

Отчет для задания № 1.

Выполнила: Налоева Ольга Александровна 22154

Описание задания: в качестве базиса полиномиального пространства использовались полиномы Лежандра, для реализации QR-алгоритма использовался метод отражений Хаусхолдера. Программа написана на языке Python 3. Запуск производился на HP Pavilion g6, в среде Colab Oct 30, 2022 6:50 PM

Таблица 1. Результаты численных экспериментов

	N	$cond(A^T A)$	$cond A$	SME LS	SME QR	time LS	time QR
1	0	1.00e+00	1.00e+00	2.98e-01	2.98e-01	1.06e+01	2.89e+01
	1	3.56e+02	1.89e+01	8.95e-03	8.95e-03	1.28e+01	6.00e+01
	2	1.48e+06	1.22e+03	9.03e-04	9.03e-04	1.21e+01	8.69e+01
	3	1.32e+09	3.63e+04	4.71e-04	4.71e-04	1.08e+01	1.19e+02
	4	2.89e+12	1.70e+06	4.68e-04	4.68e-04	1.23e+01	1.47e+02
	5	2.89e+15	5.37e+07	2.37e-04	2.37e-04	1.10e+01	1.81e+02
	6	4.89e+18	2.21e+09	2.43e-04	2.15e-04	1.24e+01	2.07e+02
	7	5.41e+21	7.35e+10	2.26e-04	2.08e-04	1.31e+01	2.35e+02
	8	7.70e+24	2.77e+12	2.16e-04	1.84e-04	1.17e+01	2.65e+02
	9	8.90e+27	9.43e+13	2.17e-04	1.75e-04	1.24e+01	2.92e+02
4	0	1.00e+00	1.00e+00	3.32e-01	3.32e-01	5.59e-02	8.32e-02
	1	1.92e+01	4.39e+00	8.30e-02	8.30e-02	5.68e-02	1.72e-01
	2	2.03e+03	4.51e+01	3.18e-15	4.50e-15	5.58e-02	2.32e-01
	3	1.83e+05	4.28e+02	1.52e-14	5.14e-15	5.95e-02	3.14e-01
	4	9.60e+06	3.10e+03	2.55e-13	5.24e-15	7.94e-02	4.01e-01
	5	6.65e+08	2.58e+04	1.03e-12	5.30e-15	9.61e-02	4.77e-01
	6	3.99e+10	2.00e+05	6.96e-13	4.95e-15	1.60e-01	5.83e-01
	7	2.94e+12	1.72e+06	4.43e-11	5.34e-15	1.91e-01	6.83e-01
	8	1.80e+14	1.34e+07	2.88e-12	5.25e-15	2.51e-01	8.09e-01
	9	1.11e+16	1.05e+08	3.08e-09	5.14e-15	3.14e-01	1.29e+00
5	0	1.00e+00	1.00e+00	2.94e-01	2.94e-01	9.67e-02	1.42e-01
	1	1.92e+01	4.39e+00	2.76e-02	2.76e-02	1.08e-01	3.20e-01
	2	2.03e+03	4.51e+01	2.32e-03	2.32e-03	9.05e-02	4.50e-01
	3	1.83e+05	4.28e+02	1.46e-04	1.46e-04	1.27e-01	3.87e-01
	4	9.60e+06	3.10e+03	7.32e-06	7.32e-06	7.38e-02	3.88e-01
	5	6.65e+08	2.58e+04	3.06e-07	3.06e-07	1.05e-01	4.95e-01
	6	3.99e+10	2.00e+05	1.09e-08	1.09e-08	1.33e-01	5.92e-01
	7	2.94e+12	1.72e+06	3.43e-10	3.43e-10	1.88e-01	6.63e-01
	8	1.80e+14	1.34e+07	2.07e-11	9.54e-12	2.61e-01	8.09e-01
	9	1.11e+16	1.05e+08	1.08e-11	2.39e-13	3.16e-01	9.33e-01

Рис 1. Графики данных 1 и их приближения.

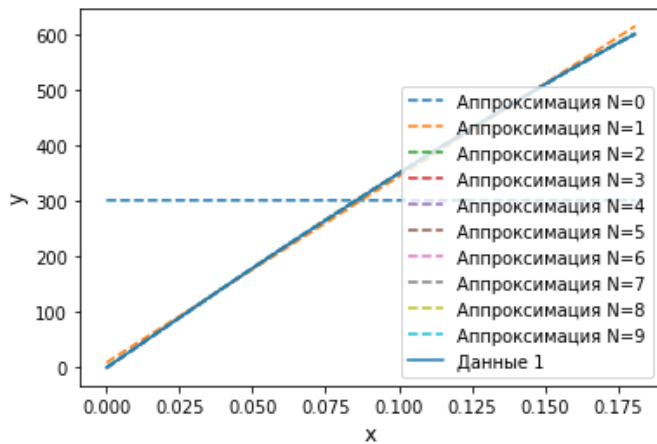


Рис 2. Графики данных 4 и их приближения.

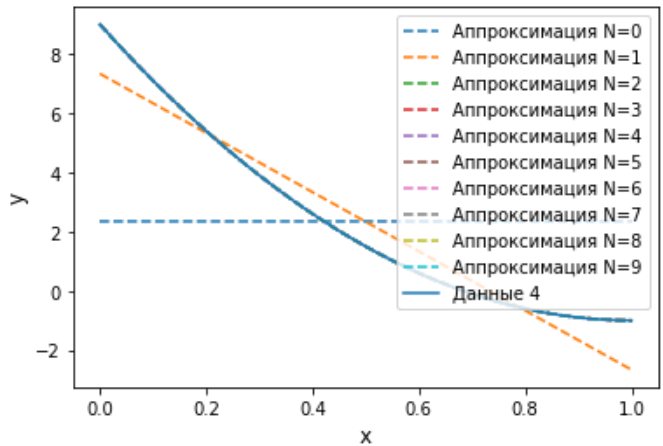
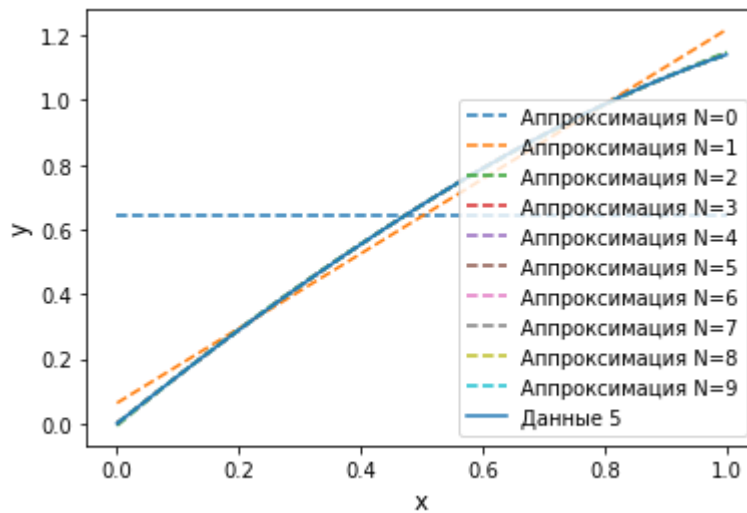


Рис 3. Графики данных 5 и их приближения.



Вывод: число обусловленности матрицы $A^T A$ равно квадрату числа обусловленности матрицы A .

Данные 1: получена постоянная ошибка, данные не описываются гладкими функциями

Данные 4: резкое падение ошибки (тк данные построены по квадратичной функции, которую нашли)

Данные 5: постепенное уменьшение ошибки (мб потому что построены не по полиному)

Ошибки алгоритмов НУ и QR в большей части отличаются не более чем на порядок, что визуальнo неразличимо на графиках, но НУ иногда показывает рост ошибки (в таблице выделено красным), что сильнее заметно в случае точных квадратичных данных 4. Это вызвано большим числом обусловленности.