

Задание 7

Итерации метода Якоби для уравнения Лапласа в 2D случае с помощью MPI

Отчёт

Фролова О.В

1 Постановка задачи

Произвести итерации метода Якоби для уравнения Лапласа ($g = 0$) в 2D (двумерном) случае

Требования к решению:

1. Запрещается хранить массив, соответствующий полной сетке, на одном процессе (за исключением запуска на 1 процессе)
2. Для коммуникации использовать только блокирующие point-2-point методы MPI, рассмотренные ранее на слайдах (или производные от них)
3. Можно предполагать, что размер сетки N - степень двойки. Сетка квадратная.

Для фиксированного большого размера сетки произвести запуски при числе процессов $P = 1, 2, 4, 8, 16, 32$, нарисовать графики $T(P)$, $S(P)$, $E(P)$

Собрать статистику по вызовам MPI с помощью средства mpiP, кратко прокомментировать полученные результаты, кажущиеся вам интересными

2 Результаты выполнения

Запуск программы производился на Polus

Размер сетки $N = 1024$, количество итераций $N_iter = 10000$

Для каждого увеличения числа нитей считалось ускорение по формуле

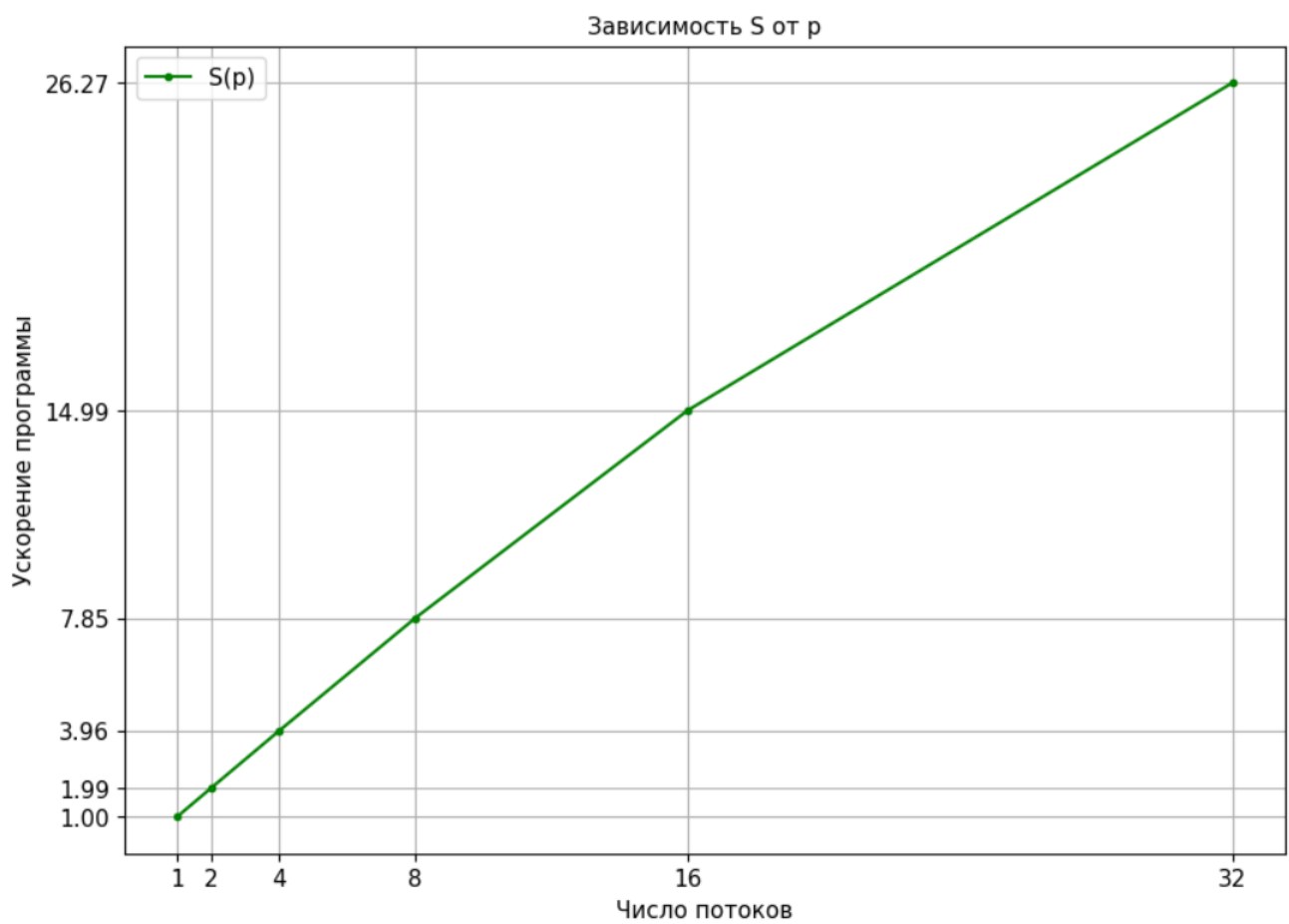
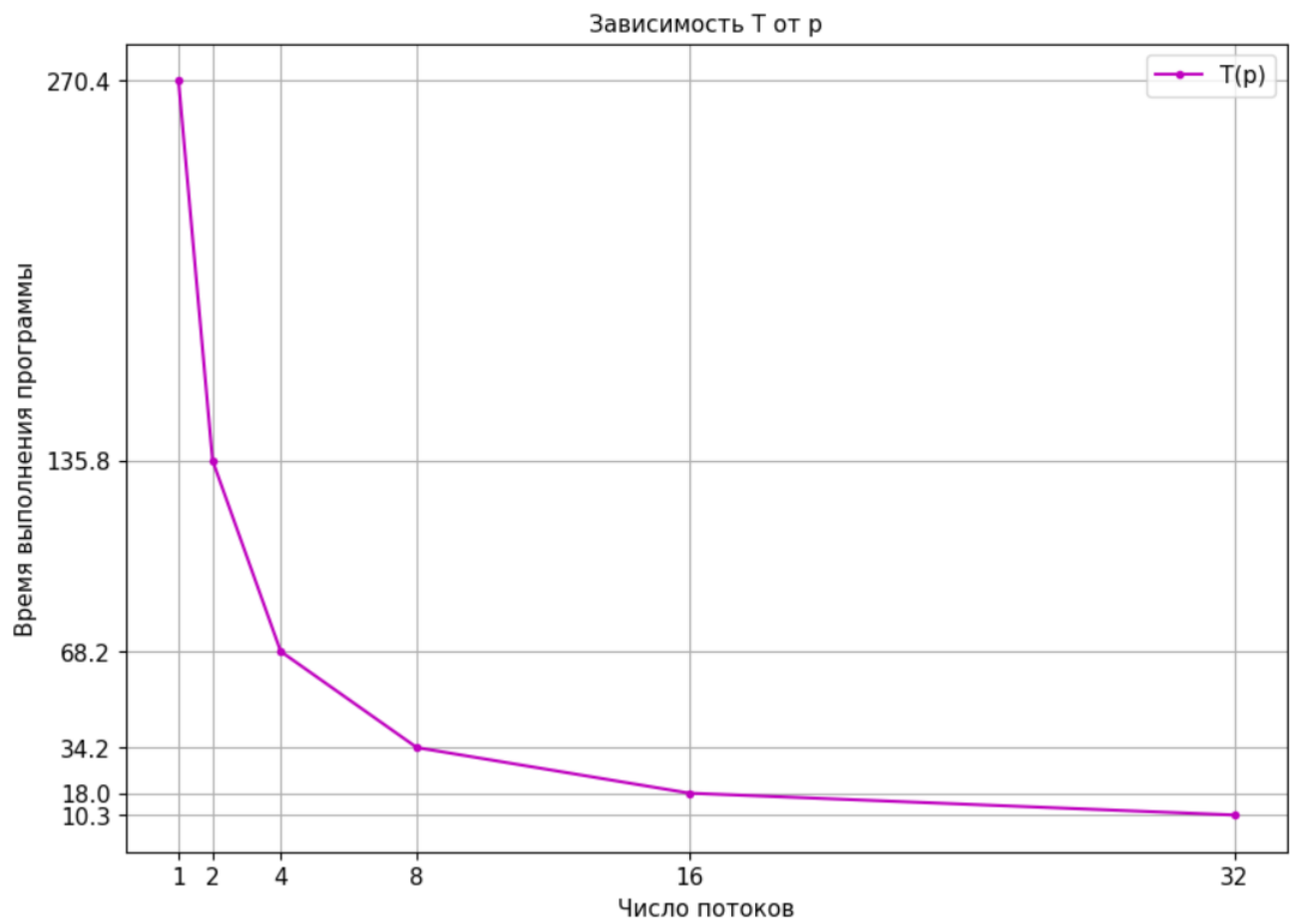
$$S_p = \frac{T_1}{T_p},$$

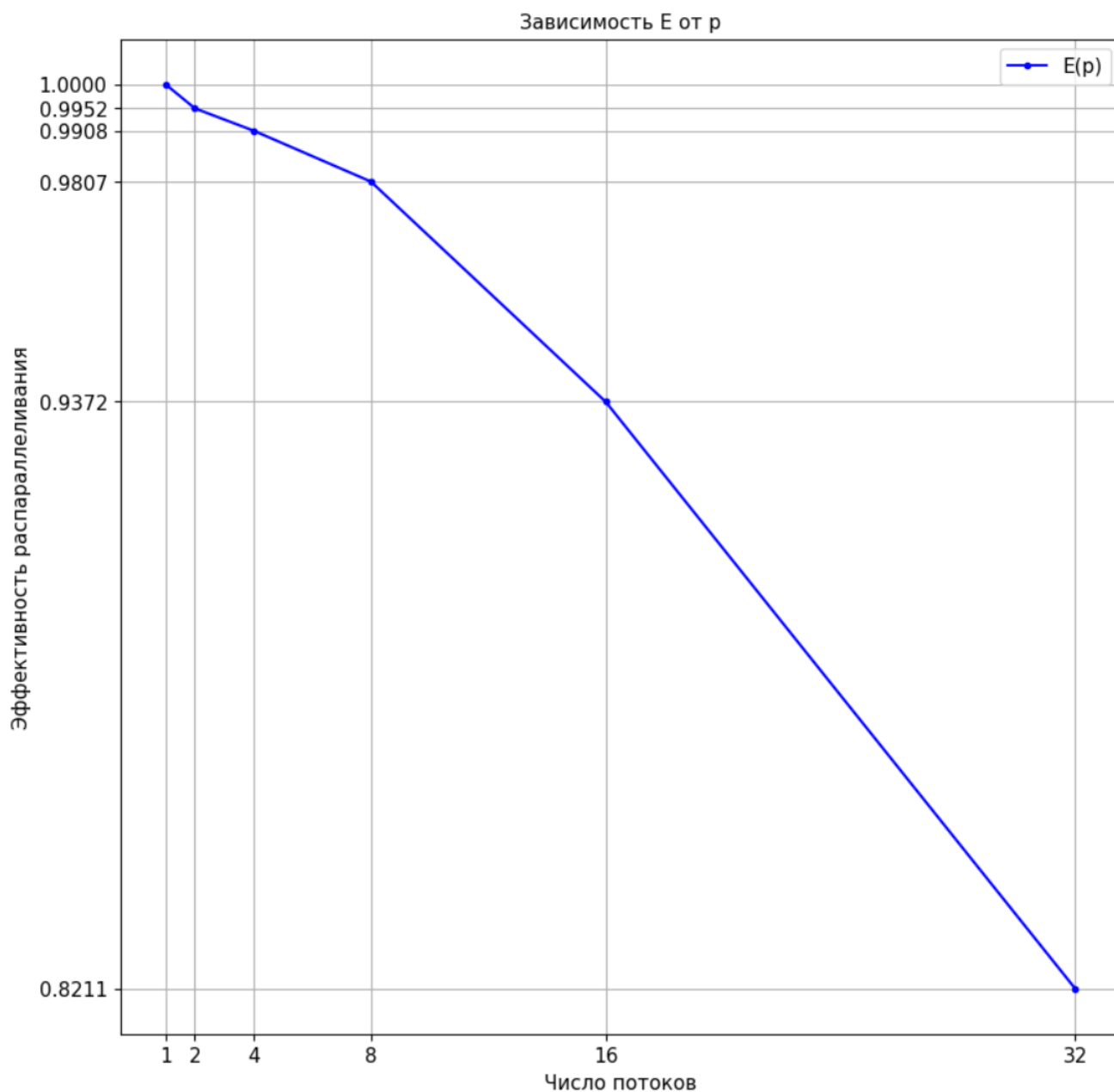
где T_1 - время работы программы на одной нити, а T_p - время работы программы на p нитях.

А эффективность распараллеливания $E = S_p/P$.

Число потоков	Время выполнения	Ускорение программы	Эффективность распараллеливания
1	270.373248 sec	1.000000	1.000000
2	135.833975 sec	1.990468	0.995234
4	68.219164 sec	3.963303	0.990825
8	34.460154 sec	7.845967	0.980745
16	18.030905 sec	14.994990	0.937186
32	10.290191 sec	26.2748522	0.821089

3 Графики зависимости





4 Статистика по вызовам MPI с помощью средства mpiP

Основная нагрузка программы связана с операциями `Sendrecv`, которые составляют значительную часть времени, затрачиваемого на MPI. Временные затраты на операцию `Reduce` минимальны. Значения `COV` для операций `Sendrecv` говорят о стабильности времени передачи сообщений.