

# Библиотека функций для работы с массивами на GPGPU

Автор:

Лунина Полина Сергеевна, 143 группа

Научный руководитель:

ст. пр. Григорьев Семён Вячеславович

СПбГУ, 2016 год

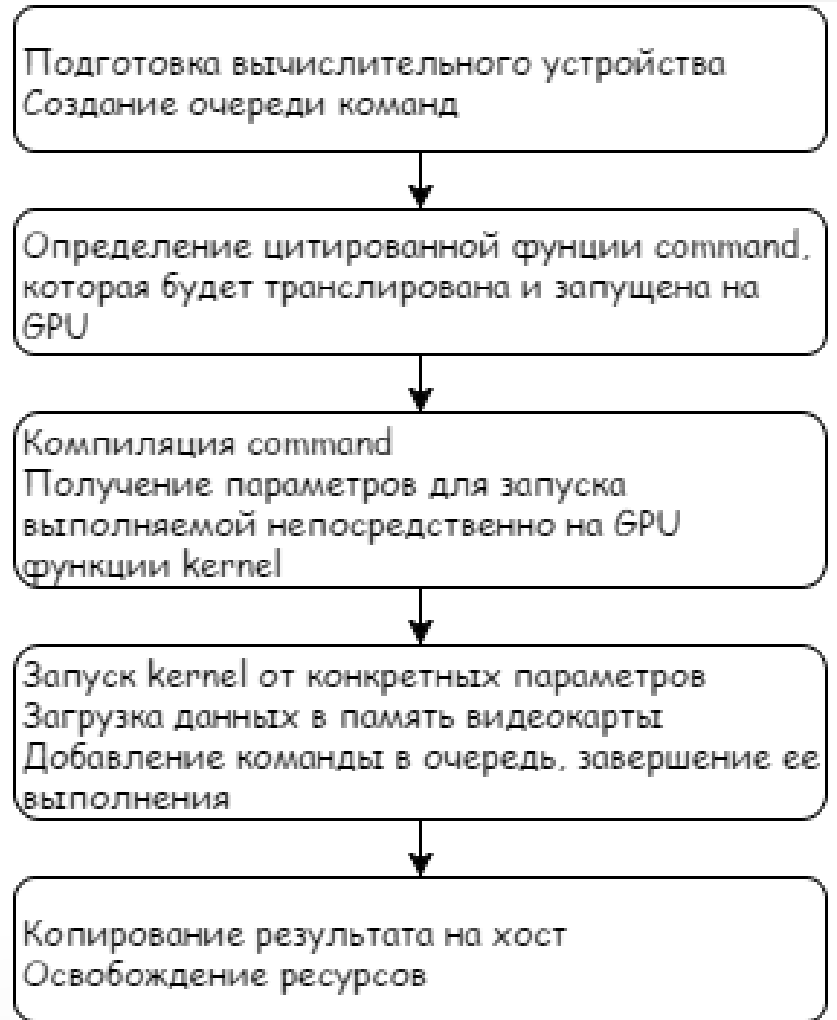
# Введение

- Большие однотипные входные данные можно обрабатывать параллельно на графическом процессоре
- GPGPU (General-purpose computing for graphics processing units) — техника использования GPU для общих вычислений, обычно выполняемых CPU
- Такую структуру данных, как массив, удобно обрабатывать на GPGPU

# Обзор

- **OpenCL (Open Computing Language)** — одна из реализаций техники GPGPU. Фреймворк для написания программ, связанных с параллельными вычислениями на различных процессорах.
- **Brahma.FSharp** — библиотека на F# для интеграции вычислений на GPGPU. Основана на транслировании F# quotation в OpenCL.

## Вычисления на GPGPU с использованием Brahma



# Задачи

- Реализация библиотеки, предоставляющей следующие функции для работы с массивами на GPGPU:
  - iter
  - iteri
  - map
  - mapi
  - map2
  - reverse
- Тестирование вышеперечисленных функций и их композиций
- Реализация правильного управления памятью

# Обработка массива в библиотеке ArrayGPU



# Пример использования

```
let arr = [|for i in 1..1000000 -> i|]  
let t = ArrayGPU.init arr //инициализация, получение системных параметров  
let outarr = ArrayGPU.Map (<@ fun x -> x + 2 @>) arr t //применение функции  
let outarr = ArrayGPU.getResult outarr t //копирование результата на хост
```

- К уже инициализированному массиву можно применять любые функции и их композиции
- Инициализация и получение обратно результата выполняются только один раз для одного массива, что позволяет избежать бесполезной траты ресурсов
- Однако это делает необходимым вызов функции в 3 этапа

# Тесты

- Функций по отдельности
- Их композиций
- Проверка возникновения исключений при подаче на вход пустого массива и двух массивов разной длины для функции Map2

# Текущие результаты

- Реализована библиотека, предоставляющая следующие функции для работы с массивами на GPGPU:
  - map
  - mapi
  - map2
  - reverse
- Протестированы реализованные функции и некоторые их композиции
- Реализовано управление памятью и копированием данных
- Кроме того, обнаружена проблема с iter и iteri (транслятор не обрабатывает цитированную функцию, имеющую тип void)