

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО

ОБРАЗОВАНИЯ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

«МЭИ»

Институт Информационных и Вычислительных Технологий

Кафедра Математического и компьютерного моделирования

Типовые расчёты

Выполнила: студент группы А-02-22

Махнов Г.А.

Вариант: 10

Проверил: ст. преп. Пепа Р.Ю.

Москва 2024

TP 5

$$Ax = b \Rightarrow$$

$$\begin{cases} 8x_1 + 5x_2 - x_3 + 3x_4 = -28 \\ 56x_1 + 22x_2 - 3x_3 + 21x_4 = -222 \\ -24x_1 - 18x_2 - 27x_3 - 8x_4 = 291 \\ 64x_1 + 34x_2 - 10x_3 + 11x_4 = -295 \end{cases} \quad \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{pmatrix} 8 & 5 & -1 & 3 & -28 \\ 56 & 22 & -3 & 21 & -222 \\ -24 & -18 & -27 & -8 & 291 \\ 64 & 34 & -10 & 11 & -295 \end{pmatrix} =$$

$$= \begin{pmatrix} 1 & 0,375 & -0,125 & 0,375 & -3,5 \\ 0 & 1 & 4 & 0 & -26 \\ 0 & -9 & 30 & 1 & 207 \\ 0 & 7 & -2 & 13 & -71 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & \frac{31}{48} & -1,0625 \\ 0 & 1 & 0 & -\frac{2}{3} & -8 \\ 0 & 0 & 1 & \frac{1}{6} & -4,5 \\ 0 & 0 & 0 & -8 & -24 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & -3 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & -6 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -5 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 3 \end{pmatrix} \Rightarrow X = (-3; -6; -5; 3)^T$$

TP 8

```
import numpy as np
def algorithm(a, b, c, d):
    n = len(d)
    c_ = np.zeros(n - 1)
    d_ = np.zeros(n)
    c_[0] = c[0] / b[0]
    d_[0] = d[0] / b[0]
    for i in range(1, n - 1):
        c_[i] = c[i] / (b[i] - a[i - 1] * c_[i - 1])
    for i in range(1, n):
        d_[i] = (d[i] - a[i - 1] * d_[i - 1]) / (b[i] - a[i - 1] * c_[i - 1])
    x = np.zeros(n)
    x[n - 1] = d_[n - 1]
    for i in range(n - 2, -1, -1):
        x[i] = d_[i] - c_[i] * x[i + 1]
    return x
# Пример системы уравнений
a = np.array([-5, -1, 1, -2]) # диагональ ниже главной
b = np.array([4, 13, 10, 14, 4]) # главная диагональ
c = np.array([2, -2, 5, -6]) # диагональ выше главной
d = np.array([-28, -27, -46, -194, 56]) # вектор правой части

solution = algorithm(a, b, c, d)
print("Решение системы: ", solution)
```

Решение системы: [-5. -4. 0. -10. 9.]

Ответ:

$$x_1 = -5$$

$$x_2 = -4$$

$$x_3 = 0$$

$$x_4 = -10$$

$$x_5 = 9$$

TP9

$$A = \begin{pmatrix} 1,361 & 0,649 & 1,666 \\ 0,302 & 2,051 & 1,28 \\ 0,736 & -0,929 & -0,055 \end{pmatrix}$$

$$b = \begin{pmatrix} -2,8 \\ -7,105 \\ 3,516 \end{pmatrix}$$

Нормы A:

$$\|A\| = \max(2,399; 3,629; 2,951) = 3,629$$

$$\|A\|_2 = \sqrt{12,267545} = 3,50251$$

$$\|A\|_\infty = \max(3,626; 3,583; 1,72) = 3,626$$

Нормы b:

$$\|b\| = 13,421$$

$$\|b\|_2 = \sqrt{7,89 + 50,484025 + 12,362256} = 8,40733$$

$$\|b\|_\infty = 7,105$$

$$\Delta b = \begin{pmatrix} 0,05 \\ 0,0005 \\ 0,0005 \end{pmatrix}$$

$$\|\Delta b\| = 0,051$$

$$\|\Delta b\|_2 = \sqrt{0,025005} = 0,050005$$

$$\|\Delta b\|_\infty = 0,05$$

$$\delta b_1 = \frac{\|\Delta b\|}{\|b\|}; \quad \delta b_1 = 0,038$$

$$\delta b_2 = 0,005947786$$

$$\delta b_3 = 0,007037$$