

Практикум по курсу матриц. Метод Сопряжённых градиентов Python/MPI

Роман Дьяченко

Май 2023

1 Постановка задачи

Необходимо реализовать метод сопряжённых градиентов на Python для решения СЛАУ с симметричной положительно определённой матрицей, используя средства распараллеливания - MPI(mpi4py).

- 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	0.01	0.006	0.004	0.004	6
2000	0.025	0.014	0.0099	0.01	5
4000	0.101	0.053	0.031	0.03	5
8000	0.406	0.207	0.115	0.106	5
16000	1.622	0.823	0.45	0.4	5
20000	2.53	1.27	0.69	0.62	5
25000	3.27	1.67	0.90	0.80	5
30000	4.75	2.39	1.28	1.15	5