

Московский государственный университет
имени М.В. Ломоносова
Факультет Вычислительной Математики и Кибернетики

**«Реализация MPI_ALLTOALL в транспьютерной матрице
ранга 4»**

421 группа
Танкаев И.Р.

Москва
2021

Постановка задачи

В транспьютерной матрице размером 4×4 , в каждом узле которой находится один процесс, необходимо выполнить операцию рассылки данных всем процессам от всех (MPI_ALLTOALL).

Каждый процесс рассылает различные данные каждому получателю (массив из 16 целочисленных значений). j -й элемент массива, посланный процессом i , принимается процессом j и помещается в i -й элемент результирующего буфера.

Реализовать программу, моделирующую выполнение операции MPI_ALLTOALL на транспьютерной матрице при помощи пересылок MPI типа точка-точка.

Получить временную оценку работы алгоритма. Оценить сколько времени потребуется для выполнения операции MPI_ALLTOALL, если все процессы выдали ее одновременно. Время старта равно 100, время передачи байта равно 1 ($T_s=100, T_b=1$). Процессорные операции, включая чтение из памяти и запись в память, считаются бесконечно быстрыми.

Реализация

Каждому из 16 процессоров сопоставляется число от 1 до 16. И у каждого процессора есть вектор значений размером 16. Все полученные значения помещаются на позицию соответствующую процессору, от которого они получены. Проверка корректности осуществляется путём суммирования значений в векторе процессора. Правильный ответ — сумма чисел от 1 до 16, то есть 136.

Далее в таблице приведено время работы программы в зависимости от числа процессов. Время работы приводится усреднённое за 5 запусков.

1 процесс	0.0006694
2 процесса	0.00081
4 процесса	0.0357712
8 процессов	0.0009532
16 процессов	0.4197304

Временная оценка

В реализуемом алгоритме 6 шагов. 1 шаг затрачивает 104 единицы времени, в предположении, что в данной архитектуре тип данных INT занимает 4 байта. Таким образом, в данной задаче временная оценка равна 624 единицам времени.