

Практическая работа 1

Требуется на базе операций `MPI_Send`, `MPI_Recv`, `MPI_Sendrecv`, `MPI_Isend`, `MPI_Irecv` реализовать следующие схемы обменов.

Кольцо (ring)

Каждый процесс i передает сообщение процессу $i + 1$ и принимает сообщение от процесс $i - 1$. Получив сообщение процесс передает его дальше по кольцу (на следующем шаге). Обмены выполняются до тех пор, пока через каждый процесс не пройдут все сообщения. Таким образом каждый процесс выполнит $p - 1$ раз операцию передачи (и приема соответственно).

Измерить время выполнения обменов в процессе 0 при следующих размерах сообщений:

- $m = 1$ В (`count = 1`, `datatype = MPI_CHAR`)
- $m = 1$ KB (`count = 1024`, `datatype = MPI_CHAR`)
- $m = 1$ MB (`count = 1024 * 1024`, `datatype = MPI_CHAR`)

Замеры выполнить на подсистемах следующих конфигураций:

- 16 процессов: 2 узла по 8 ядер
- 16 процессов: 4 узла по 4 ядра
- 16 процессов: 8 узлов по 2 ядра

Время измерять функцией `MPI_Wtime`, результаты записывать в отчет (текстовый файл).

Broadcast (трансляционная передача, one-to-all)

Корневой процесс 0 последовательно передает свое сообщение из буфера `sbuf` в буфер `rbuf` процессов 0, 1, 2, ... $p - 1$.

Оценить время выполнения обменов в процессах 0, 1, ... $p - 1$ при следующих размерах сообщений:

- $m = 1$ KB (`count = 1024`, `datatype = MPI_CHAR`)
- $m = 1$ MB (`count = 1024 * 1024`, `datatype = MPI_CHAR`)

Определить все ли процессы завершают обмены в один момент времени. Замеры выполнить на подсистемах следующих конфигураций:

- 32 процесса: 4 узла по 8 ядер
- 32 процесса: 8 узлов по 4 ядра

Gather (коллекторный прием, all-to-one)

Корневой процесс 0 принимает сообщения из буфера `sbuf` процессов 0, 1, 2, ... $p - 1$ в свой буфер `rbuf`. Длина буфера `rbuf` в корневом процессе равна сумме размеров буферов `sbuf` всех процессов.

Оценить время выполнения обменов в процессах 0, 1, ... $p - 1$ при следующих размерах сообщений:

- $m = 1$ KB (`count = 1024`, `datatype = MPI_CHAR`)
- $m = 1$ MB (`count = 1048576`, `datatype = MPI_CHAR`)

Определить все ли процессы завершают обмены в один момент времени. Замеры выполнить на подсистемах следующих конфигураций:

- 32 процесса: 4 узла по 8 ядер
- 32 процесса: 8 узлов по 4 ядра

All-to-all

Каждый процесс передает свое сообщение всем процессам. Для реализации обменов использовать неблокирующие функции `MPI_Isend`, `MPI_Irecv` и `MPI_Waitall`. Оценить время выполнения обменов (при `count = 1024`, `datatype = MPI_CHAR`) на подсистемах следующих конфигураций:

- 32 процесса: 4 узла по 8 ядер
- 32 процесса: 8 узлов по 4 ядра