

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**  
**ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)**  
**Кафедра МО ЭВМ**

**ОТЧЕТ**

**по лабораторной работе №3**

**по дисциплине «Параллельные алгоритмы»**

**Тема: Реализация потокобезопасных структур данных без  
блокировок**

Студент гр. 1304

Кардаш Я.Е.

Преподаватель

Сергеева Е.И.

Санкт-Петербург

2024

### **Цель работы.**

Изучить реализацию потокобезопасных структур данных без блокировок, используя шаблон «производитель - потребитель».

### **Задание.**

Реализовать очередь, удовлетворяющую lock-free гарантии прогресса (очередь Майкла-Скотта).

Протестировать доступ к реализованной структуре данных для случаев разного количества потоков производителей и потребителей

### **Выполнение работы.**

Выполнение перемножения матриц происходит таким же образом, как и в лабораторной работе №2.

Производитель генерирует две матрицы заданного размера и записывает их в очередь в виде кортежа `std::pair`.

Потребитель забирает этот пару, перемножает матрицы и записывает результат в файл.

Перемножение матриц выполняется по блокам, на каждый блок выделяется свой поток. Размеры матриц и блоков для удобства установлены таким образом, что при перемножении выделяется 4 потока.

В программе релизована неблокирующая очередь, то есть очередь, которая не требует ожидания при доступе к ней, то есть каждый поток гарантированно выполняется после конечного числа шагов

Реализация очереди основана на использовании атомарной операции `std::atomic_compare_exchange_strong`.

Производительность для данного задания измеряется как время выполнения программы.

Выполнено сравнение lock-free очереди с блокирующими очередями с грубой и тонкой блокировкой из лабораторной работы №2 при аналогичных параметрах количества производителей, потребителей и количества элементов. Результат на рисунке 1.

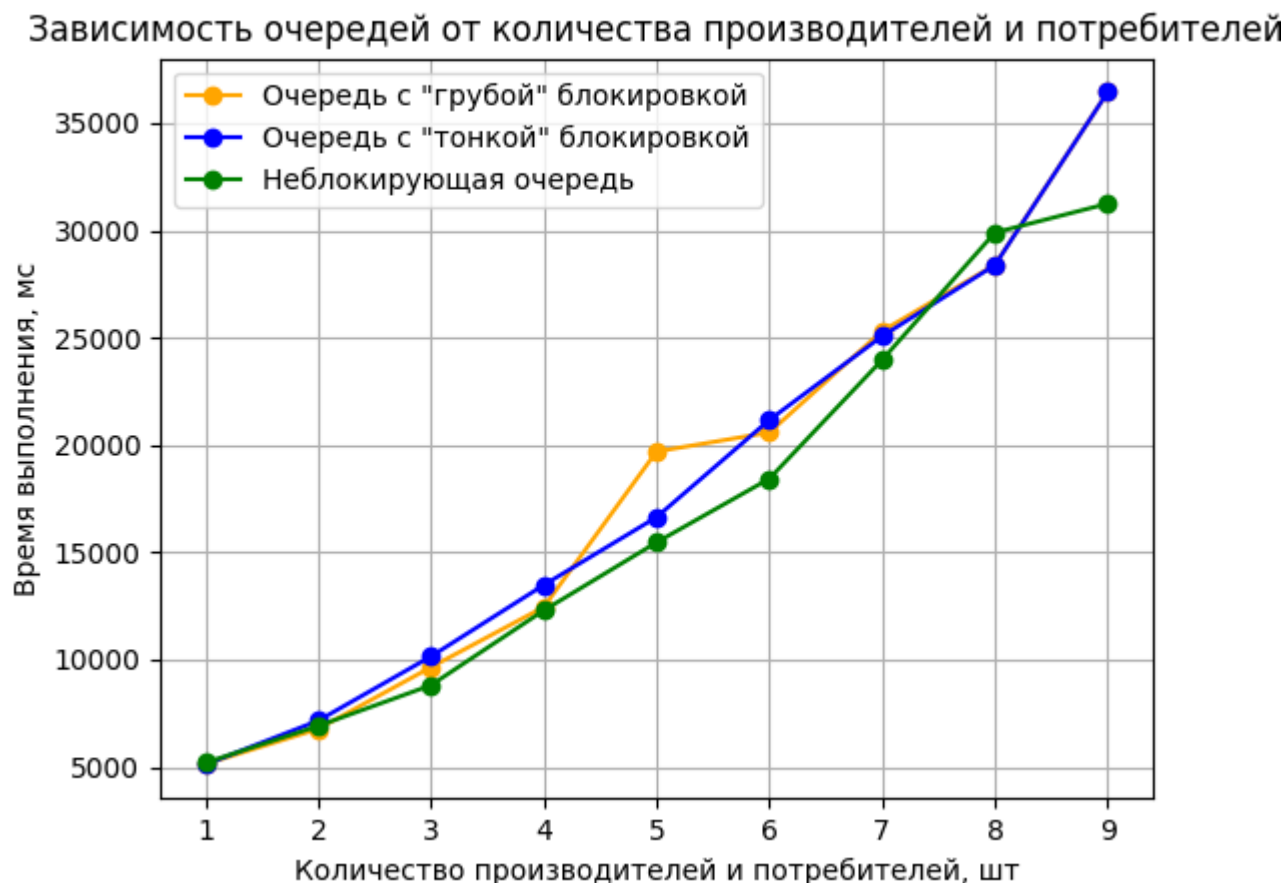


Рисунок 1. Сравнение структур.

Как видно из графика, неблокирующая очередь показывает лучшие результаты в большинстве случаев.

### **Выводы.**

В ходе выполнения лабораторной работы реализовали потокобезопасную lock-free очередь, с помощью которой выполнили задание второй лабораторной по обработке матриц производителя и потребителя.

В ходе сравнения производительности выяснили, что lock-free очередь быстрее очереди с тонкой блокировкой. Поскольку эксперимент проводился на машине с 12 потоками, самым наглядным примером для этого может послужить эксперимент с количеством потребителей и производителей = 6.

Для разного количества потребителей и производителей lock-free очередь также зачастую показывает лучшие результаты чем блокирующие очереди.