

Argobots Reduction

Подготовил студент 427 группы
Рябыкин Владислав Александрович
21 ноября 2024 года

Что сделано

- Тесты NAS CG с реализацией на Argobots успешно проходят (сообщение VERIFICATION SUCCESSFUL);
- Создан набор скриптов для автоматического запуска тестирования и замеров результатов;
- Проведён запуск теста с различными параметрами;
- Одна из работающих реализаций тестов, код argobots, вспомогательные скрипты, результаты запусков теста, сводные таблицы и графики загружены в репозиторий;
- Проанализированы результаты (в том числе с помощью графиков), сделаны выводы.

Характеристики машины для тестирования

- Удалённая виртуальная машина в облаке;
- OS: Ubuntu 24.04 LTS;
- Процессор: Intel Ice Lake (10 поколение), 2 ГГц;
- vCPU: 8 ядер;
- Потоки: обещают 16 (судя по тестам в реальности 8);
- RAM: 16 ГБ.

OpenMP. Тестирование

Время работы программы усредняется по трём запускам.

Параметры:

- Класс теста (S, W, A, B, C):
Отличаются размером и числом итераций;
- Количество нитей. OMP_NUM_THREADS:
1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128.

Графики строятся на основе:

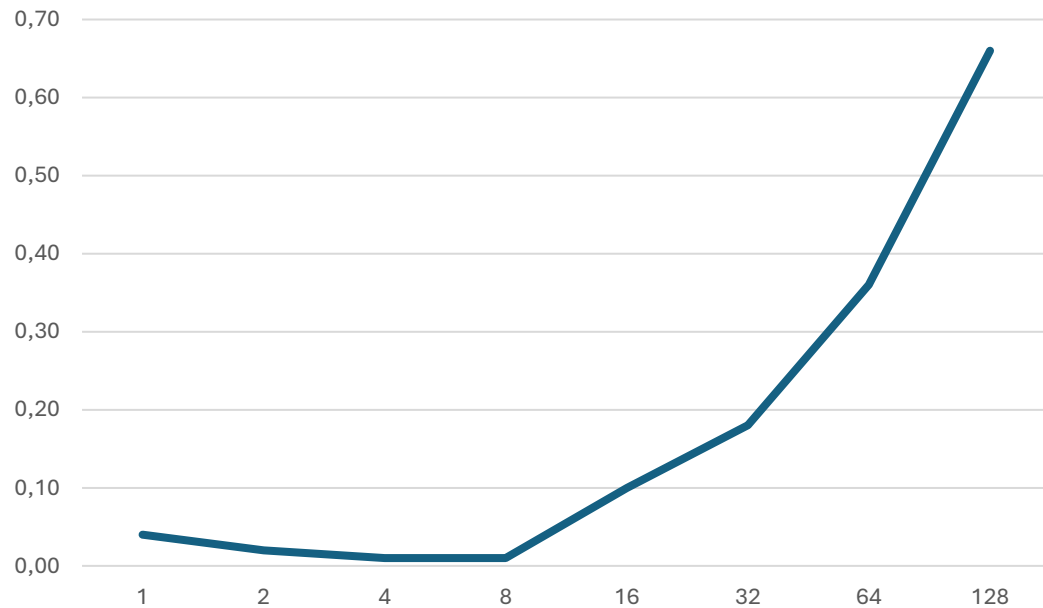
- Времени выполнения теста (Time in seconds в выводе теста);
- Ускорение раз (время_N_нитей / время_1_нить).

OpenMP. Класс S

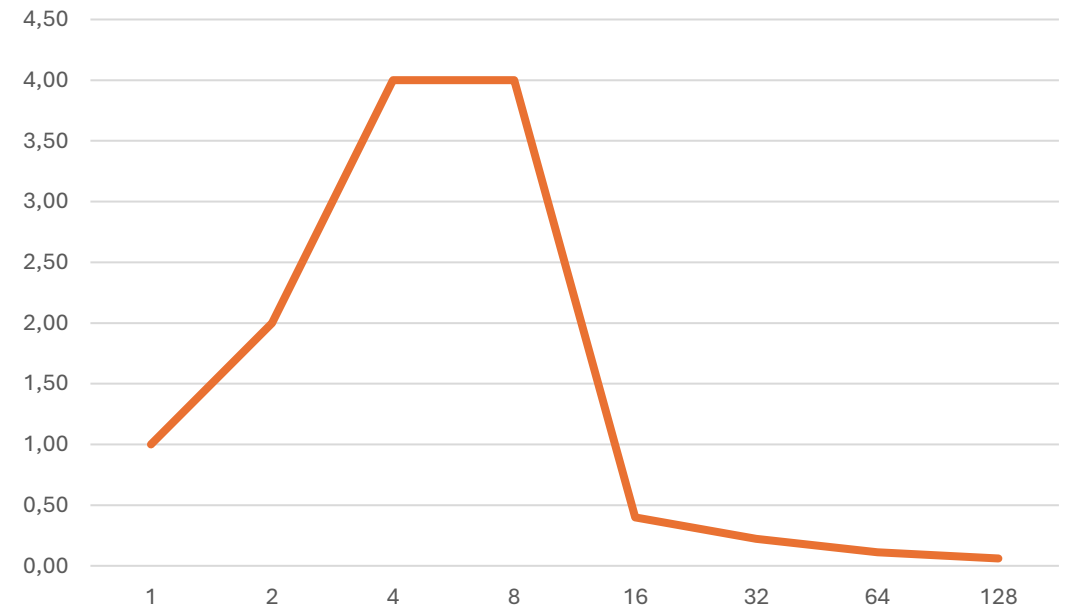
Итерации: 15

Размер: 1400

Класс S. Зависимость времени выполнения (с) от числа нитей



Класс S. Зависимость ускорения (раз) от числа нитей

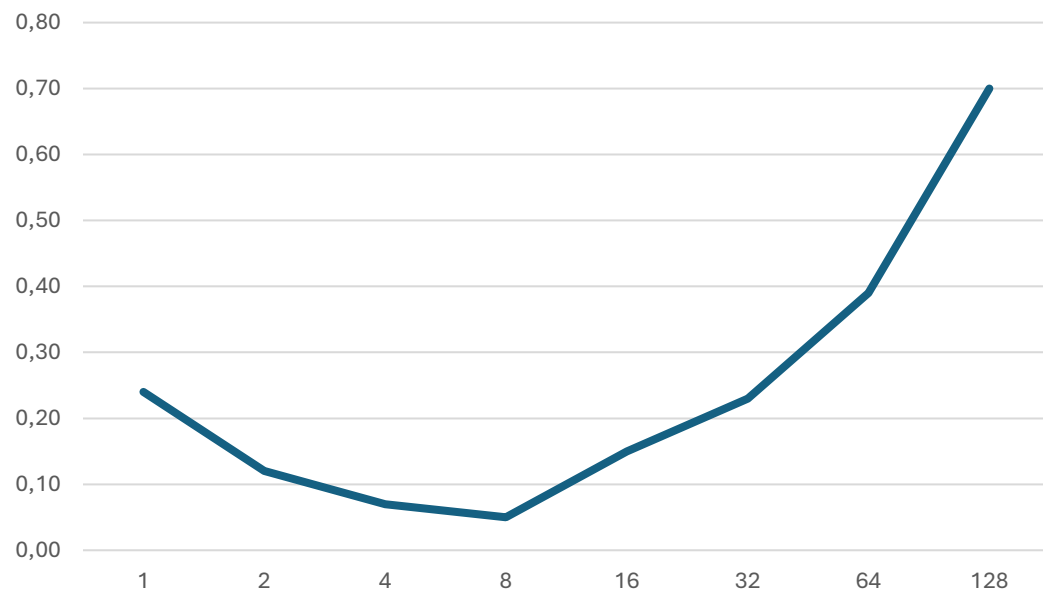


OpenMP. Класс W

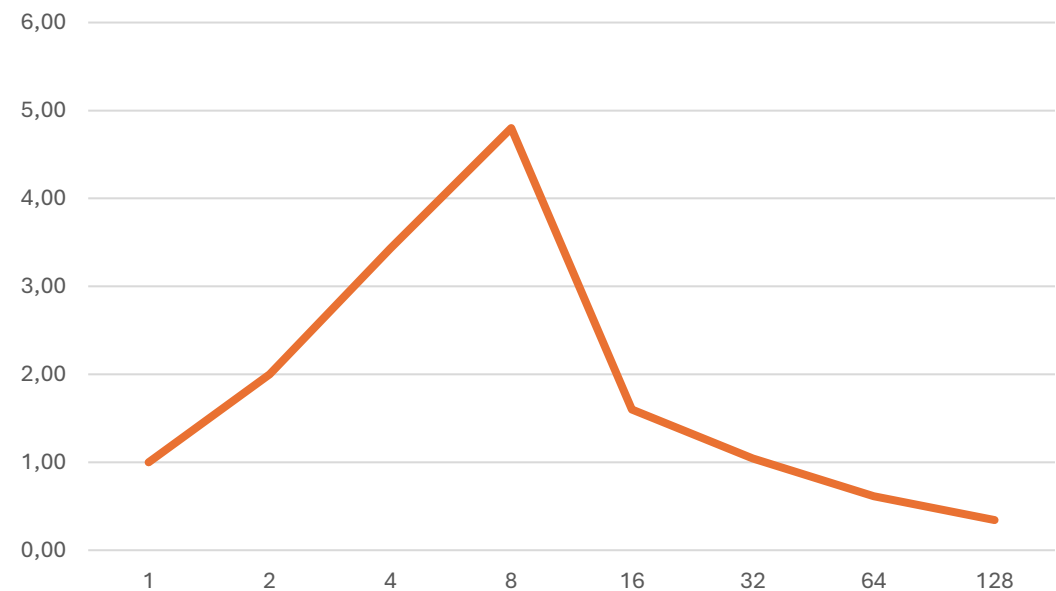
Итерации: 15

Размер: 7000

Класс W. Зависимость времени выполнения (с) от числа нитей



Класс W. Зависимость ускорения (раз) от числа нитей

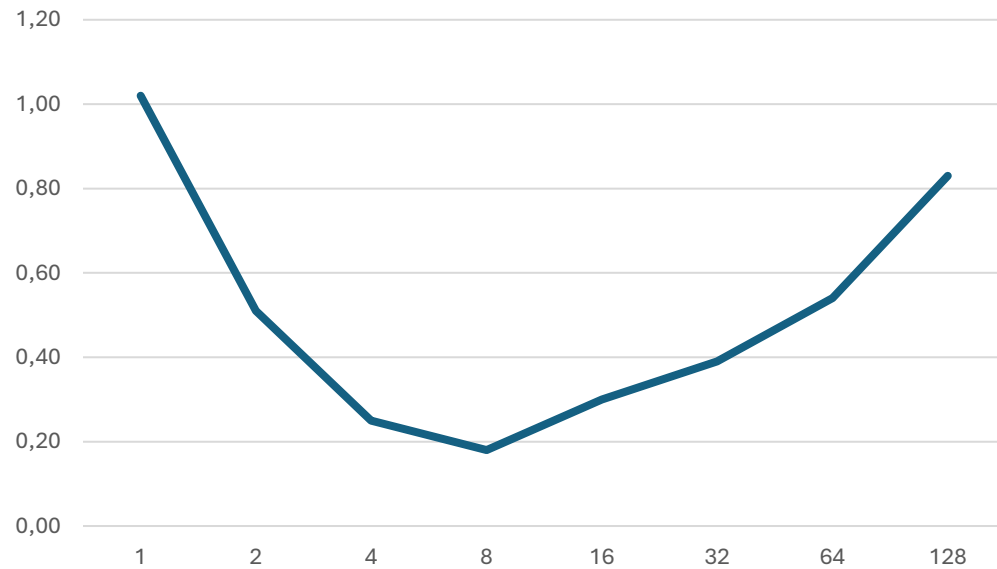


OpenMP. Класс А

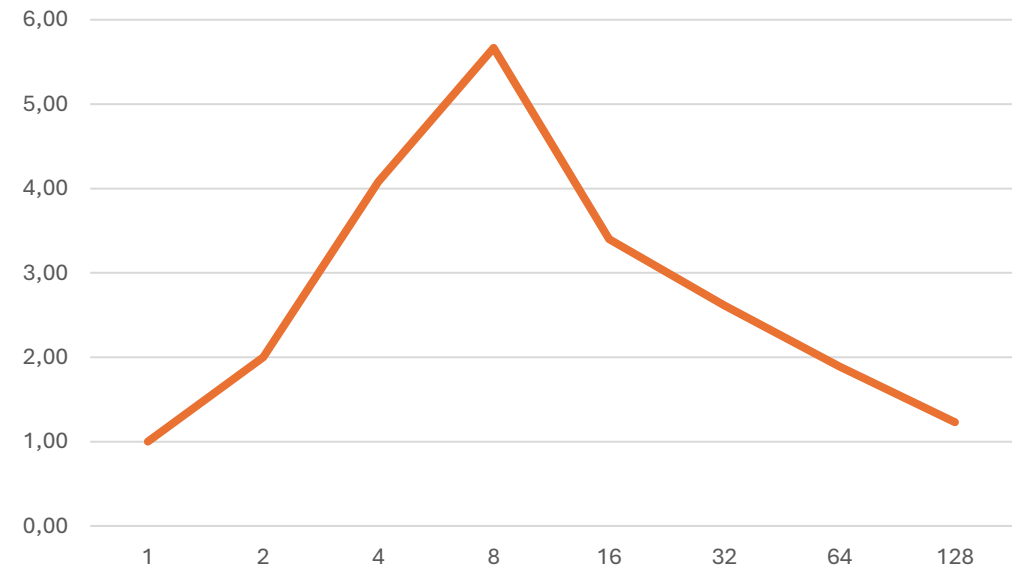
Итерации: 15

Размер: 14000

Класс А. Зависимость времени выполнения (с)
от числа нитей



Класс А. Зависимость ускорения (раз)
от числа нитей

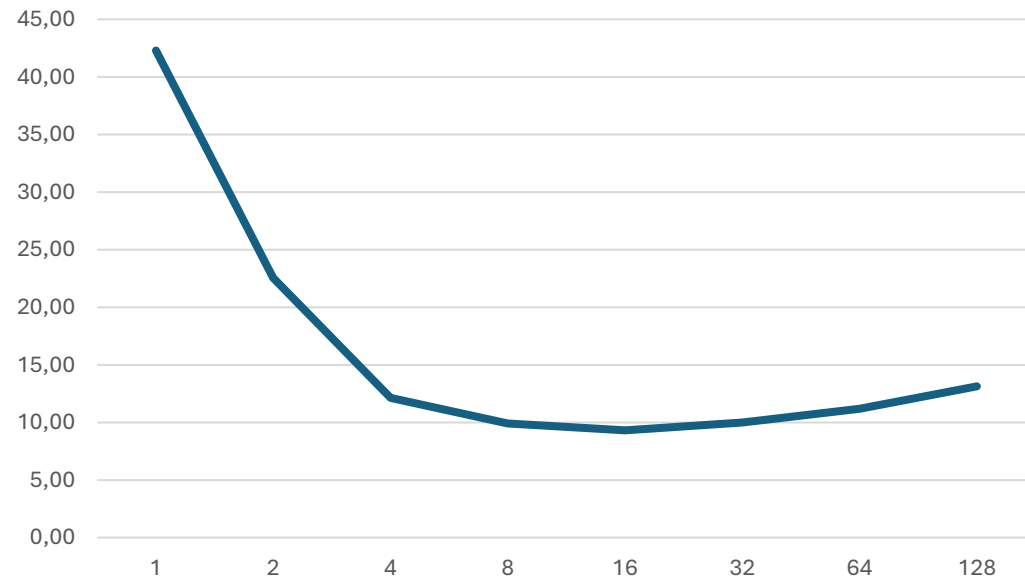


OpenMP. Класс В

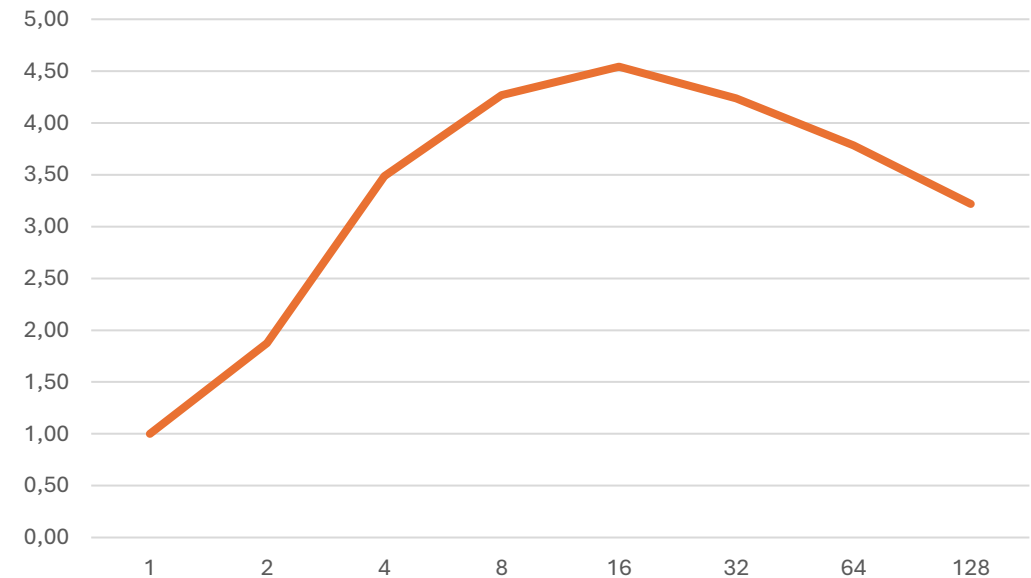
Итерации: 75

Размер: 75000

Класс В. Зависимость времени выполнения (с) от числа нитей



Класс В. Зависимость ускорения (раз) от числа нитей

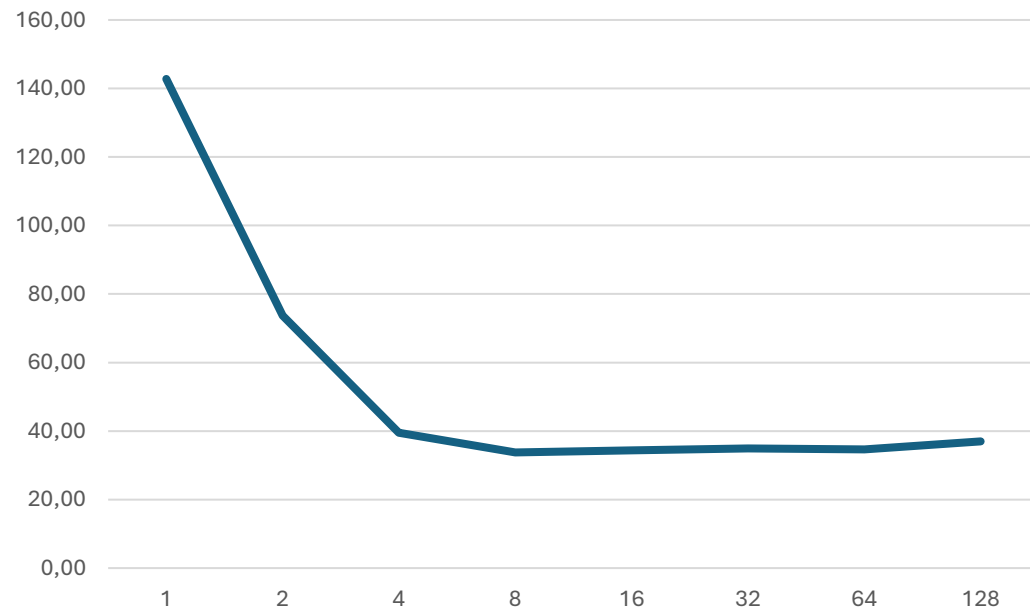


OpenMP. Класс C

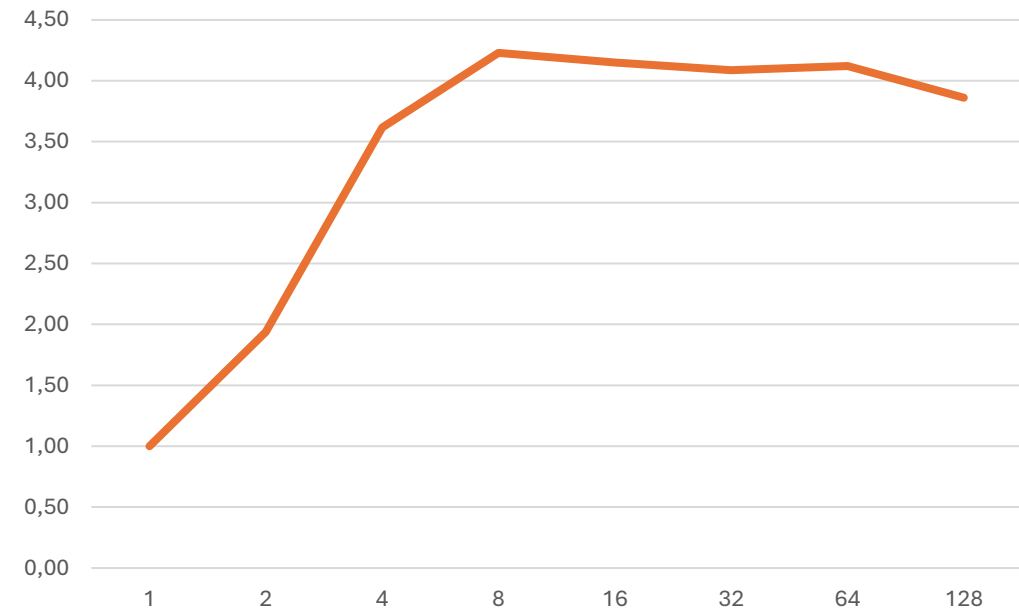
Итерации: 75

Размер: 150000

Класс C. Зависимость времени выполнения (с) от числа нитей



Класс C. Зависимость ускорения (раз) от числа нитей



OpenMP. Выводы

- 2, 4 и 8 нитей всегда дают ускорение времени работы;
- Наибольшее ускорение в основном достигается на 8 нитях;
- На маленьких тестах при большом числе нитей заметное замедление скорости работы;
- На больших тестах при большом числе нитей также заметно замедление, но не такое сильное.

Argobots. Тестирование

Время работы программы усредняется по трём запускам.

Параметры:

- Класс теста (S, W, A, B):
Отличаются размером и числом итераций;
- Количество xstreams:
1, 2, 4, 8, 16;
- Число num_threads:
1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128.

Графики строятся на основе:

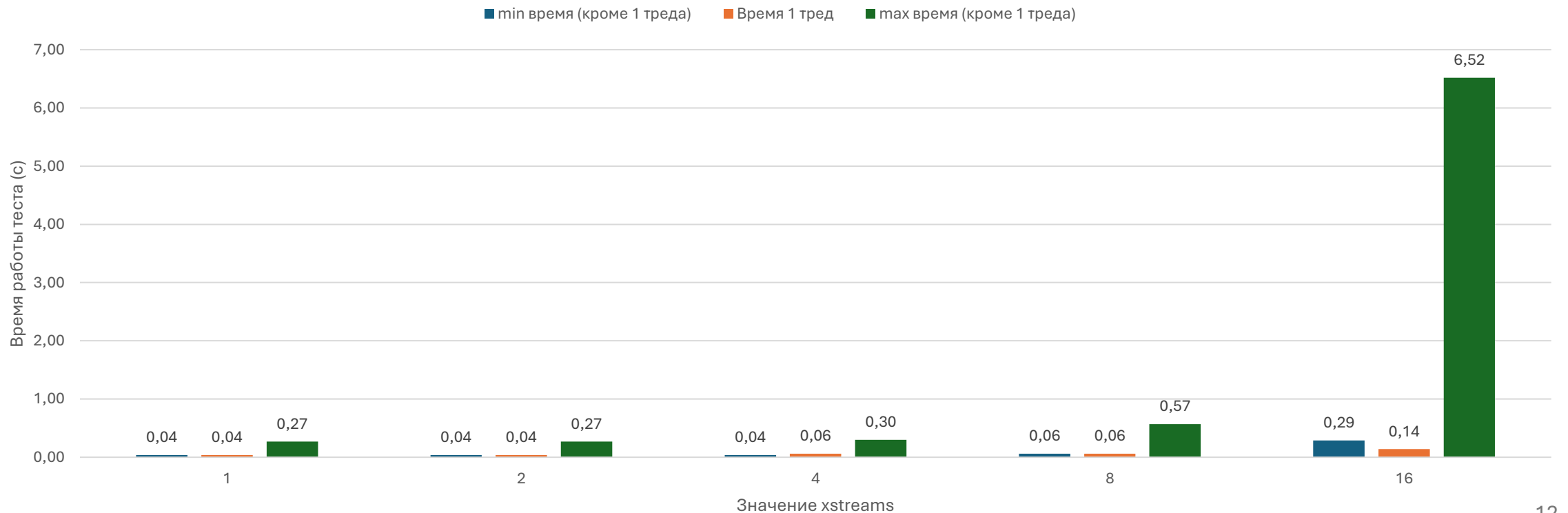
- Времени выполнения теста на 1 тред (Time in seconds в выводе теста);
- Минимальном и максимальном времени теста (кроме случая 1 тред).

Argobots. Класс S

Итерации: 15

Размер: 1400

Класс S. Зависимость минимального времени работы (кроме 1 треда), времени работы 1 треда, максимального времени работы (кроме 1 треда) от значения xstreams

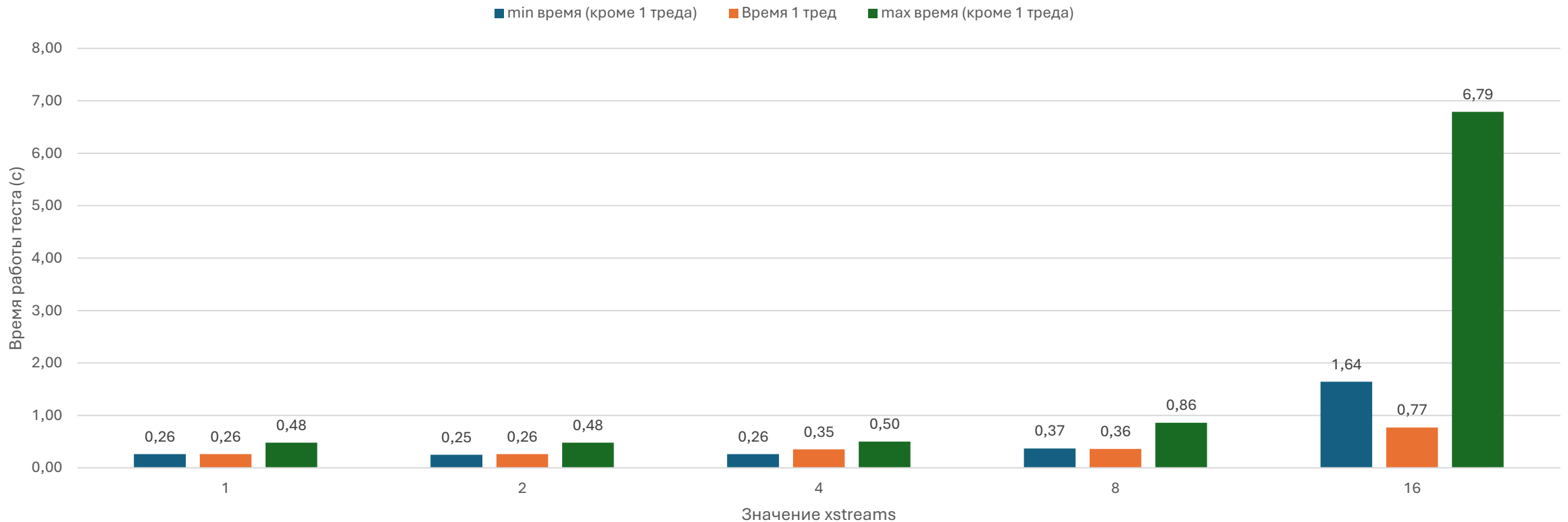


Argobots. Класс W

Итерации: 15

Размер: 7000

Класс W. Зависимость минимального времени работы (кроме 1 треда), времени работы 1 треда, максимального времени работы (кроме 1 треда) от значения xstreams

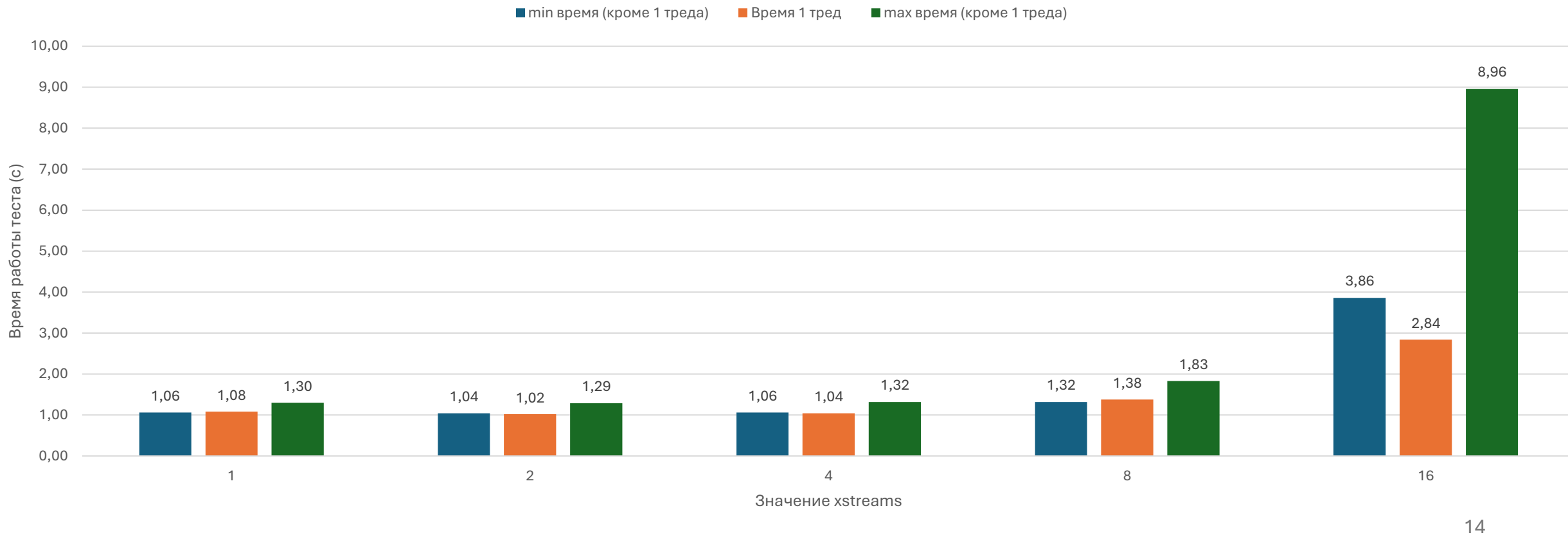


Argobots. Класс А

Итерации: 15

Размер: 14000

Класс А. Зависимость минимального времени работы (кроме 1 треда), времени работы 1 треда, максимального времени работы (кроме 1 треда) от значения xstreams

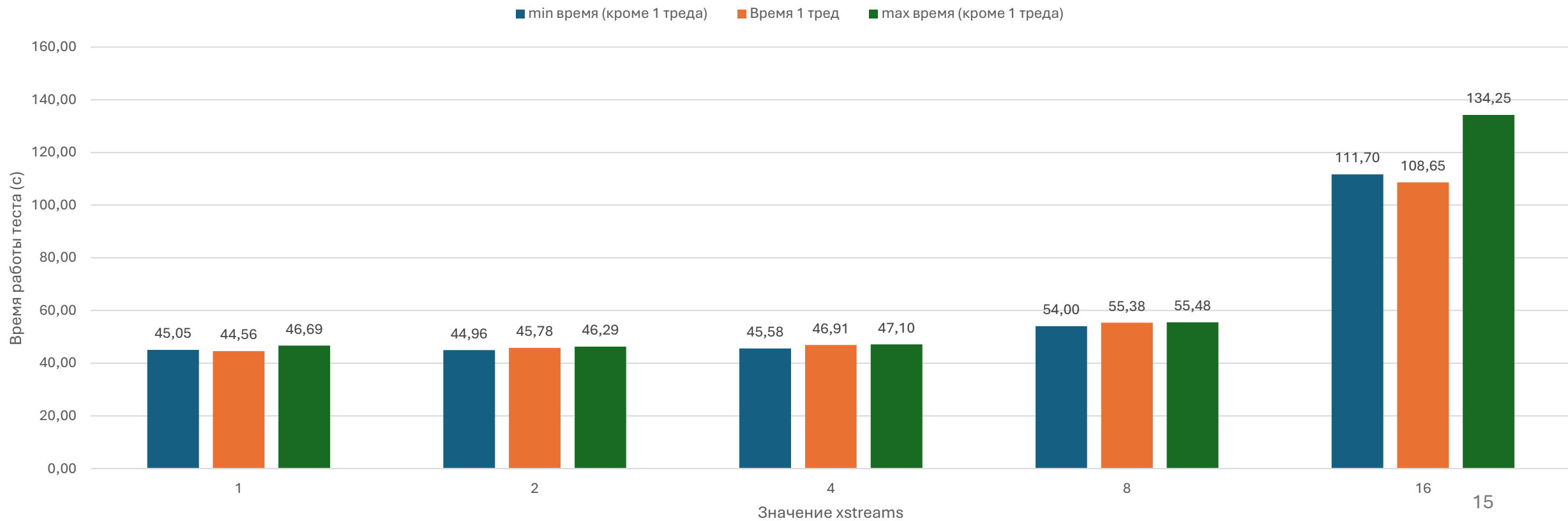


Argobots. Класс В

Итерации: 75

Размер: 75000

Класс В. Зависимость минимального времени работы (кроме 1 треда), времени работы 1 треда, максимального времени работы (кроме 1 треда) от значения xstreams



Argobots. Выводы

- Запуск на одном треде почти всегда самый быстрый (на втором месте запуск на двух тредах);
- Увеличение `xstreams` почти всегда приводит к замедлению;
- Текущая параллельная реализация в основном медленнее последовательной;
- Ускорение может быть получено после реализации метода сдваивания (на данный момент *Work In Progress*);
- Также проблема может быть в самой реализации теста;
- Общий итог – заметное отставание по скорости от OpenMP.

Дальнейшие планы

- Согласовать тему ВКР (до 1 декабря);
- Ускорить тесты и достигнуть результаты сопоставимые с OpenMP. В этом должна помочь корректная реализация метода сдваивания и/или доработка теста;
- Произвести повторные замеры и сравнения;
- Начать работу над планировщиком (scheduler) (?).