

ВАРИАНТ № 3

Реализация средствами системы MPI алгоритма умножения матриц размерности $N \times N$

Постановка задачи

Реализовать средствами системы MPI алгоритм умножения матриц $A = a_{ij}$ и $B = b_{ij}$ ($0 \leq i, j \leq N - 1$, $N \leq 3$) за время $O(1)$ на N^3 процессорах. При реализации использовать топологию трёхмерного куба процессов, т.е. процессы должны размещаться в точках с целыми координатами внутри куба $N \times N \times N$. Считается что значения обеих матриц доступны уже в начале работы процессов.

Алгоритм действий процесса

1. Организовать топологию трёхмерного куба и вычислить свои координаты в этой топологии (использовать функции `MPI_Cart_create()` и `MPI_Cart_get()`).
2. Вычислить произведение $a_{ik}b_{kj}$.
3. Если координаты процесса равны $(i, j, 0)$, то получить от всех процессов с координатами (i, j, k) , $k \in \{0, \dots, N - 1\}$, вычисленные произведения, просуммировать их и вывести результат. (Для передачи результатов и их одновременного суммирования следует использовать функцию `MPI_Reduce()`, для выделения подтопологии "колонны" над $(i, j, 0)$ — функцию `MPI_Cart_sub()`).