ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»

Факультет компьютерных наук

Департамент программной

инженерии

КОНСОЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ВЫЧИСЛЯЮЩЕЕ ПРЯМОЕ ПРОИЗВЕДЕНИЕ МНОЖЕСТВ

Вариант № 6

Пояснительная записка

Исполнитель
Студент группы БПИ199
_____/Галанов А. С./
«___»_____2020 г.

Москва 2020

Оглавление

Текст задние

Вычислить прямое произведение множеств A1, A2, A3, A4. Входные данные: множества чисел A1, A2, A3, A4, мощности множеств могут быть не равны между собой и мощность каждого множества больше или равна 1. Количество потоков является входным параметром.

Краткое описание программы

— **Модель построения программы**

В приложении использовалась следующая модель многопоточных вычислений: ”**Управляющий и рабочие**”[1]. То есть в программе управляющий поток координирует действия вспомогательных потоков, выдавая им задачи, собирая информацию о выполнении поставленных задач и прочее.

— **Этапы программы**

Программа делиться на следующие этапы работы:

1. Запуск программы с определенными параметрами для работы
2. Проверка корректности введенных данных.
3. Распределение задач между потоками.
4. Создание файла с результатом, по указанному пользователем пути.

— **Описание работы программы**

Пользователь при запуске программы передает в нее 3 параметра: “Количество вспомогательных потоков”; ”Путь к файлу с данными”; “Путь к файлу, куда запишется результат”.

Если число “Количество потоков” больше 6 или меньше 1, то программа сообщает об ошибке пользователю. Количество потоков должно лежать в диапазоне от 1 до “Количество задач”. Одна задача — это прямое произведение двух случайных множеств. Так как на входе множеств 4, то задач будет равно 3!=6 (Количество перестановок).

После определения количества потоков и задач, управляющий поток начинает выдавать задачи потокам(Thread)[3], пока они не закончатся. Если задач больше, чем вспомогательных потоков, то управляющий поток проверяет контейнер с индексами свободных потоков. Если там нет ни одного индекса, то он начинает ждать первый освободившийся поток посредством функции wait() у condition_variable, и выдает новую задачу потоку. Вспомогательные потоки в свою очередь, как только освобождаются кладут свой индекс в контейнер и сигнализируют переменную условия, о том, что они отработали.

Каждая задача имеет в себе критическую секцию, поэтому в коде используется класс mutex, для блокирования всех потоков, кроме действующего. В критическую секцию входят: Создание результирующей строки; добавление индекса потока в контейнер освободившихся потоков; сигнализирование переменной условия.

После распределения всех задач, основной поток ожидает выполнения всех вспомогательных потоков, после чего записывает в файл результат выполнения программы и программа завершается.

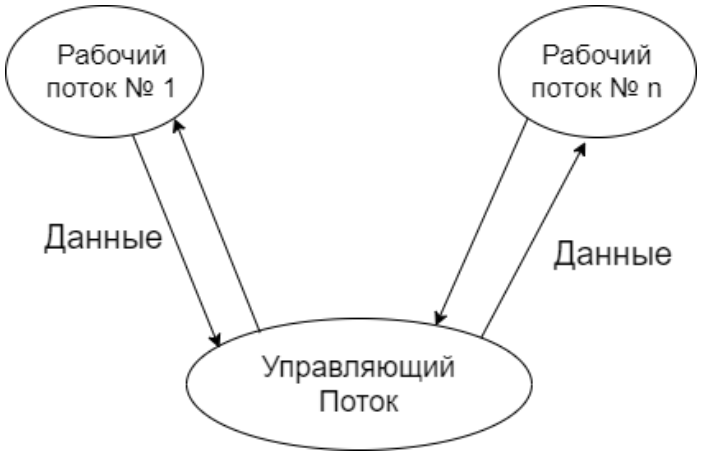


Рис.1 – Модель "Управляющий и рабочие"

— **Описание формата входных данных**

- **Формат входных данных для консоли**

В качестве входных данных пользователь в командной строке должен написать **"Количество вспомогательных потоков", "Полный путь к файлу с данными", "Полный путь к файлу, куда запишется результат"** через пробел. Пример: **"3 C:\MyFiles\test1.txt C:\MyFiles\answer1.txt"**

- **Формат входных данных в файле с данными**

В файле формат данных организован по следующему принципу:

1. С каждой новой строки записывается множество
2. Перед элементами самого множества записывается мощность множества
3. Все числа записываются через пробел

Пример для множеств A1{1,2,3,4}, A2{2,4}, A3{123,4344,3}, A4{123}приведен на рисунке 2.

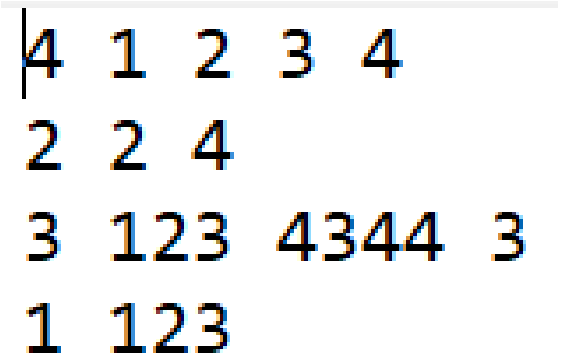
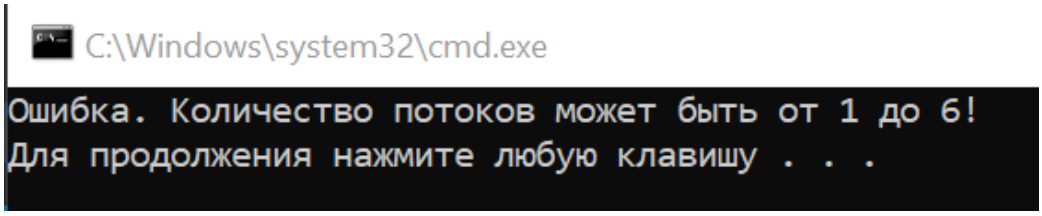


Рис.2 – пример входного файла

Тестовые примеры

1. Ввод некорректного числа потоков.



2. Пример корректной работы для 1 потока.

Входной файл *Выходной файл*

3. Пример корректной работы для 2 потоков.

Входной файл *Выходной файл*

4. Пример корректной работы для 3 потоков.

Входной файл *Выходной файл*

5. Пример корректной работы для 4 потоков.

Входной файл *Выходной файл*

6. Пример корректной работы для 5 потоков.

Входной файл *Выходной файл*

7. Пример корректной работы для 6 потоков.

Входной файл *Выходной файл*

Пояснительная записка написана на основании инструкции [2].

Список использованной литературы

1. Статья про модели многопоточных вычислений [Электронный ресурс] //URL: https://studfile.net/preview/4419687/page:3/ (Дата обращения: 08.11.2020, режим доступа: свободный)
2. Инструкция по составлению пояснительной записки [Электронный ресурс]. //URL: http://softcraft.ru/edu/comparch/tasks/mp01/ (Дата обращения: 08.11.2020, режим доступа: свободный)
3. Документация по thread [Электронный ресурс]. //URL: https://docs.microsoft.com/ru-ru/cpp/standard-library/thread-class?view=msvc-160&viewFallbackFrom=vs-2019 (Дата обращения: 08.11.2020, режим доступа: свободный)