

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 выводится результат.

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 "$HOME/SSD #2 WD Green/Загрузки/4-й семестр/Параллельное программирование/Task_1/Task_1"
The maximum element of the multiplications is 0.057007.
danil@MSI-MAG-X670E-Tomahawk-WI-Fi:~$ mpirun -np 20 --use-hwthread-cpus "$HOME/SSD #2 WD Green/Загрузки/4-й семестр/Параллельное программирование/Task_1/Task_1"
The maximum element of the multiplications is 0.011364.
danil@MSI-MAG-X670E-Tomahawk-WI-Fi:~$ mpirun -np 16 --use-hwthread-cpus "$HOME/SSD #2 WD Green/Загрузки/4-й семестр/Параллельное программирование/Task_1/Task_1"
The maximum element of the multiplications is 0.039786.
danil@MSI-MAG-X670E-Tomahawk-WI-Fi:~$ mpirun -np 12 --use-hwthread-cpus "$HOME/SSD #2 WD Green/Загрузки/4-й семестр/Параллельное программирование/Task_1/Task_1"
The maximum element of the multiplications is 0.008497.
danil@MSI-MAG-X670E-Tomahawk-WI-Fi:~$ mpirun -np 8 --use-hwthread-cpus "$HOME/SSD #2 WD Green/Загрузки/4-й семестр/Параллельное программирование/Task_1/Task_1"
The maximum element of the multiplications is 0.095724.
danil@MSI-MAG-X670E-Tomahawk-WI-Fi:~$ mpirun -np 4 --use-hwthread-cpus "$HOME/SSD #2 WD Green/Загрузки/4-й семестр/Параллельное программирование/Task_1/Task_1"
The maximum element of the multiplications is 0.000098.
danil@MSI-MAG-X670E-Tomahawk-WI-Fi:~$ mpirun -np 2 --use-hwthread-cpus "$HOME/SSD #2 WD Green/Загрузки/4-й семестр/Параллельное программирование/Task_1/Task_1"
The maximum element of the multiplications is 0.000310.
danil@MSI-MAG-X670E-Tomahawk-WI-Fi:~$ mpirun -np 1 --use-hwthread-cpus "$HOME/SSD #2 WD Green/Загрузки/4-й семестр/Параллельное программирование/Task_1/Task_1"
The maximum element of the multiplications is 0.000109.
danil@MSI-MAG-X670E-Tomahawk-WI-Fi:~$ mpirun -np 0 --use-hwthread-cpus "$HOME/SSD #2 WD Green/Загрузки/4-й семестр/Параллельное программирование/Task_1/Task_1"
The maximum element of the multiplications is 0.039434.
```

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.