**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

|  |  |
| --- | --- |
| Подп. и дата |  |
| Инв. № дубл. |  |
| Взам. инв. № |  |
| Подп. и дата |  |
| Инв. № подл |  |

Факультет компьютерных наук

Департамент программной инженерии

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **МНОГОПОТОЧНАЯ ПРОГРАММА НАХОЖДЕНИЯ ОБРАТНОЙ МАТРИЦЫ К ЗАДАННОЙ**    **Пояснительная записка**  **ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ**  **RU.17701729.04.01-01 81 01-1-ЛУ**  **Исполнитель**  Студент группы БПИ192  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ Д.Е. Борисов/  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2020 г. | |
|  |  |

**УТВЕРЖДЕН**

**RU.17701729.04.01-01 81 01-1-ЛУ**

|  |  |
| --- | --- |
| Подп. и дата |  |
| Инв. № дубл. |  |
| Взам. инв. № |  |
| Подп. и дата |  |
| Инв. № подл |  |

**МНОГОПОТОЧНАЯ ПРОГРАММА НАХОЖДЕНИЯ ОБРАТНОЙ МАТРИЦЫ К ЗАДАННОЙ**

**Пояснительная записка  
RU.17701729.04.01-01 81 01-1-ЛУ  
Листов 8**

СОДЕРЖАНИЕ

[1. ВВЕДЕНИЕ 3](#_Toc56361477)

[1.1 Наименование программы 3](#_Toc56361478)

[1.2 Текст задачи 3](#_Toc56361479)

[2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 4](#_Toc56361480)

[2.1 Описание алгоритма и функционирования программы 4](#_Toc56361481)

[2.1.1Общее описание алгоритма работы программы 4](#_Toc56361482)

[2.3 Организация входных данных 4](#_Toc56361483)

[2.4 Организация выходных данных 5](#_Toc56361484)

[3. Тестирование программы 6](#_Toc56361485)

[4. СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ 7](#_Toc56361486)

[ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ 8](#_Toc56361487)

# 1. ВВЕДЕНИЕ

## 1.1 Наименование программы

Наименование программы – «Многопоточная программа нахождения обратной матрицы к данной».

## 1.2 Текст задачи

Вариант 4: Найти обратную матрицу для матрицы А. Входные данные: целое положительное число n, произвольная матрица А размерности n х n. Количество потоков является входным параметром, при этом размерность матриц может быть не кратна количеству потоков.

# 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

## 2.1 Описание алгоритма и функционирования программы

### 2.1.1Общее описание алгоритма работы программы

При разработке программы использовались две модели организации параллельных вычислений: итеративный параллелизм и управляющий-рабочие[[1]](#ссылка1). Управляющий поток создает фиксированное число рабочих потоков, их количество задается в командной строке при запуске программы. Созданным потокам предается количество потоков, номер текущего потока и матрицы для чтения (исходная матрица) и для записи (обратная матрица). После чего поток вычисляет алгебраические дополнения для всех элементов, номера которых при нумерации слева направо, сверху вниз, начиная с нуля, дают при делении на количество потоков в остатке номер потока. Так как при такой организации вычислений области памяти для записи не пересекаются (каждый поток вычисляет и записывает алгебраические дополнения для разных элементов) необходимость в примитивах синхронизации отпадает. В отличие от классической реализации модели управляющий-рабочие, управляющий поток не получает результатов от рабочих потоков – они записываются в память сразу. Во время исполнения рабочих потоков, управляющий вычисляет определитель матрицы (в случае, если он нулевой, рабочие потоки продолжают свое выполнение, однако последующего деления на определитель не происходит), дожидается окончания рабочих потоков и производит поэлементное деление матрицы алгебраических дополнений на детерминант.

## 2.3 Организация входных данных

Программа запускается из командной строки и ожидает на вход три параметра: путь до файла с исходной матрицей, путь до файла, в который будет производится вывод и количество дополнительных потоков, которое требуется использовать при решении. Во входном файле на первой строке располагается одно число n – размерность квадратной матрицы. Дальше следуют n строк по n элементов в каждой – элементы исходной матрицы.

## 2.4 Организация выходных данных

В результате выполнения программы в файл по адресу, переданному в качестве аргумента, выводится обратная матрица или сообщение о том, что матрица не обратима.

# 3. Тестирование программы

Для подтверждения работоспособности программы в репозитории с исходным кодом расположены папки input и output с входными и выходными данными соответственно. Ответ на тест test1.txt располагается в файле answer1.txt – для остальных пар названия аналогичны.

# 4. СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Сайт Leech – статья о параллельных вычислениях [Электронный ресурс] // <https://l.wzm.me/_coder/custom/parallel.programming/001.htm> Режим доступа свободный. (дата обращения: 15.11.2020)

# ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Изм. | Номера листов (страниц) | | | | Всего листов (страниц) в документе | № документа | Входящий № сопроводительного документа и дата | Подпись | Дата |
| измененных | замененных | новых | аннулированных |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |