

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО»

ОТЧЕТ

по лабораторной работе №6
«Другие более сложные вопросы»

по дисциплине «**Вычислительная математика**»

Автор: Пряничников Кирилл Сергеевич

Факультет: ПИиКТ

Группа: P32202

Преподаватель: Перл Ольга Вячеславовна



Санкт-Петербург, 2023

Описание метода Холецкого

Метод Холецкого подразумевает представление симметричной положительно определённой матрицы A в виде матрицы TT' , где T – верхняя треугольная матрица, T' – транспонированная матрица T .

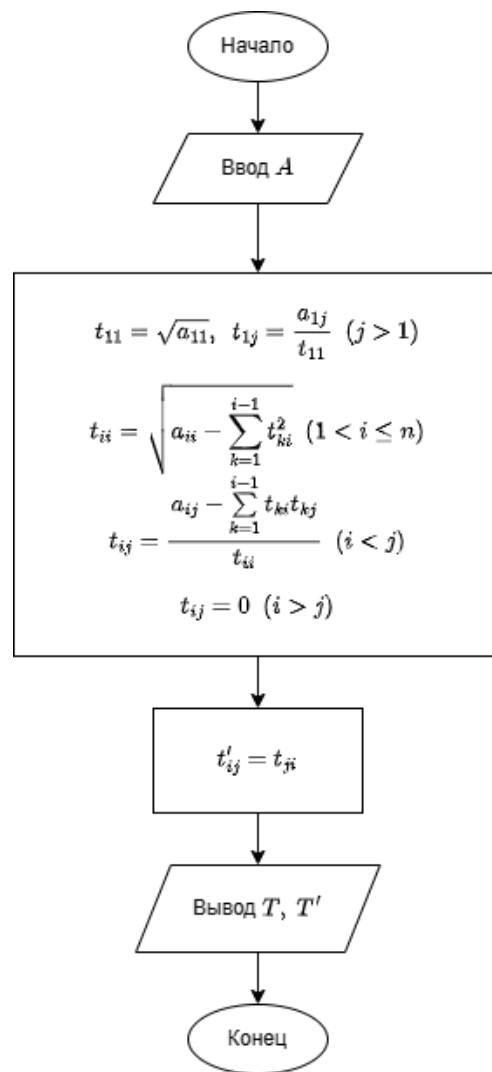
Элементы матрицы T находятся по следующим формулам:

$$\begin{aligned}t_{11} &= \sqrt{a_{11}}, & t_{1j} &= \frac{a_{1j}}{t_{11}} & (j > 1), \\t_{ii} &= \sqrt{a_{ii} - \sum_{k=1}^{i-1} t_{ki}^2} & (1 < i \leq n), \\t_{ij} &= \frac{a_{ij} - \sum_{k=1}^{i-1} t_{ki} t_{kj}}{t_{ii}} & (i < j), \\t_{ij} &= 0 & \text{при } i > j.\end{aligned}$$

Для обратной матрицы A^{-1} справедлива формула $A^{-1}A = E$, где E – единичная матрица. Отсюда $A^{-1}TT' = E$

Пусть $A^{-1}T = y$. Тогда в уравнении $T'y = E$ находим y и затем находим A^{-1} .

Блок-схема метода



Функция, реализующая метод Холецкого на Python

```
def cholesky():
    t = np.zeros((size, size))
    tr_t = np.zeros((size, size))
    t[0][0] = math.sqrt(matrix[0][0])
    for j in range(1, size):
        t[0][j] = matrix[0][j] / t[0][0]
    for i in range(1, size):
        t[i][i] = matrix[i][i]
        for k in range(i):
            t[i][i] -= math.pow(t[k][i], 2)
        t[i][i] = math.sqrt(t[i][i])
        for j in range(i + 1, size):
            t[i][j] = matrix[i][j]
            for k in range(i):
                t[i][j] -= t[k][i] * t[k][j]
            t[i][j] /= t[i][i]
    for i in range(size):
        for j in range(size):
            tr_t[i][j] = t[j][i]
    return t, tr_t
```

Пример работы программы

Введите размер матрицы: 4

Введите значения матрицы

5 7 6 5

7 10 8 7

6 8 10 9

5 7 9 10

Обратная матрица:

[[68. -41. -17. 10.]

[-41. 25. 10. -6.]

[-17. 10. 5. -3.]

[10. -6. -3. 2.]]

Вывод

Метод Холецкого является эффективным, простым и быстрым методом, однако из-за строгости условий может быть использован для очень узкого количества задач.

В реальной жизни метод Холецкого имеет применение в инженерных расчетах, физике и математике, компьютерном зрении, статистике и экономике.