**Задание 5.**

**Параллельный алгоритм DNS матричного умножения.**

**Разработка параллельной MPI программы и исследование ее эффективности.**

**Постановка задачи.**

Разработать параллельную программу с использованием технологии MPI, реализующую алгоритм умножения плотных матриц на C=A**B**. Тип данных – double. Провести исследование эффективности разработанной программы на системе Blue Gene/P.

Параметры, передаваемые в командной строке:

- имя файла – матрица A размером n x n

- имя файла - матрица B размером n x n

- имя файла – результат, матрица C

Формат задания матриц – как в первом задании.

**Требуется.**

1. Разработать параллельную программу с использованием технологии MPI. Предусмотреть равномерное распределение элементов матриц блоками. Для организации работы с файлами использовать функции MPI для работы с параллельным вводом-выводом.
2. Исследовать эффективность разработанной программы в зависимости от размеров матрицы и количества используемых процессов. Построить графики времени работы, ускорения и эффективности разработанной программы. Время на ввод/вывод данных не включать.
3. Исследовать эффективность использования параллельной работы с файлами. Для каждого из вариантов построить графики накладных расходов, связанных с вводом/выводом.
4. Исследовать влияние мэппинга параллельной программы на время работы программы.
5. Построить таблицы: времени, ускорения, эффективности.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **m** | **n** | **мэппинг** | **2^3** | **4^3** | **5^3** |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

Для варианта 5^3 процессоров рассмотреть два варианта мэппинга – стандартный, принятый по умолчанию и произвольный. Для произвольного мэппинга предусмотреть генерацию строк файла для задания случайного значения XYZT.

**Ускорение (*speedup*)**,получаемое при использовании параллельного алгоритма для ***p*** процессоров, определяется величиной:

**Speedup(n) = T1(n)/Tp(n),**

где T1(n)- время выполнения задачи на одном процессоре.

Tp(n)- время параллельного выполнения задачи при использовании ***p*** процессоров.

1. Построить графики – для каждого из заданных значений размеров матрицы (1024x1024, 2048x2048, 4096x4096, <максимально возможный размер>).
2. Подготовить отчет о выполнении задания, включающий таблицы c временами, графики, текст программы. Сделать выводы по полученным результатам (объяснить убывание или возрастание производительности параллельной программы при увеличении числа используемых процессоров, сравнить поведение параллельной программы в зависимости от размеров матрицы).