

# **Теория Параллелизма**

## **Отчет**

### **Оптимизированные библиотеки**

21933, Круковский Василий Сергеевич  
04.23

**Цель работы:**

Изменить предыдущую реализацию решения уравнения теплопроводности под библиотеку CuBLAS. Оптимизировать код, базируясь на данных профилировщика.

**Используемый компилятор:**

pgc++

**Используемый профилировщик:**

nsys (NVIDIA Night System) с OpenACC

**Как производился замер времени работы:**

Замер производился с использованием библиотеки chrono

## Прошлые результаты выполнения на CPU:

### 1.1 Onecore

Размер сетки	Время выполнения, сек	Точность	Количество итераций
128*128	2.62	9.98e-07	30080
256*256	64.21	9.98e-07	102912
512*512	2067.725	9.93e-07	339968

### 1.2 Multicore

Размер сетки	Время выполнения	Точность	Количество итераций
128*128	1.5	9.98e-07	30080
256*256	12.8	9.98e-07	102912
512*512	76.17	9.93e-07	339968
1024*1024	689.576	1.37e-06	1000000

### 1.3 GPU

Размер сетки	Время выполнения, сек	Точность	Количество итераций
128*128	0.2	9.98e-07	30080
256*256	0.72	9.98e-07	102912
512*512	6.3	9.93e-07	339968
1024*1024	66.5	1.37e-06	1000000

## Этапы оптимизации программы:

### Этап 0:

Изменение кода для GPU под библиотеку cublas в том числе:

Удаление некоторых прагм и циклов. Циклы в основном алгоритме переставлены местами.

Размер сетки	Время выполнения, сек	Точность	Количество итераций
128*128	0.69	9.98e-07	30080
256*256	1.22	9.98e-07	102912
512*512	3.88	9.93e-07	339968
1024*1024	38.16	1.37e-06	1000000

Этап 1:

Изменение местоположения прагмы async

Размер сетки	Время выполнения, сек	Точность	Количество итераций
128*128	0.6	9.98e-07	30080
256*256	0.86	9.98e-07	102912
512*512	2.92	9.93e-07	339968
1024*1024	34.2	1.37e-06	1000000

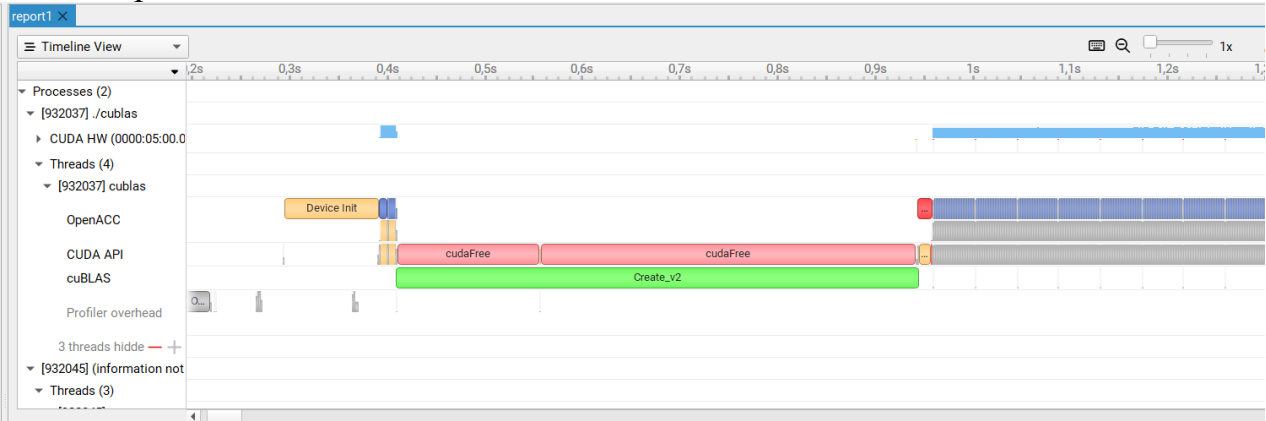
Вывод:

В сравнении с GPU, программа замедлилась на небольших сетках, но на больших, библиотека cublas достаточно хорошо оптимизирована. Если сравнивать скорость выполнения в профилировщике, то ускорение по времени почти в два раза.

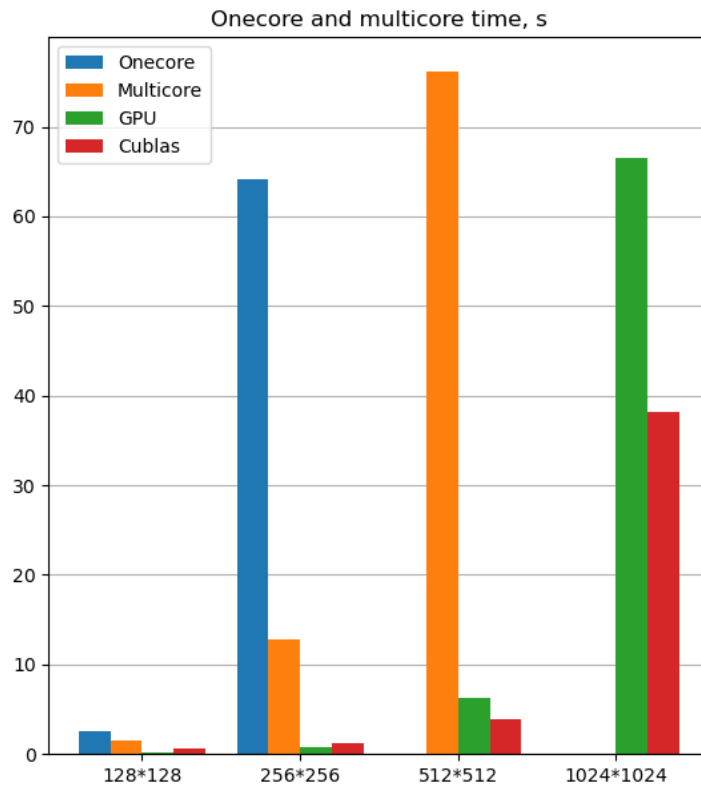
Результат выполнения на GPU с использованием CuBLAS:

Размер сетки	Время выполнения, сек	Точность	Количество итераций
128*128	0.6	9.98e-07	30080
256*256	0.86	9.98e-07	102912
512*512	2.92	9.93e-07	339968
1024*1024	34.2	1.37e-06	1000000

Стоит заметить, что некоторое время уходит на Create\_v2 в CuBLAS, а именно около нескольких десятых долей секунд. Что непременно сказывается на общем времени вычислений.



## Сравнение скорости выполнения программ:



Для удобства сравнения на диаграмме не приведены некоторые данные.

### Вывод:

Нет особого смысла применять Cublas для сетей небольшой размерности, потому что инициализация handle и create занимает долгое время

### Приложение:

Ссылка на GitHub: <https://github.com/MegaSear/parallelism/tree/master/task3>