

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования

«Южно-Уральский государственный университет»

(Национальный исследовательский университет)

Институт естественных и точных наук

Факультет математики, механики и компьютерных технологий

Кафедра математического и компьютерного моделирования

ОТЧЕТ ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ-010400.68.2017.049.001 КР

Руководитель, д.ф.-м.н.,
профессор

_____ А.В. Панюков
« » _____ 2016 г.

Автор проекта
студент группы ЕТ-213

_____ В.А. Безбородов
« » _____ 2016 г.

Проект защищен
с оценкой

_____ 2016 г.
« » _____

Челябинск, 2016

Содержание выполненных работ

В дипломной работе «Параллельная реализация метода эллипсоидов для задач оптимизации большой размерности» был произведен анализ вычислительной сложности выполняемых операций алгоритма метода эллипсоидов. На основе результатов анализа была разработана параллельная реализация метода эллипсоидов, адаптированная для решения задач оптимизации большой размерности на многопроцессорных и/или многоядерных вычислительных системах с общей разделяемой памятью.

Структура и содержание выполненных работ направлены на *развитие идей* дипломной работы, сформулированных как направления дальнейших исследований. В частности, предлагалось повысить эффективность работы с типами данных произвольной точности, применить последние алгоритмические разработки в области параллельного умножения матриц, а также использовать модификации метода эллипсоидов для решения одномерных задач оптимизации.

Ядро существующей реализации было полностью переписано на С [3]. Исправлены найденные недочеты и уязвимости. Поскольку С не поддерживает сложные структуры данных [4], а предоставляет для этого низкоуровневый механизм структур (`struct`, POD), был введен тип данных, представляющий матрицы в программном коде (см. листинг 1).

```
/**
 * Matrix structure.
 */
struct mtx
{
    mpfr_t* storage;      ///!< internal storage
    size_t nrow;          ///!< number of rows
    size_t ncol;          ///!< number of columns
};
```

Листинг 1. Представление матриц в программном коде: *storage* – это указатель на выделенный участок памяти, *nrow* и *ncol* используются для адресной арифметики.

Элементы матрицы имеют тип `mpfr_t`. Это специализированный тип данных из библиотеки GNU MPFR Library [1] – портативной библиотеки, на-

писанной на C, для арифметики произвольной точности над числами с плавающей запятой. Она основана на GNU MP Library [2]. Библиотека предоставляет класс чисел с плавающей запятой с точной семантикой. Основными преимуществами библиотеки MPFR от аналогов являются:

- код MPFR портативен, т.е. результат любой операции не зависит от размера машинного слова `mp_bits_per_limb` (64 для большинства современных процессоров);
- точность в битах может быть задана явно для любых допустимых значений для каждой переменной (включая очень маленькую точность);
- библиотека MPFR предоставляет четыре режима округления из стандарта IEEE 754-1985.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. URL: <http://www.mpfr.org> (дата обращения: 13.12.2016).
2. URL: <https://gmplib.org/> (дата обращения: 13.12.2016).
3. Керниган, Б. Язык программирования Си. – 2-е изд. / Б. Керниган, Д. Ритчи. — М.: Вильямс, 2007. — с. 304.
4. Шилдт, Г. С. С: полное руководство, классическое издание. / Г. С. Шилдт. — М.: Вильямс, 2010. — с. 704.