

# Оглавление

0.1	Постановка задачи . . . . .	1
0.2	Результаты . . . . .	1
0.3	Выводы . . . . .	2

## 0.1 Постановка задачи

Используя библиотеку `sparsekit`, нужно было решить разреженную систему матриц формата CSR.

Необходимо установить SPARSKIT, написать код на Фортране, который подгружает матрицу, генерирует правую часть, строит переобуславливатель ILU(k) и запускает GMRES. Нужно замерить время построения переобуславливателя и время совершения итераций, а также число итераций.

1. Матрицы: по адресу <https://old.inm.ras.ru/vtm/svt/matr.tgz>
2. Правая часть:  $b_i = \sin(i)$
3. Точность GMRES: невязка должна быть уменьшена в  $\epsilon = 10^{-8}$  раз.
4. Параметр k в ILU(k) = 0.
5. Количество крыловский пространств `im` в GMRES = 10.

## 0.2 Результаты

Время измерялось с помощью `cpu_time()`, код выполнялся на 8-ядерном процессоре.

Код запускался с флагами `-fno -Ofast -march=native`.

Размер матрицы	Время ILU(K) , с	Время GMRES, с	Итераций GMRES
4127	0.005	0.046	315
16527	0.021	4.856	584
66159	0.089	45.498	1874
264751	0.433	116.462	2243

Таблица 1: измерения времени работы программы.

### 0.3 Выводы

Как видно из [1](#), асимптотическая сложность ILU близка к  $O(n)$ .

Количество итераций и, следовательно, время работы GMRES резко возрастает между 16к и 64к, что может быть связано с изменением в спектрах матриц.

Видно, что время работы GMRES быстрее, чем  $O(n^2)$ , но дольше, чем  $O(n^{\frac{4}{3}})$ , равно примерно  $O(n^{\frac{3}{2}})$ .

Количество итераций зависит от спектра матрицы и получилось примерно равно  $O(n^{\frac{1}{2}})$ .