

Контрольное задание № 1

Вариант № 2

Формулировка задания

2. На `size-1` процессах компоненты массива y_1, y_2, \dots, y_m вычисляются по формуле: $y_k = \cos^k(x), k = 1, 2, \dots, m, m = 5$, значение x на процессе с номером $rank = 0, 1, \dots, size - 1$ определяется с помощью датчика случайных чисел: $x = \cos((rank + 1) * rand() / RANDOM_MAX)$. Вычислить максимальный элемент массива $R_0, R_1, \dots, R_{size-1}, R_i = \prod_{k=1}^m y_k, i = 0, 1, \dots, size - 1$. Выдать результат на нулевом процессе.

Ход работы

На каждом процессе по формулам генерируется массив $y[k]$ из пяти *double*-элементов, передаваясь с помощью функции *MPI_Gather* (через создаваемый объединённый массив **result**) на нулевой процесс, где классическим алгоритмом обнаруживается наибольшее среди произведений, вычисляемых из последовательных пятёрок элементов, и происходит вывод результата.

Используемая библиотека — *Open MPI* (из репозитория **Debian 12**).

Компиляция программы:

```
mpicc -O "путь_к_исходному_коду" -o "путь_к_исполняемому_файлу" -lm
```

Пример запусков с возможным числом потоков до 24 (12-ядерный процессор):

```
danil@MSI-MAG-X670E-Tomahawk-Wi-Fi:~$ mpirun -np 24 --use-hwthread-cpus '/home/danil/SSD #2 WD Green/Загрузки/4-й семестр/Параллельное программирование/Task_1/Task_1'
The maximum element of the multiplications is 0.033058.
danil@MSI-MAG-X670E-Tomahawk-Wi-Fi:~$ mpirun -np 16 --use-hwthread-cpus '/home/danil/SSD #2 WD Green/Загрузки/4-й семестр/Параллельное программирование/Task_1/Task_1'
The maximum element of the multiplications is 0.000104.
danil@MSI-MAG-X670E-Tomahawk-Wi-Fi:~$ mpirun -np 8 --use-hwthread-cpus '/home/danil/SSD #2 WD Green/Загрузки/4-й семестр/Параллельное программирование/Task_1/Task_1'
The maximum element of the multiplications is 0.005597.
danil@MSI-MAG-X670E-Tomahawk-Wi-Fi:~$ mpirun -np 4 --use-hwthread-cpus '/home/danil/SSD #2 WD Green/Загрузки/4-й семестр/Параллельное программирование/Task_1/Task_1'
The maximum element of the multiplications is 0.000129.
danil@MSI-MAG-X670E-Tomahawk-Wi-Fi:~$ mpirun -np 2 --use-hwthread-cpus '/home/danil/SSD #2 WD Green/Загрузки/4-й семестр/Параллельное программирование/Task_1/Task_1'
The maximum element of the multiplications is 0.000227.
danil@MSI-MAG-X670E-Tomahawk-Wi-Fi:~$ mpirun -np 1 --use-hwthread-cpus '/home/danil/SSD #2 WD Green/Загрузки/4-й семестр/Параллельное программирование/Task_1/Task_1'
The maximum element of the multiplications is 0.000144.
```

Заключение

В работе изучена функция *MPI_Gather* и написана программа для генерации массивов из псевдослучайных элементов, сливающихся в один, чтобы найти определённое в условии значение, выведя его.