

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ
Кафедра математического моделирования и анализа данных

Аннотация к магистерской диссертации

**Автоматизация запуска программ для центрального процессора в системах с
графическими ускорителями**

Кондибор Никита Валентинович

Научный руководитель – кандидат физико-математических наук
Толстиков А. А.

Минск, 2025

Реферат

В магистерской диссертации 64 страницы, 14 рисунков, 16 источников, 1 приложение.

Ключевые слова: GPU First, ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ПРОЦЕССОР, ГРАФИЧЕСКИЙ ПРОЦЕССОР, OpenMP, LLVM

Объектом исследования является автоматизация запуска программ на графическом процессоре.

Целью работы является построение схем автоматизации запуска и компиляции приложений на графическом процессоре.

Для достижения поставленной цели были использованы: язык программирования C++, система компилования LLVM, фреймворк многопоточного параллелизма OpenMP.

В диссертации получены следующие результаты:

1. Разработана новая схема компиляции, позволяющая ориентировать GPU на большой набор приложений для устаревших CPU.
2. Разработана схема расширения параллелизма, позволяющая отображать параллельные директивы и параллельные циклы OpenMP из одного потокового блока.
3. Реализована библиотека `libc`, оптимизированная для GPU, которая позволяет быстро выполнять вызовы времени выполнения, которые не требуют поддержки операционной системы.
4. Оценены подходы GPU First на бенчмарках для реализации их на CPU.

Все результаты магистерской диссертации доказаны экспериментальным путем. Новизна работы состоит в уникальных схемах автоматизации запуска программ на графическом процессоре.

Магистерская диссертация выполнена автором самостоятельно.

Abstract

The master thesis is presented in the form of an explanatory note of 64 pages, 14 figures, 16 references, 1 application.

Key Words: GPU First, CPU, GPU, OpenMP, LLVM.

The research object of the thesis is automating the launch of programs on the graphics processor.

The purpose of this work is building schemes for automating the launch and compilation of applications on a graphics processor.

To achieve the goal we used: C++ programming language, LLVM compilation system, OpenMP multithreaded parallelism framework.

The main results of the thesis are as follows:

1. A new compilation scheme has been developed to target the GPU to a large set of applications for legacy CPUs.
2. A parallelism extension scheme has been developed that allows to map parallel directives and parallel OpenMP loops from one threaded block. block.
3. Implemented the GPU-optimized libc library, which allows fast runtime calls that do not require operating system support.
4. Evaluated GPU First approaches on benchmarks to implement them on CPUs.

All results of the master's thesis are proved experimentally. The novelty of the work consists in unique schemes for automating the launch of programmes on a graphics processor.

The master's thesis was carried out by the author independently.