

# Лабораторная работа №1. Основы MPI

## Вариант 2

1. Распараллелить при помощи MPI скалярное умножение векторов длины  $L$  типа *double* на  $N$  процессах. Можно считать, что  $L \leq N$ . Натуральное число  $L$  получить как аргумент командной строки. Исходные вектора сгенерировать, заполнив их случайными числами из множества  $\{-1; 0\}$  для простоты проверки. Исходные векторы и результат вычислений вывести в консоль. (До 4 баллов.)
  - a. Написать и выполнить программу (1 балл). Каждый процесс должен сделать максимально возможную часть параллельных вычислений.
  - b. Минимизировать количество данных передаваемых каждому процессу (1 балл). Проконтролируйте, что все переданные данные используются.
  - c. Минимизировать число вызовов MPI (1 балл). Всегда помните, что математическую модель можно по-разному реализовать в коде.
  - d. Поддержать случай, если  $L$  не делится на  $N$  (1 балл). Возможно, вам помогут команды *ScatterV/GatherV*.
2. Распараллелить при помощи MPI вычитание матриц размера  $L \times M$  типа *double* на  $N$  процессах. Можно считать, что  $L \leq N$ . Натуральные числа  $L$  и  $M$  считать из консоли. Исходные матрицы сгенерировать, заполнив их случайными целыми числами для простоты проверки. Исходные матрицы и результат вычислений вывести в консоль. (До 3 баллов.)
  - a. Написать и выполнить программу (0,75 балла).
  - b. Минимизировать количество данных передаваемых каждому процессу (0,75 балла).
  - c. Минимизировать число вызовов MPI (0,75 балла).
  - d. Поддержать случай, если  $L$  не делится на  $N$  (0,75 балла).
3. Распараллелить при помощи MPI умножение двух матриц размеров  $K \times L$  и  $L \times M$  типа *double* на  $N$  процессах. Можно считать, что  $L \leq N$ . Натуральные числа  $K$ ,  $L$  и  $M$  задать в коде как константы. Исходные матрицы сгенерировать, заполнив их случайными числами из множества  $\{-1; 0; +1\}$  для простоты проверки. Исходные матрицы и результат вычислений вывести в консоль. (До 3 баллов.)
  - a. Написать и выполнить программу (0,5 балла).
  - b. Минимизировать количество данных передаваемых каждому процессу (0,5 балла).
  - c. Минимизировать число вызовов MPI (0,5 балла).
  - d. Поддержать случай, если  $L$  не делится на  $N$  (0,5 балла).

- е. Засечь время выполнения вычислений на больших  $K$ ,  $L$  и  $M$  и разных  $N$ . Построить график зависимости времени выполнения  $T$  от  $N$ . Сделайте выводы (1 балл).