

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ МЕТОДОВ СИНХРОНИЗАЦИИ ОТ ВНУТРЕННИХ ПАРАМЕТРОВ

Скаженик Т. М.<sup>1</sup>

Научный руководитель – PhD, науки Аксенов В.Е. <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Университет ИТМО

ska.taras@yandex.ru

### Введение

В докладе [1] на XIV Конгрессе молодых ученых ИТМО была продемонстрирована актуальность проблемы взаимного исключения в контексте ее решения в окружениях с легкими потоками. Внимание было уделено адаптации популярных примитивов синхронизации к работе с легкими потоками и измерению их производительности с помощью типовых сценариев, но в различных окружениях. Результаты показали, что примитивы при работе из легких потоков могут демонстрировать производительность, отличающуюся от той, которая свойственна при работе из потоков операционной системы. В новой работе внимание будет смещено на изучение зависимости производительности от изменений во внутренних параметрах примитивов синхронизации.

### Основная часть

В работе были рассмотрены два базовых примитива синхронизации TestTestAndSet (TTAS) и MCS [2], а также TTAS-MCS, их объединение с помощью техники “lock cohorting” [3]. Модификация внутренних параметров базовых примитивов разбивается на два направления. Во-первых, это изучение стратегии ожидания. Оно включает в себя анализ каждой из трех возможных техник: активного ожидания, переключения контекста и приостановки потока. Эти техники могут быть использованы как по отдельности, так и в сложном сочетании между собой. С помощью ряда тестов было показано, как различные комбинации техник ожидания оказывают влияние на производительность примитива синхронизации. Во-вторых, это изучение способа объединения базовых примитивов в двухуровневую конструкцию, который, как правило, зависит от топологии процессора и задумывался для улучшения производительности процессоров с неравномерным доступом к памяти. В этой работе было показано, что присоединение различного числа MCS очередей к внешнему TTAS флагу оказывает влияние на производительность на любом числе ядер из-за особенностей работы систем с легкими потоками.

### Выводы

В работе был предложен обобщенный примитив синхронизации TTAS-MCS, который может использовать сильные стороны включенных в него базовых примитивов в зависимости от заданных настроек. Проведенные эксперименты показали, что TTAS-MCS демонстрирует как производительность TTAS, так и производительность MCS при заранее известной конфигурации теста. Кроме того, подобрана конфигурация, которая показывает стабильно высокие результаты в среднем по всем тестам, хотя и уступает лидером в разрезе конкретных тестов.

### Литература

1. Скаженик Т.М. (науч. рук. Аксенов В.Е.) Исследование эффективности примитивов синхронизации в системах с различной реализацией легких потоков

// Сборник тезисов докладов конгресса молодых ученых. Электронное издание. — СПб: Университет ИТМО, [2025]

2. Mellor-Crummey J. M., Scott M. L. Algorithms for Scalable Synchronization on Shared-Memory Multiprocessors // ACM Trans. Comput. Syst. — New York, NY, USA, 1991. — Февр. — С. 21–65.
3. Dice D., Marathe V. J., Shavit N. Lock cohorting: a general technique for designing NUMA locks // SIGPLAN Not. — New York, NY, USA, 2012. — Февр. — Т. 47, № 8. — С. 247–256.