Лаб.1 — Основы MPI

# Построение и запуск приложений MPI.

* 1. Изучите примеры из архива MPI\_Samples.zip. Запомните основные функции и аргументы.
  2. Создайте самостоятельно проект, в который подключена библиотека MPI.
  3. Используйте файлы конфигураций для настройки проектов.

При выполнении следующих заданий используйте оптимальные функции MPI. Умейте объяснить принятое решение по выбору функций.

# Скалярное умножение.

* 1. Напишите программу с использованием MPI, которая распределённо считает скалярное произведение S векторов длины L=16. Считайте, что L нацело делится на количество процессов. *(2 балла)*

Формат входного файла task1\_input.txt:

L

a1 a2 … aL

b1 b2 … bL

Формат выходного файла task1\_output.txt:

S

* 1. Модифицируйте программу из пункта 1 с учётом того, что L может не делиться нацело на количество процессов. *(1 балл)*

# Невязки.

* 1. Напишите программу с использованием MPI, которая распределённо считает компоненты невязки d для данного решения x0 данной СЛАУ Ax = b размерности L=16. Считайте, что L нацело делится на количество процессов. *(2 балла)*

Формат входного файла task2\_input.txt:

L

a11 a12 … a1L b1

a12 a22 … a2L b2

…

aL1 aL2 … aLL bL

x01 x02 … x0L

Формат выходного файла task2\_output.txt:

d1 d2 … dL

* 1. Используйте динамическое вычисление размера сообщения на принимающей стороне *(1 балл)*.

# Простые числа (важна архитектура, а не алгоритм)

* 1. Напишите программу с использованием MPI, которая распределённо проверяет, являются ли данные L чисел простыми. Для передачи сообщений можно использовать произвольные функции MPI. Используйте произвольный алгоритм для проверки простоты чисел *(2 балла)*.

Формат входного файла task3\_input.txt:

a1 a2 … aL

Формат выходного файла task3\_output.txt:

0 1 … 0

где 0 — false, 1 — true; результаты проверки на простоту.

# Исследование зависимости времени выполнения от количества процессов.

* 1. Для этого задания вам нужно модифицировать задания 1 и 2 так, чтобы данные автоматически генерировались для больших L.
  2. Используйте руководство по исследованию производительности для составления таблицы результатов.
  3. Постройте график зависимости времени выполнения от количества процессов (1, 2, 4, 8, 16, 32). Объясните получившиеся результаты *(2 балла)*.