



**Спецкурс: системы и средства параллельного  
программирования.**

**Отчёт по заданию 5.**

**Параллельный алгоритм перемножения матриц(DNS).**

Работу выполнил  
**Закиров Гадель 323**

## 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:** `main <имя файла матрицы A> <имя файла матрицы B> <имя файла матрицы C>`.

## Результаты выполнения.

Максимальное время вычислений (в секундах)					
Размеры матриц	Количество процессов				
	1	8	27	125	125 mapping
1024x1024	77.1421	9.54424	1.15912	0.258511	0.232739
2048x2048	206.715922	77.1422	11.1188	2.03553	1.983615
4096x4096	1800.914218	206.876599	58,9374580	24.4224	25.716703

Ускорение вычислений					
Размеры матриц	Количество процессов				
	1	8	27	125	125 mapping
1024x1024	1	8,082581746	66,55229829	298,40935202	331,4532588
2048x2048	1	2,679673668	18,59156761	101,55385673	104,2117154
4096x4096	1	8.705258239	30.55636057	73,740263774	70,02896981

Эффективность вычислений					
Размеры матриц	Количество процессов				
	1	8	27	125	125 mapping
1024x1024	1	1,010322718	2,464899937	2,387274816	2,65162607
2048x2048	1	0,334959208	0,688576578	0,812430854	0,833693723
4096x4096	1	1.08815728	1.131717058	0,58992211	0,560231758

Максимум среди накладных расходов на каждый процесс (в секундах)					
Размеры матриц	Количество процессов				
	1	8	27	125	125 mapping
1024x1024	0.437354	0.332194	0.250265	0.495332	0.446581
2048x2048	1.325738	0.77289	1.04939	0.622216	0.613686

4096x4096	3.39272	3.4607	3.171339	2.7066	2.7776
-----------	---------	--------	----------	--------	--------

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 выше.

### **Основные выводы.**

Исследования показывают, что стадия вычислений очень хорошо распараллеливается даже при относительно малых размерах матриц. Причем ускорение на одном и том же количестве процессов растет при увеличении размеров матриц, хоть и незначительно. Накладные расходы на каждый процесс немного сокращаются при увеличении числа процессов, однако суммарные накладные расходы, конечно же, растут. Произвольный мэппинг совсем не влияет на скорость вычислений, а максимум среди накладных расходов на каждый процесс даже немного падает.