

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра математического обеспечения и применения ЭВМ

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №2
по дисциплине «Параллельные алгоритмы»
Тема: Реализация потокобезопасных структур данных с блокировками

Студент гр. 0303

Афанасьев Д.В.

Преподаватель

Сергеева Е.И.

Санкт-Петербург

2023

Цель работы.

Изучение основы потокобезопасных структур в языке программирования C++.

Задание.

Реализовать итерационное (потенциально бесконечное) выполнение подготовки, обработки и вывода данных по шаблону “производитель-потребитель” (на основе лаб. 1 (части 1.2.1 и 1.2.2)).

Обеспечить параллельное выполнение потоков обработки готовой порции данных, подготовки следующей порции данных и вывода предыдущих полученных результатов. Использовать механизм “условных переменных”.

Подзадачи:

2.1 Использовать очередь с “грубой” блокировкой.

2.2 Использовать очередь с “тонкой” блокировкой

Выполнение работы.

Общая часть:

Перемножение матриц было позаимствовано из лабораторной №1 части 1.2.2. Был реализован класс Flows, который распределяет потоки. Были выделены потоки «производители», которые генерируют матрицы размером 512x512, и потоки «потребители», которые перемножают матрицы. Данные потоки передают данные через потокобезопасную очередь.

Подзадача 1:

Для создания потокобезопасной очереди использовались условные переменные и мьютекс для синхронизации потоков. Для очереди были реализованы операции push и pop.

Подзадача 2:

Для создания потокобезопасной очереди с «тонкой» блокировкой использовались условные переменные и мьютекс для синхронизации потоков, только мьютексы накладывался на узлы в очереди, а не на сами операции. Для очереди были реализованы операции push и pop.

Исследование проводилось путем запуска перемножение матриц с разным количеством потоков «производителей» и «потребителей». Матрицы были размером 512x512 и количество операций, которые выполняет поток «производитель» было 10. Результаты представлены в табл. 1 и табл. 2, соответственно. Исследование проводилось на процессоре с 12 ядрами и 20 виртуальными потоками.

Таблица 1 – Исследование очереди с грубой блокировкой

Количество потоков производителей	Количество потоков потребителей	Время выполнения, мс
7	5	69940
20	10	90495
10	10	88934
10	2	17163

Таблица 2 – Исследование очереди с тонкой блокировкой

Количество потоков производителей	Количество потоков потребителей	Время выполнения, мс
7	5	61914
20	10	87954
10	10	87457
10	2	17058

В результате исследования можно сделать вывод, что программа с очередью с тонкой блокировкой лучше по времени, чем программа с очередью с грубой блокировкой, поскольку уменьшается количество блокировок. Время выполнения особенно разниться при увеличении гонки за ресурс.

Выводы.

В ходе выполнения лабораторной работы были получены практические основы работы потокобезопасными структурами данных в языке C++. Было проведено исследование в ходе, которого было выяснено, что очередь с тонкой блокировкой позволяет уменьшить количество блокировок.