

Вычисление интеграла

Задача состоит в вычислении значения определенного интеграла от заданной функции $\int_a^b f(x)dx$. Для численного интегрирования можно использовать метод трапеций. Отрезок интегрирования $[a, b]$ необходимо разбить на N элементарных отрезков равной длины, на каждом из которых подинтегральную функцию аппроксимировать линейной функцией. В таком случае, формула для численного интегрирования будет иметь вид:

$$\begin{aligned}\int_a^b f(x)dx &\approx \sum_{i=0}^{N-1} \frac{f(x_i)+f(x_{i+1})}{2} (x_{i+1} - x_i) \\ &= h \left(\frac{f(x_0)+f(x_N)}{2} + \sum_{i=1}^{N-1} f(x_i) \right),\end{aligned}$$

где $h = x_{i+1} - x_i$ – шаг сетки разбиения.

Требуется программно реализовать вычисление интеграла от функции $f(x) = \sqrt{4 - x^2}$ на интервале $[0, 2]$ используя вышеизложенный метод. В качестве параметров программа должна принимать на вход число разбиений отрезка N в виде первого аргумента командной строки. Результатом работы программы должно быть одно число – значение интеграла, вывод осуществлять с точностью до шестого знака после запятой. При работе использовать числа типа *double*. Распараллелить программу используя среду MPI. Результатом параллельной версии программы должно быть одно число, аналогичное последовательной версии, не зависимо от числа процессов. Параллельная версия должна работать в любое число потоков. Построить графики ускорения параллельного алгоритма на числе процессов от 1 до 28.