

Современные вычислительные технологии 1

Мария Сорока, 771

15 марта 2021 г.

1 Прямой метод

Решение систем второго типа с использованием UMFPACK.

Номер задачи	1	2	3	4
Порядок системы	4127	16527	66159	264751
Число ненулевых элементов	52663	216519	878759	3541543
Время инициализации	67 ms	714 ms	8859 ms	—
Времы решения	3 ms	22 ms	167 ms	—
Невязка	$4.58559 \cdot 10^{-14}$	$6.91126 \cdot 10^{-14}$	$1.95145 \cdot 10^{-13}$	—

Не удалось провести расчет для 4 задачи из-за нехватки памяти.

Теперь исследуем зависимость времени инициализации и решения от порядка матрицы.

Найдем α : $t = O(n^\alpha)$

Оценим ее по результатам двух последних измерений:

Для времени инициализации $\alpha = 1,815564$.

Для времени решения $\alpha = 1,461323$.

2 Итерационный метод

Решение систем второго типа с использованием различных предобуславливателей из SPARSKIT2 и метода бисопряженных градиентов из Ani2d/aniILU.

Номер задачи	1	2	3	4
Порядок системы	4127	16527	66159	264751
Число ненулевых элементов	52663	216519	878759	3541543
ILU0				
Время инициализации	5 ms	18 ms	75 ms	330 ms
Времы решения	17 ms	110 ms	1098 ms	9811 ms
Число итераций	78	117	189	310
Невязка	$3.13731 \cdot 10^{-13}$	$3.30293 \cdot 10^{-13}$	$8.55851 \cdot 10^{-13}$	$6.95582 \cdot 10^{-12}$
ILU1				
Время инициализации	52 ms	250 ms	1305 ms	5379 ms
Времы решения	21 ms	204 ms	1856 ms	16160 ms
Число итераций	32	52	88	139
Невязка	$1.3015 \cdot 10^{-13}$	$2.40226 \cdot 10^{-13}$	$5.83645 \cdot 10^{-13}$	$4.7405 \cdot 10^{-12}$
ILU2				
Время инициализации	296 ms	1821 ms	9537 ms	40791 ms
Времы решения	37 ms	372 ms	3226 ms	22070 ms
Число итераций	20	32	53	82
Невязка	$1.09768 \cdot 10^{-13}$	$1.83402 \cdot 10^{-13}$	$4.62519 \cdot 10^{-13}$	$3.80262 \cdot 10^{-12}$

Для LU0:

Для времени инициализации $\alpha = 1,068417$.

Для времени решения $\alpha = 1,579266$.

Для LU1:

Для времени инициализации $\alpha = 1,021324$.

Для времени решения $\alpha = 1,56059$.

Для LU2:

Для времени инициализации $\alpha = 1,047993$.

Для времени решения $\alpha = 1,384468$.