

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Вычислительная математика

Лабораторная работа №1

Метод Гаусса-Зейделя

Преподаватель: Перл Ольга Вячеславовна

Выполнили: Кульбако Артемий Юрьевич Р3212

# Описание метода

Метод Гаусса-Зейделя один из самых распространённых метод решения СЛАУ вида

,

относится к категории итерационных методов. Их преимущество состоит уменьшении погрешности при вычислении вектора неизвестных до заданного значения. Недостатком является достаточно жёсткое условие сходимости итераций:

(при этом хотя бы для одного уравнения неравенство должно выполнятся строго). После проверки на сходимость нужно задать начальные приближение вектора (обычно задают равными 0), и менять их на каждой итерации согласно формуле:

Особенностью метода является использование предыдущих приближений при вычислении следующих приближений. Итерации прекращаются, когда погрешность вычислений приблизится к заданной точности

.

# Вывод

Метод Зейделя, являясь итерационным методом, более эффективен при решении СЛАУ большой размерности. Они (итерационные методы) не требуют хранения всей матрицы в ОЗУ, в отличие от прямых методов, которые более эффективны при решении небольших СЛАУ, так как позволяют найти решение за конечное число операций. Большую роль в скорости выполнения метода Гаусса-Зейдаля играют диагональные элементы матрицы и начальные приближения – чем они ближе к настоящим значениям , тем быстрее этот вектор будет найден.

Полученные навыки программирования методов решения СЛАУ могут быть полезны, если захочу развиваться с сфере программирования графических библиотек, где подобные операции являются фундаментальными.

Код численного метода представлен ниже. Полный код можно найти по ссылке: <https://github.com/testpassword/Computational-mathematics/tree/master/lab1-26.02.20>

# Примеры

Генерирование матрицы размерностью 6...

Структура данных матрицы создана.

[244904.0, 211.0, 730.0, 157.0, 351.0, 226.0] \* x = 883.0

[977.0, 2027430.0, 710.0, 956.0, 773.0, 996.0] \* x = 120.0

[455.0, 499.0, 1083696.0, 12.0, 165.0, 109.0] \* x = 653.0

[74.0, 346.0, 57.0, 258995.0, 30.0, 547.0] \* x = 355.0

[721.0, 369.0, 727.0, 394.0, 1130766.0, 453.0] \* x = 253.0

[194.0, 535.0, 813.0, 102.0, 37.0, 1870284.0] \* x = 539.0

Введите точность ε [0.000001 ; 1]

0.0001

Вектор неизвестных = [0.0036021940937404897, 5.6370841111458075E-5, 6.009514785920086E-4, 0.0013688133794582925, 2.2044843343636245E-4, 2.8746151217514694E-4]

Погрешности = ± [3.3003040643643164E-6, 1.079937447281146E-6, 7.577638586151337E-8, 6.302657535740396E-7, 1.1243555979781176E-7, 7.207883653001859E-10]

Количество итераций = 2

Чтение из файла V:\itmo\2 course\computational mathematics\lab1-26.02.20\docs\ex5.txt...

Структура данных матрицы создана.

[1.0, 3.0, 5.0] \* x = 6.0

[4.0, 1.0, 2.0] \* x = 8.0

[3.0, 7.0, 3.0] \* x = 2.0

Введите точность ε [0.000001 ; 1]

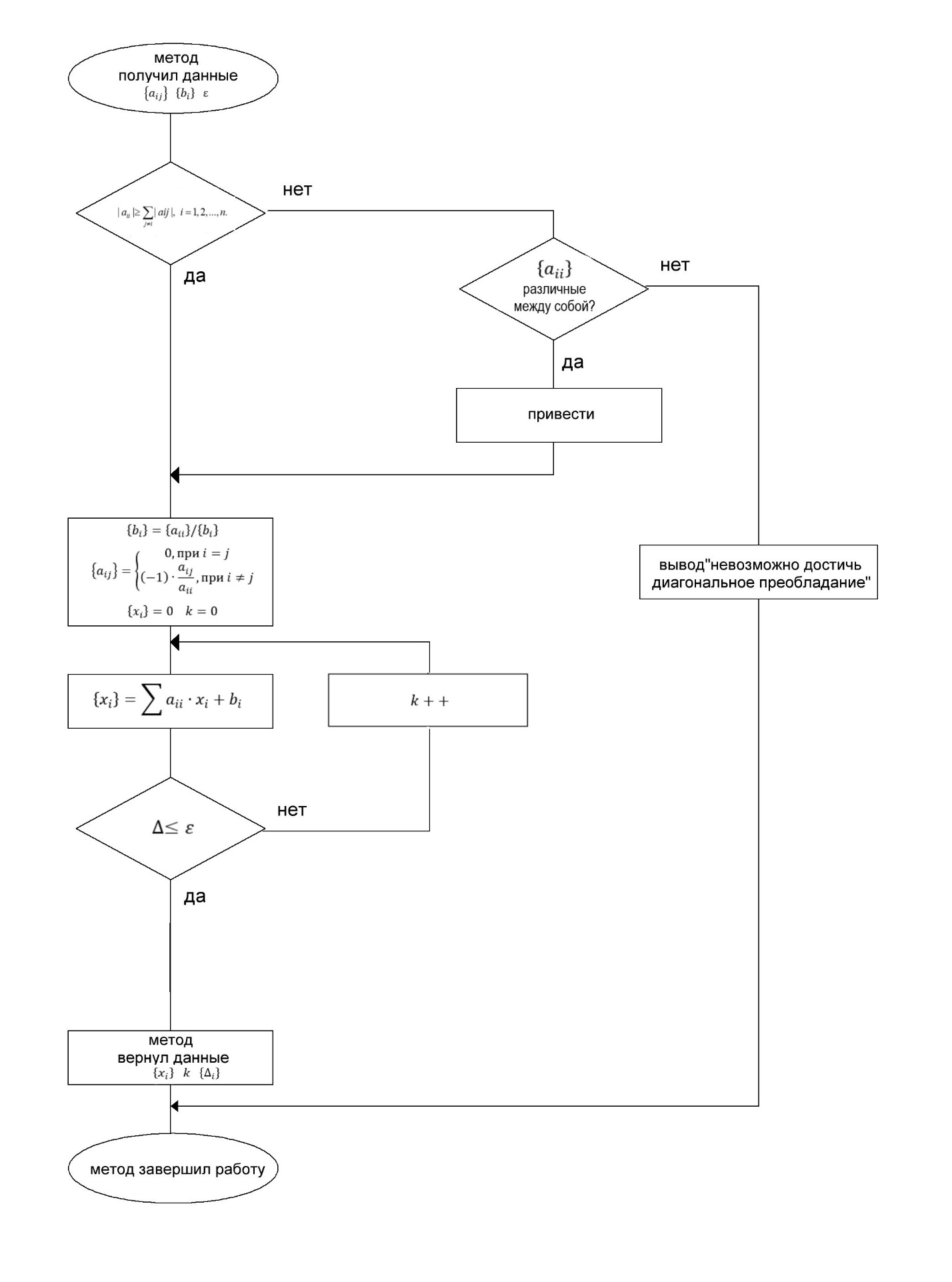
0.000001

Вектор неизвестных = [1.5000000414646992, -0.9999998756078686, 1.4999999170717813]

Погрешности = ± [1.2439868379843233E-7, 3.731750830571201E-7, 2.487847867715942E-7]

Количество итераций = 12

# Блок-схема

**