

# 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*-значений, передаваясь с помощью функции *MPI\_Gather* (через создаваемый объединённый массив **result**) на нулевой процесс, где классическим алгоритмом обнаруживается наибольшее среди произведений из последовательностей по пять элементов и происходит вывод результата.

Реализация изучаемого стандарта — *Open MPI* (из репозитория **Debian 12**).

Компиляция кода:

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

(параметр «-lm» требуется для математической библиотеки *libm*).

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

Для решения задачи использована функция *MPI\_Gather* в программе с генерацией массивов из псевдослучайных элементов, сливающихся в один, чтобы найти определённое в условии значение, выдав его.