

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 структур данных без блокировок

Студент гр. 0303

Середенков А.А.

Преподаватель

Сергеева Е.И.

Санкт-Петербург

2023

Цель работы.

Изучение и практическая реализация потокобезопасной очереди без блокировок на основе атомарных операций.

Задание.

Выполняется на основе работы 2.

Реализовать очередь, удовлетворяющую lock-free гарантии прогресса.

Протестировать доступ к реализованной структуре данных в случае нескольких потоков производителей и потребителей.

Выполнение работы.

Был реализован класс *LockFree* — очередь без блокировки. Для данного класса были реализованы два метода:

push(T val) — добавляет новый элемент *val* в конец очереди.

pop(T& val) — извлекает элемент из начала очереди и записывает значение в *val*.

Данный класс использует атомарную операцию CAS(Compare and Set), за счёт которой выполняется условие Lock-Free.

Исследуем скорость работы очереди без блокировки в зависимости от количества производителей и потребителей, а также сравним эти значения со значениями, полученными в очереди с блокировкой. Так как программа может потенциально выполняться бесконечно, зададим ограничение работы по времени в 3 секунды. Результат работы и программы приведён в табл. 1. Таблица 1 — Результат работы программы при использовании очереди без блокировки.

Количество производителей/потребителей	Очередь с грубой блокировкой	Очередь с тонкой блокировкой	Очередь без блокировки
1/1	18076/1847	21008/2050	22973/2199

1/5	13549/6726	13309/6849	15596/7017
5/1	52918/1304	63152/1306	69071/1391
5/5	29462/4333	41960/4521	48237/4027

Исходя из результатов таблицы можно сделать вывод, что очередь без блокировки работает быстрее, чем очередь с грубой и тонкой блокировкой. Это связано с тем, что очередь без блокировки не останавливает всю структуру данных.

Выводы.

В процессе выполнения лабораторной работы была реализована потокобезопасная очередь без блокировки для решения проблемы производитель-потребитель. Было выяснено, что очередь без блокировок эффективнее очередей с блокировками. За счёт атомарных операций был повышен уровень параллелизма.