

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет ИТМО»
Мегафакультет трансляционных информационных технологий
Факультет информационных технологий и программирования

Лабораторная работа № 3
По дисциплине «Прикладная математика»
Решение СЛАУ.

Выполнил студент группы №М33091
Зернова Полина Алексеевна

Проверила
Москаленко Мария Александровна

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

2022

1. Реализация методов

https://github.com/alirise/app_math/tree/master/lab3

2. Метод Гаусса

Размерность	Диагональное преобладание		Матрица Гильберта	
	Время выполнения, сек	Ошибка	Время выполнения, сек	Ошибка
10	0	3.9e-15	0.015659	1.9e-4
50	0.119658	1.4e-13	0.120176	43491.3
100	0.543435	7.9e-13	0.568978	1186899.5

3. Метод Якоби**3.1. Диагональное преобладание**

Начальное приближение: 0

Размерность	Точность	Количество итераций	Время выполнения, сек
10	1e-1	16	0
	1e-2	23	0
	1e-3	31	0
	1e-4	38	0
	1e-5	45	0
50	1e-1	96	0.000004
	1e-2	128	0.000010
	1e-3	163	0.000009
	1e-4	197	0.000014
	1e-5	232	0.000014
100	1e-1	208	0.000048
	1e-2	276	0.000076
	1e-3	345	0.000175
	1e-4	414	0.000212
	1e-5	482	0.000244

Начальное приближение: b

Размерность	Точность	Количество итераций	Время выполнения, сек
10	1e-1	29	0.048389
	1e-2	37	0.080748
	1e-3	44	0.105059
	1e-4	51	0.115669
	1e-5	58	0.144688
50	1e-1	179	0.293905
	1e-2	213	0.872337
	1e-3	248	0.354716
	1e-4	282	0.889079
	1e-5	317	0.702757
100	1e-1	398	0.483877
	1e-2	467	0.966154
	1e-3	536	0.925673
	1e-4	605	0.145442
	1e-5	673	0.225229

Решение СЛАУ.

Начальное приближение: 1000

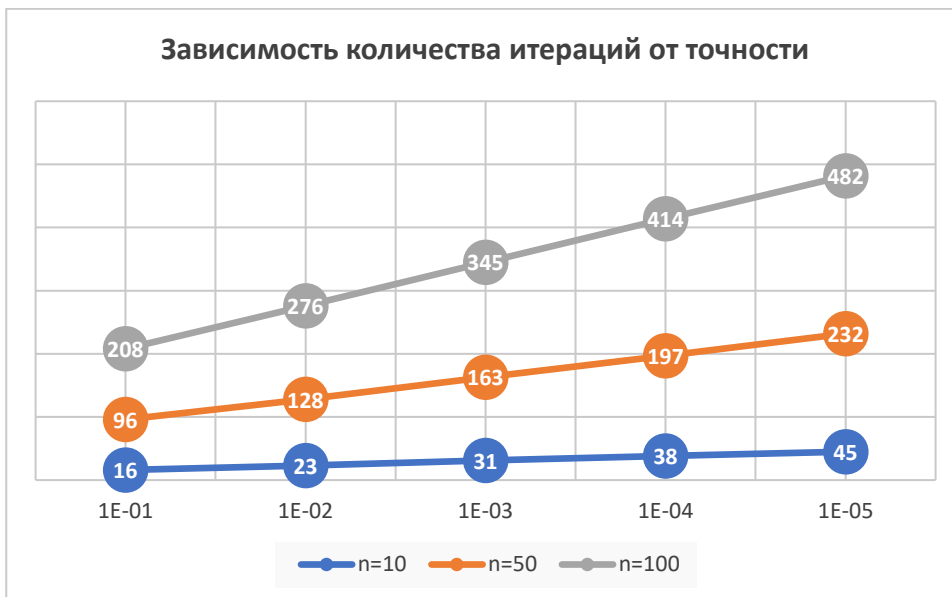
Размерность	Точность	Количество итераций	Время выполнения, сек
10	1e-1	33	0
	1e-2	40	0
	1e-3	47	0
	1e-4	54	0
	1e-5	62	0
50	1e-1	149	0.000008
	1e-2	183	0.000010
	1e-3	217	0.000013
	1e-4	252	0.000015
	1e-5	286	0.000015
100	1e-1	295	0.000066
	1e-2	364	0.000191
	1e-3	433	0.000222
	1e-4	501	0.000254
	1e-5	570	0.000256

3.2. Матрица Гильберта

Метод Якоби расходится на матрицах коэффициентов, в которых не выполняется диагональное преобразование.

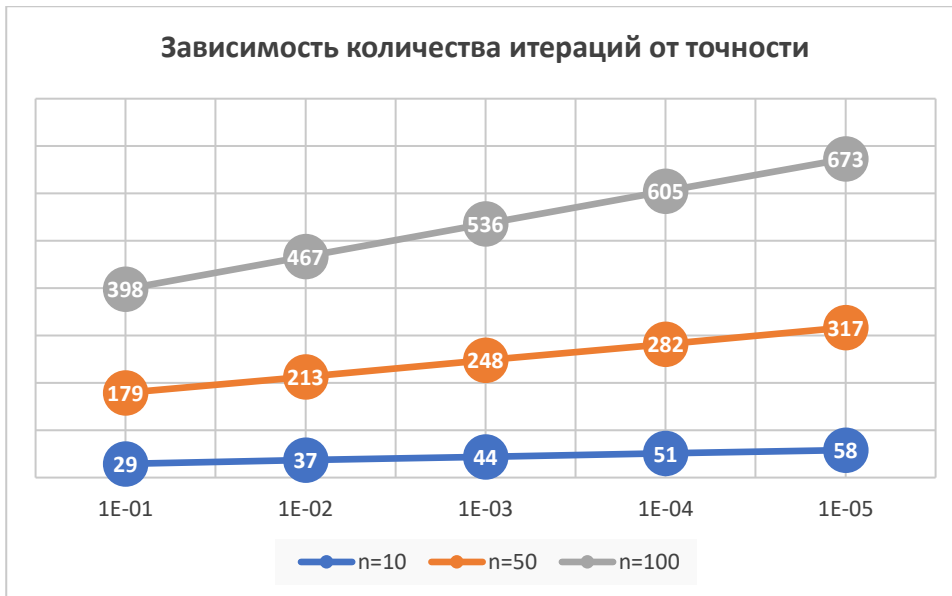
3.3. Графики

Начальное приближение: 0

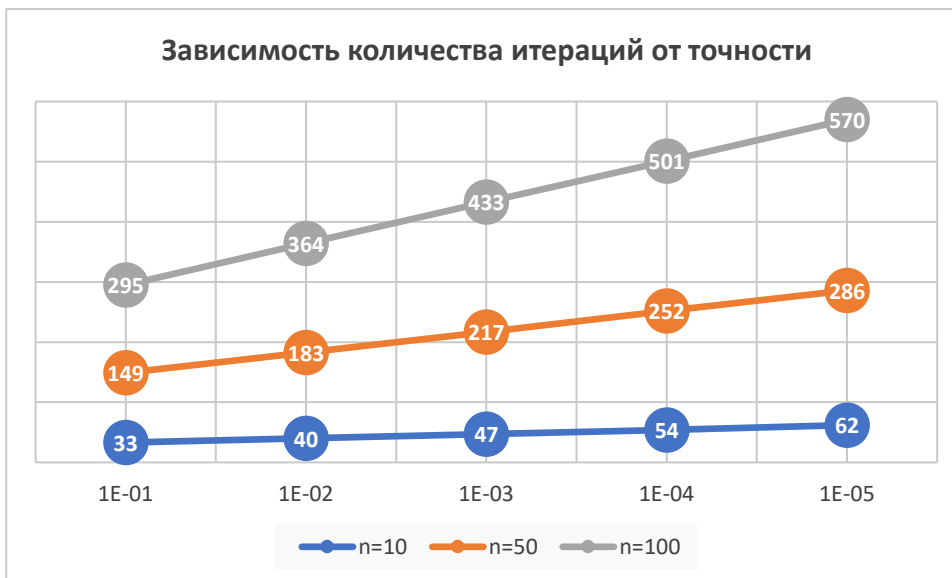


Начальное приближение: b

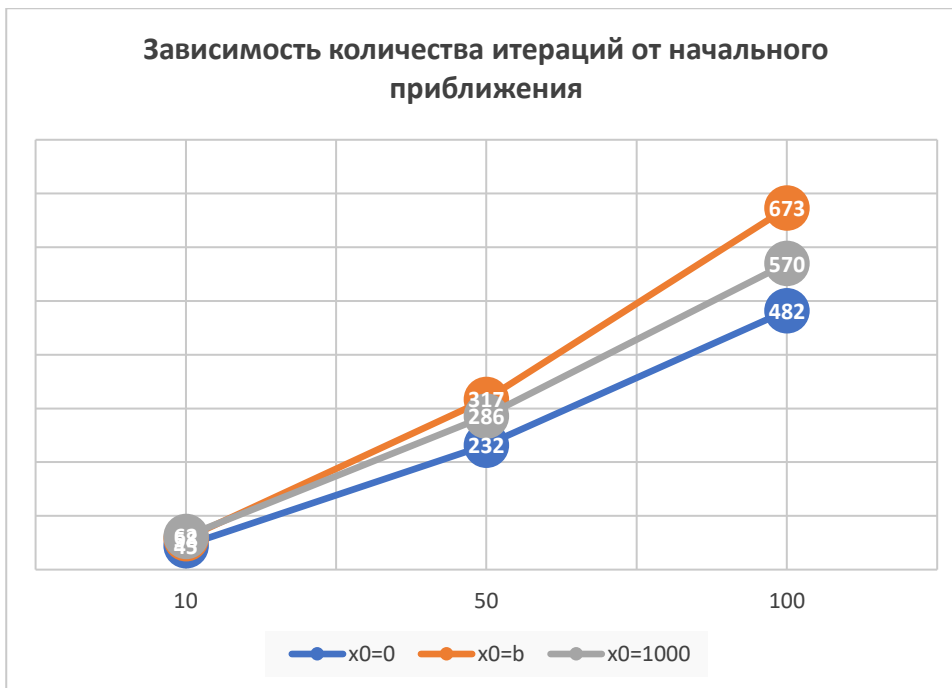
Решение СЛАУ.



Начальное приближение: 1000



Точность: 1e-5



4. Выводы

- Метод Гаусса работает наиболее точно, когда диагональные элементы отличны от и не близки к 0, иначе погрешности при делении будут большими, что можно наблюдать на примере матриц Гильберта.
- Метод Якоби расходится на матрицах коэффициентов, в которых не выполняется диагональное преобразование.
- Ни начальное приближение, ни точность не оказывают сильного влияния на эффективность метода Якоби при малых размерностях матрицы коэффициентов, при увеличении размерностей начальное приближение так же не оказывает сильного влияния на эффективность, однако точность начинает заметно сказываться на ней.