



**Курс: Системы и средства параллельного
программирования.**

Отчёт № 5.

Параллельный алгоритм DNS матричного умножения.

Работу выполнил
Шахворостов Д. О.

Постановка задачи и формат данных.

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

Формат командной строки: <имя файла матрицы A> <имя файла матрицы B> <имя файла матрицы C>.

Формат файла-матрицы/вектора: Матрица представляются в виде бинарного файла следующего формата:

Тип	Значение	Описание
Число типа char	T – d (double)	Тип элементов
Число типа uint64_t	N – натуральное число	Число строк матрицы
Число типа uint64_t	M – натуральное число	Число столбцов матрицы
Массив чисел типа T	$N \times M$ элементов	Массив элементов матрицы

Элементы матрицы хранятся построчно.

Результаты выполнения.

Проводилось перемножение матриц с размерами 1024x1024, 2048x2048, 4096x4096. Время, ускорение, эффективность, а также накладные расходы в зависимости от числа процессов и размеров матриц указаны в таблицах.

Результаты:

Максимальное время вычислений (в секундах)					
Размеры матриц	Количество процессов				
	1	8	27	125	125 mapped
1024x1024	23.1316	2.9316	0.9359	0.277577	0.268457
2048x2048	192.485	23.6218	7.32769	1.86717	1.76324
4096x4096	1619.78	193.597	59.5644	13.3148	13.2368

Ускорение вычислений					
Размеры матриц	Количество процессов				
	1	8	27	125	125 mapped
1024x1024	1	7,890435257	24,71588845	83,33399381	86,16500967
2048x2048	1	8,148616956	26,2681691	103,089167	109,1655135
4096x4096	1	8,366761882	27,19376003	121,6525971	122,3694549

Эффективность вычислений					
Размеры матриц	Количество процессов				
	1	8	27	125	125 mapped
1024x1024	1	0,9863044071	0,9154032759	0,6666719505	0,6893200773
2048x2048	1	1,018577119	0,9728951517	0,8247133362	0,8733241079
4096x4096	1	1,045845235	1,007176297	0,9732207769	0,9789556388

Максимум среди накладных расходов на каждый процесс (в секундах)					
Размеры матриц	Количество процессов				
	1	8	27	125	125 mapped
1024x1024	0.0336289	0.148331	0.178717	0.562005	0.56385
2048x2048	0.209205	0.421026	0.507337	2.15248	2.04345
4096x4096	0.697443	1.8161	2.31462	2.43179	2.42281

Основные выводы.

Исследования показывают, что стадия вычислений очень хорошо распараллеливается даже при относительно малых размерах матриц.