



Московский государственный университет
имени М. В. Ломоносова

Майстренко Марат Алексеевич
«Отчёт по заданию 10»

1. Постановка задачи

Уравнение Лапласа ($f = 0$) для 3D области

$$\frac{-u_{i-1,j,k} + 2u_{ijk} - u_{i+1,j,k}}{h_x^2} + \frac{-u_{i,j-1,k} + 2u_{ijk} - u_{i,j+1,k}}{h_y^2} + \frac{-u_{i,j,k-1} + 2u_{ijk} - u_{i,j,k+1}}{h_z^2} = f(x_i, y_j, z_k)$$

Задание:

Построить сетку (на каждом процессе выделить массив размера, равного числу элементов в подобласти). Будем использовать блочные 3D-подобласти (каждый процесс работает над своей частью сетки $\{N_x, N_y, N_z\}$, причём $1 \leq N_x \leq N$, $1 \leq N_y \leq N$, $1 \leq N_z \leq N$, где N - размер всей сетки. Рекомендуется использовать виртуальные топологии для организации обменов. Инициализировать начальное значение f случайным значением в каждой области сетки. До предустановленного числа итераций n_iter выполнять вычисления согласно методу Якоби. На последней итерации посчитать общую норму разности между решениями на двух соседних шагах времени.

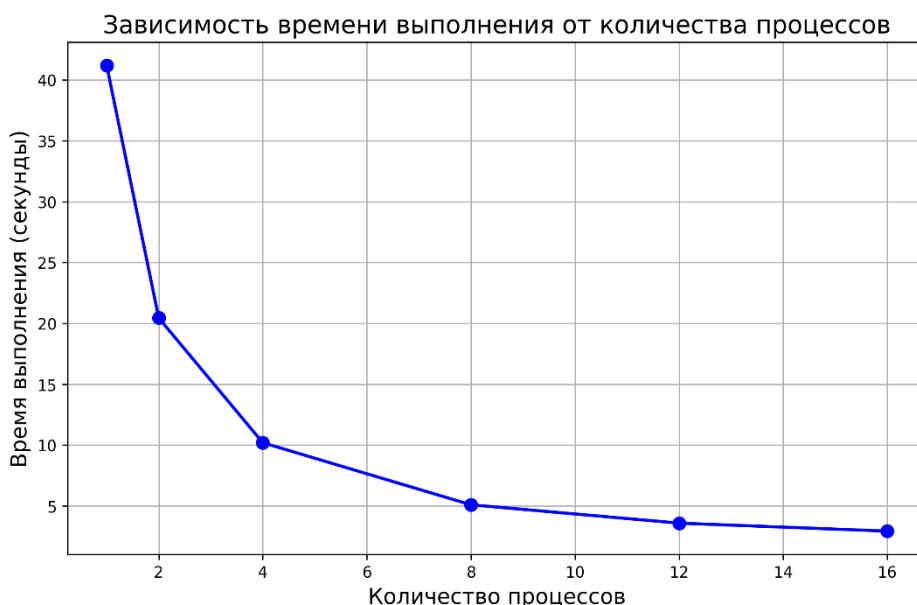
Требования к решению: Запрещается хранить массив, соответствующий полной сетке, на одном процессе (за исключением запуска на 1 процессе) Для коммуникации разрешается использовать любые виды обменов, главное требование - пользоваться производными типами данных для отправки сообщений. Для приёма (recv) сообщений разрешается воспринимать сообщение как набор из Q подряд идущих элементов Можно предполагать, что размер сетки N - степень двойки. Сетка кубическая ($N*N*N$) Произвести запуски на Polus (через `mpisubmit.pl` !) Для фиксированного большого размера сетки произвести запуски при числе процессов $P = \{1, 2, 4, 6, 8, 12, 16\}$, нарисовать $T(P)$. На 8, 12, 16 процессах программа должна работать для случаев, когда число процессов в каждом измерении > 1 ($8 = 2*2*2$, $12 = 2*3*2$, $16 = 2*4*2$)

2. Тестовый интерфейс

С помощью `#define` задается сторона главного куба N , количество итераций метода ITER. Количество процессов задается при запуске программы

Вывод: время работы алгоритма и глобальная норма

3. Результаты



Данные получены при параметре N (сторона куба) равном 200 и ITER (количество итераций метода) равном 100.