**Задача №2 Вычисление финальных вероятностей**

Напишите систему уравнений Колмогорова и найдите вектор финальных вероятностей состояний, если начальные условия удовлетворяют условию: .

6

1

4

2

3

5

3

1

1

5

2

**Решение**:

1. Запишем систему уравнений Колмогорова и начальные условия для нее:

Инфинитезимальная матрица:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| -3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 2 | -5 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | -4 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 0 | 0 | 5 | -5 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | -5 | 5 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | -2 | 0 |
| 0 | 0 | 6 | 3 | 0 | 0 | -9 |

Тогда транспонированная инфинитезимальная матрица имеет следующий вид:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| -3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | -5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | -4 | 5 | 0 | 0 | 6 |
| 0 | 3 | 0 | -5 | 0 | 0 | 3 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | -5 | 2 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | -2 | 0 |
| 1 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | -9 |

1. Получаем систему:
2. Решим систему операционным методом:

Тогда получим следующую систему:

1. Найдем решение в образах :

s = Symbol('s')

alpha = Symbol('alpha')

Запишем матрицу коэффициентов при ,,,,,,:

M = Matrix([[s+3, -2, 0, 0, 0, 0, 0],

[-1, s+5, 0, 0, 0, 0, 0], [0, 0, s+4, -5, 0, 0, -6],

[0, -3, 0, s+5, 0, 0, -3], [-1, 0, 0, 0, s+5, -2, 0],

[0, 0, 0, 0, -5, s+2, 0], [-1, 0, -4, 0, 0, 0, s+9]])

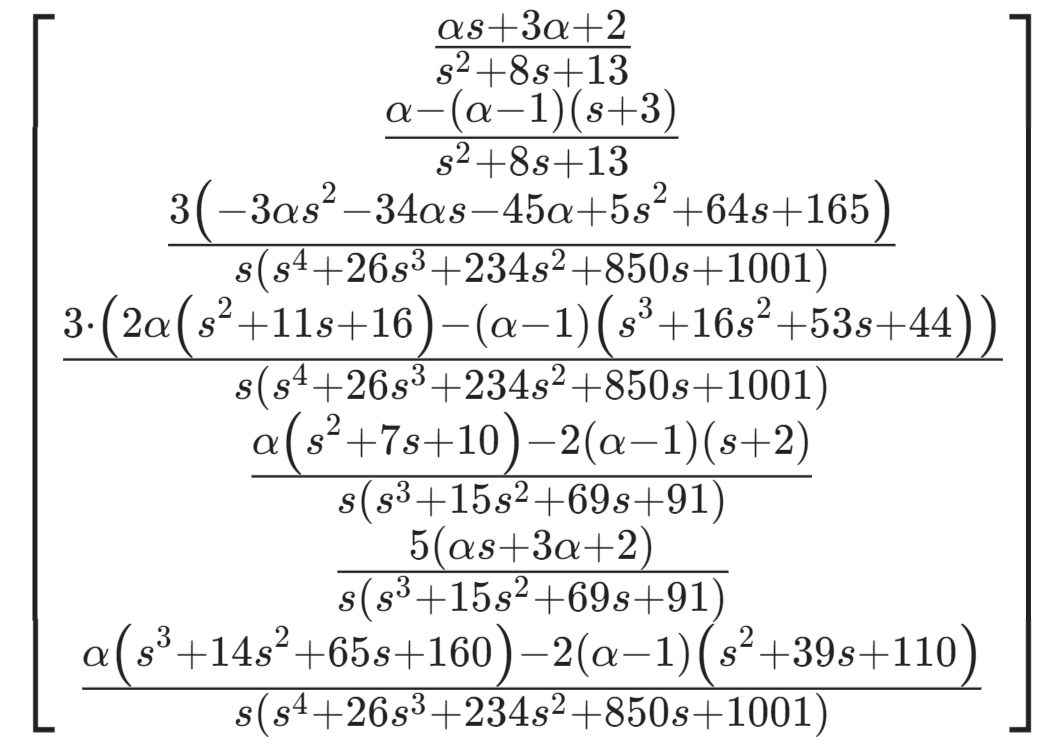
Также запишем вектор свободных коэффициентов:

Vec = Matrix([alpha, 1-alpha, 0, 0, 0, 0, 0])

Решим матричное уравнение:

Sol = simplify(M\*\*(-1)\*Vec)

Sol



Перегруппируем:

1. Финальные вероятности вычислим, используя свойство преобразования Лапласа.

lim = s \* Sol

lim\_1 = limit(lim[0], s, 0)

lim\_2 = limit(lim[1], s, 0)

lim\_3 = limit(lim[2], s, 0)

lim\_4 = limit(lim[3], s, 0)

lim\_5 = limit(lim[4], s, 0)

lim\_6 = limit(lim[5], s, 0)

lim\_7 = limit(lim[6], s, 0)

limit\_matrix = Matrix([lim\_1, lim\_2, lim\_3, lim\_4, lim\_5, lim\_6,

lim\_7])

together(limit\_matrix)

Получили следующий вектор финальных вероятностей.

**Вывод**: В ходе выполнения работы была составлена система дифференциальных уравнений Колмогорова, было вычислено её решение в образах преобразования Лапласа. Получены финальные вероятности данного процесса. Ненулевые финальные вероятности распределены между классами неразложимости {S5, S6} и {S3, S4, S7}.