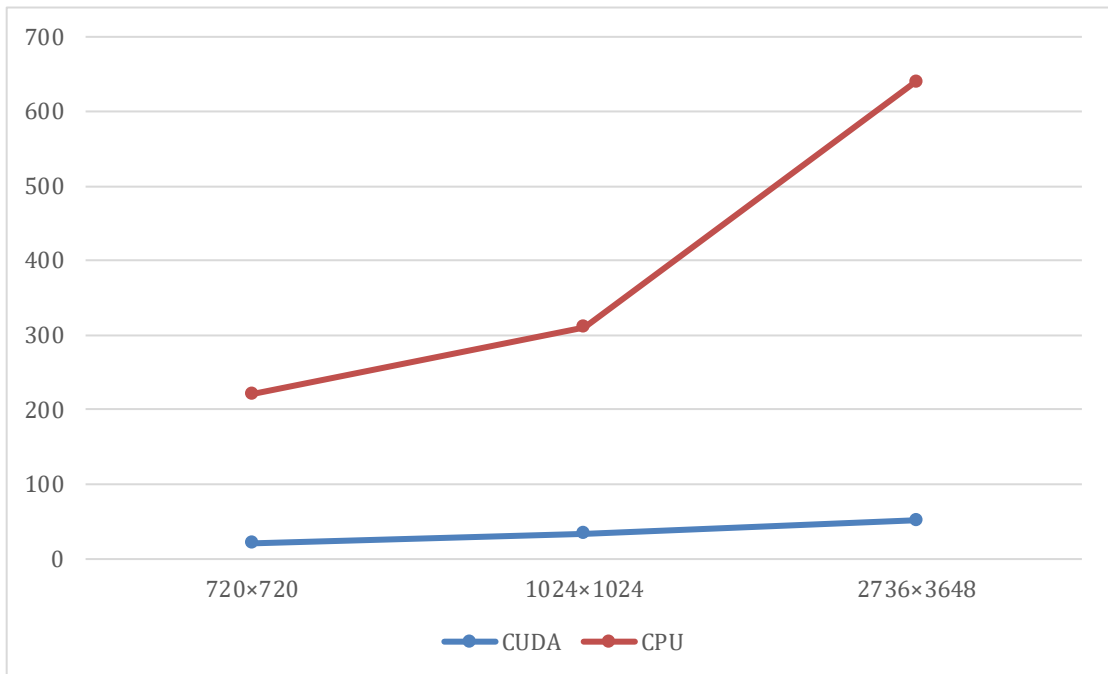
1. Зависимость времени выполнения программы от количества используемых потоков (для тестов использовалось изображение 1024×1024 пикселей):

Потоки	Время (в мс)
$2 \times 2 \times 2 \times 2$	41
$8 \times 8 \times 8 \times 8$	29
$32 \times 32 \times 32 \times 32$	21



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	21	221
1024×1024	34	311
2736×3648	52	640



3. Примеры обработанных изображений



Выводы

Проделав лабораторную работу, я использовал константную память и одномерную сетку потоков, а также реализовал метод спектрального угла для классификации пикселей в изображении.