

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»(МИИТ)

Институт управления и цифровых технологий

Кафедра «Автоматизированные системы управления»

**ОТЧЕТ ПО
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ
(ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ)**

Тема практики: «Разработка программного комплекса решения задач линейного
программирования большой размерности на суперкомпьютере»

Выполнил студент группы УВА-413 Д.С. Ахтямов

Принял зав. кафедрой АСУ профессор Э.К. Лецкий

xx мая 2022 года

Москва 2020

Оглавление

Введение	2
1 Цели и задачи разработки	3
2 Описание процесса разработки программного комплекса	3
2.1 Выбор средств разработки	3
2.1.1 Язык программирования	3
2.1.2 Компилятор	3
2.1.3 Среда разработки	4
2.1.4 Система сборки программного обеспечения	4
3 Структура разрабатываемого программного комплекса	4
4 Документация по классам и методам программного кода	4
5 Инструкция пользователя	4
Заключение	4
Список источников	5

Введение

В эпоху цифровизации объемы передаваемых и обрабатываемых данных растут стремительными темпами, что особенно прослеживается в информационных системах связанными с транспортной отраслью. Одной из важнейших задач при этом является линейная оптимизация, которая заключается в поиске оптимального решения на множествах n -мерного пространства, задаваемого системами линейных уравнений и неравенств, при этом размерности задач могут принимать экстремальные значения. Большое число переменных накладывает сильные ограничения на память и вычислительную мощность компьютера, что не позволяет решать подобные задачи на персональных компьютерах, ввиду их сравнительно низкой эффективности.

Для решения подобных ресурсоемких вычислительных задач МИИТ приобрел суперкомпьютер «МИИТ Т-4700», который на момент закупки стал самым мощным в России суперкомпьютером на базе ЦП AMD Opteron™ 2356 (Barcelona).

В данной работе рассматривается разработка программного комплекса для решения задач линейного программирования большой размерности на данном суперкомпьютере.

1. Цели и задачи разработки

Целью практической работы является разработка вычислительного комплекса для решения задач линейного программирования с учетом экстремально больших размерностей, а так же специфики программного и аппаратного обеспечения суперкомпьютера «МИИТ Т-4700». Для этого необходимо решить следующие задачи:

- Изучить математическую постановку задачи ЛП;
- Изучить основные подходы для решения задач ЛП;
- Изучить методы и средства для реализации параллельных алгоритмов;
- Изучить особенности программного и аппаратного обеспечения суперкомпьютера;
- Реализовать программный комплекс;
- Провести замеры скорости алгоритма, сделать выводы.

2. Описание процесса разработки программного комплекса

2.1. Выбор средств разработки

2.1.1. Язык программирования

Для написания приложения был выбран язык программирования C++ стандарта 0x, ввиду следующих факторов:

- Высокое быстродействие;
- Наличие мощных инструментов для работы со структурами данных;
- Совместимость с установленным на кластере пакетом OpenMPI 1.8.1 [1];
- Наличие удобного инструмента для рефакторинга, благодаря которому можно безопасно переименовывать символы, менять сигнатуры функций и перемещать элементы по иерархии.

2.1.2. Компилятор

На суперкомпьютере «МИИТ Т-4700» установлен компилятор GCC 4.4.7, входящий в пакет `openmpi` поэтому при отладке и тестировании на ПК использовался аналогичный компилятор для обеспечения обратной совместимости.

2.1.3. Среда разработки

В качестве среды разработки была выбрана CLion от компании JetBrains, т.к. Данная IDE обладает рядом преимуществ:

- Нативная поддержка языков программирования C и C++, в том числе современных стандартов;
- Позволяет мгновенно перейти к объявлению символа или его использованиям в коде, искать классы, файлы и любые другие элементы внутри проекта, а так же легко перемещаться по структуре и иерархиям кода;
- Позволяет генерировать наиболее часто используемые конструкции автоматически;
- Наличие удобного инструмента для рефакторинга, благодаря которому можно безопасно переименовывать символы, менять сигнатуры функций и перемещать элементы по иерархии.

Стоит отметить, что CLion является коммерческим продуктом с платной подпиской, а для разработки описываемой в этой работе программы использовалась студенческая лицензия.

2.1.4. Система сборки программного обеспечения

е

3. Структура разрабатываемого программного комплекса

4. Документация по классам и методам программного кода

у

5. Инструкция пользователя

у

Заключение

Список источников

- [1] Варфоломеев В.А., Гуцу О.Л. Вычислительные кластеры: Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Высокопроизводительные вычислительные системы железнодорожного транспорта". — М.: МИИТ, 2018. — 36 с.
- [2] Luenberger D. G. et al. Linear and nonlinear programming. – Reading, MA : Addison-wesley, 1984. – Т. 2.