

Средства и системы параллельного программирования

Параллельное программирование для высокопроизводительных вычислительных систем

Шубин Михаил
аспирант каф. СКИ
mih.shub@gmail.com

- Параллельный 3D алгоритм DNS матричного умножения
- MPI_Type_vector

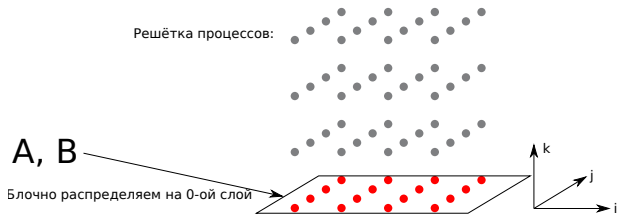
Алгоритм DNS матричного умножения

Алгоритм **DNS** (Dekel, Nassimi, Sahni) - трёхмерный блочный алгоритм матричного умножения.

Имеем $N_p = p^3$ параллельных процессов.

Размер матрицы - $n \times n$ (квадратная матрица).

Пусть n кратно p .

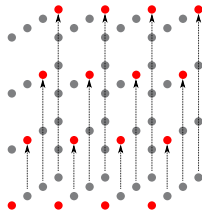


Алгоритм DNS матричного умножения

"Поднимаем вверх" столбцы матрицы

A

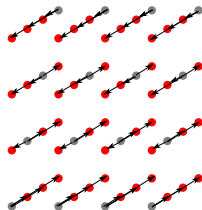
Решётка процессов:



В каждом слое широковещательно
рассылаем поднятый столбец матрицы

A

Решётка процессов:

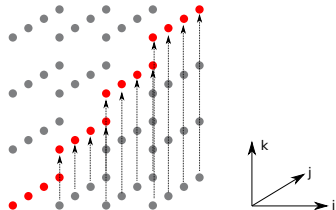


Алгоритм DNS матричного умножения

"Поднимаем вверх" строки матрицы

B

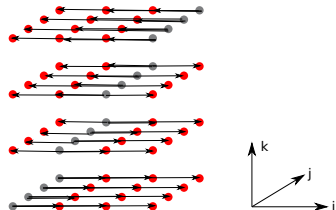
Решётка процессов:



Решётка процессов:

В каждом слое широковещательно
рассылаем поднятую строку матрицы

B



Алгоритм DNS матричного умножения

Имеем в каждом процессе с координатами (i, j, k) :

- Блок $A(i, k)$ матрицы A
- Блок $B(k, j)$ матрицы B

Умножаем один блок на другой матрично:

$$C(i, j) := A(i, k) \cdot B(k, j)$$

Проводим **редукцию**¹ $C(i, j)$ вдоль оси k .

Корни редукции - процессы в нулевом слое.

В результате имеем результирующую матрицу C ,
распределённую блочно в процессах нулевого слоя

¹по операции суммирования (поэлементно для блока матрицы C)

Создание пользовательского типа

```
int MPI_Type_vector(int count, int blocklength, int stride,  
                   MPI_Datatype oldtype,  
                   MPI_Datatype *newtype);
```

