

## Описание задачи

В транспьютерной матрице размером  $5 \times 5$ , в каждом узле которой находится один процесс, необходимо выполнить операцию сбора данных (длиной 4 байта) от всех процессов (MPI\_ALLGATHER). Данные, посылаемые  $i$ -ым процессом, помещаются в  $i$ -ый элемент результирующего буфера каждого процесса. После завершения операции содержимое результирующих буферов у всех процессов должно быть одинаково.

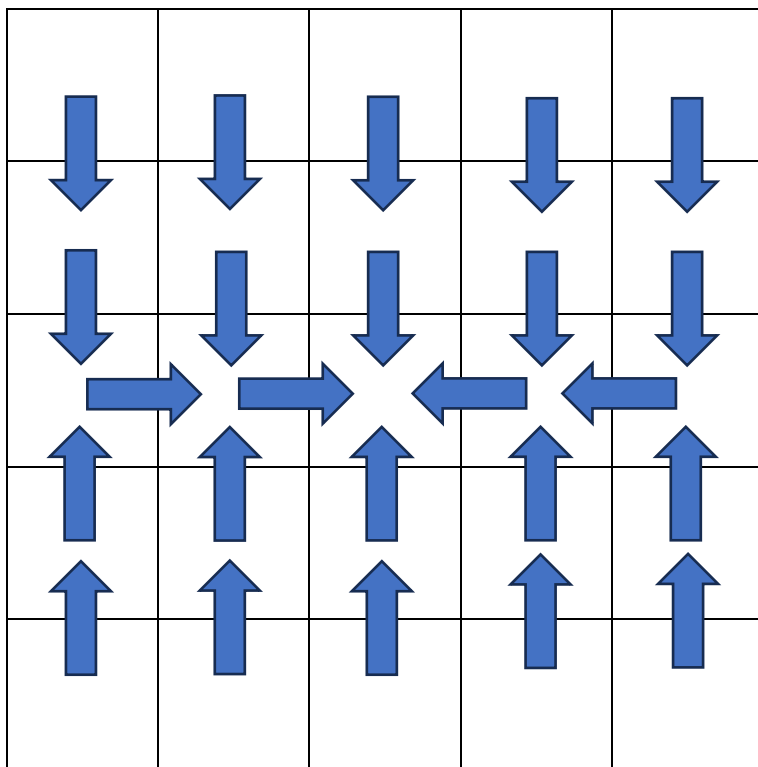
Реализовать программу, моделирующую выполнение операции MPI\_ALLGATHER на транспьютерной матрице при помощи пересылок MPI типа точка-точка. Получить временную оценку работы алгоритма.

Оценить сколько времени потребуется для выполнения операции MPI\_ALLGATHER, 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 алгоритма

В каждой ячейке с номером  $i$  изначально лежит только  $i$ -й фрагмент буфера.

**1 шаг)** На первом шаге с помощью команды MPI\_Recv собираем в буфер все данные от входных процессов, добавляем к ним значение  $i$ -го элемента буфера и отправляем дальше с помощью команды MPI\_Isend. Данные передаются в центральный процесс матрицы (с координатами [2, 2]) в соответствии с топологией на рисунке, приведённом ниже. В результате первого шага в центральном узле матрицы будет полностью собранный результирующий буфер.





## Команды для запуска

```
mpicc MPI_ALLGATHER.c -o ./MPI_ALLGATHER
```

```
mpiexec --oversubscribe -np 25 ./MPI_ALLGATHER
```

## Временная оценка

Время работы алгоритма оцениваем по самому “далёкому” в топологии процессу. Для него требуется 4 пересылки на первом шаге и столько же на втором. Так как размер буфера равен  $16 * \text{sizeof}(\text{int}) = 64$  байта,  $T_s = 100$ ,  $T_b = 1$ , получим итоговую оценку

$$8 * (T_s + 64 * T_b) = 1312 \text{ мс}$$