

Практикум по курсу матриц. Метод Сопряжённых градиентов C++/MPI

Роман Дьяченко

Май 2023

1 Постановка задачи

Необходимо реализовать метод сопряжённых градиентов на C++ или Fortran для решения СЛАУ с симметричной положительно определённой матрицей, используя средства распараллеливания - MPI.

- Матрицы и правые части: элементы матрицы генерируются случайно из $U[0, 1]$, затем матрице добавляется диагональное преобладание
- Критерий остановки итерационного метода — падение евклидовой нормы невязки в 10^8 раз.

2 Результаты экспериментов

Мной была проведена серия экспериментов по измерению числа итераций и времени работы алгоритма, в которой я комбинировал различные размеры матрицы и число нитей в процессе. Результаты экспериментов можно увидеть в Таблице №1. Тестирование производилось на учебном кластере ИВМ РАН.

Таблица 1: Время работы алгоритмов.

N	Time [sec] (threads)				Iterations
	1	2	4	6	
1000	0.221	0.128	0.092	0.84	7
2000	0.817	0.428	0.244	0.186	6
4000	3.21	1.625	0.867	0.607	6
8000	12.7	6.38	3.3	2.2	5
10000	19.7	9.94	5.148	3.495	5
15000	44.5	22.36	11.55	7.846	5
20000	79.38	39.83	20.46	13.86	5