

Расчетное задание №4. Разомкнутые сети массового обслуживания

Задана сеть массового обслуживания, включающая $M = 4$ узла и источник с интенсивностью I_0 , заданы матрица передач и описание узлов как систем массового обслуживания (число каналов, интенсивность обслуживания).

Необходимо:

1. Построить граф сети;
2. Выяснить, может ли данная сеть работать в установившемся режиме;
3. Для заданной интенсивности I_0 :
 - 3.1. Определить наиболее и наименее нагруженные узлы;
 - 3.2. Определить среднее число требований, среднее число ожидающих требований, среднее время пребывания и среднее время ожидания для каждого узла;
 - 3.3. Определить среднее число требований, среднее число ожидающих требований, среднее время пребывания и среднее время ожидания для всей сети;
 - 3.4. Результаты оформить в итоговой таблице вида:

	1 узел	2 узел	3 узел	4 узел	Вся сеть
Среднее число требований					
Среднее число ожидающих требований					
Среднее время пребывания					
Среднее время ожидания					

Вариант 1

$$I_0 = 5$$

Матрица передач:

0	1	0	0	0
9/14	0	5/14	0	0
0	0	0	0	1
0	0	0	0	1
0	3/8	0	5/8	0

- 1 узел: система М/М/3, $\mu=4$
 2 узел: система М/М/3, $\mu=3$
 3 узел: система М/М/2, $\mu=9$
 4 узел: система М/М/3, $\mu=6$

Вариант 3

$$I_0 = 4.5$$

Матрица передач:

0	1	0	0	0
3/4	0	0	0	1/4
0	0	0	7/10	3/10
0	8/17	9/17	0	0
0	0	1	0	0

- 1 узел: система М/М/2, $\mu=6$
 2 узел: система М/М/1, $\mu=5$
 3 узел: система М/М/3, $\mu=5$
 4 узел: система М/М/1, $\mu=5$

Вариант 5

$$I_0 = 4$$

Матрица передач:

0	1	0	0	0
7/15	0	0	2/15	2/5
0	2/5	0	3/5	0
0	1	0	0	0
0	0	5/8	3/8	0

- 1 узел: система М/М/2, $\mu=10$
 2 узел: система М/М/2, $\mu=10$
 3 узел: система М/М/3, $\mu=2$
 4 узел: система М/М/1, $\mu=6$

Вариант 2

$$I_0 = 5$$

Матрица передач:

0	1	0	0	0
8/21	0	3/7	4/21	0
0	1/3	0	0	2/3
0	5/6	1/6	0	0
0	10/17	0	7/17	0

- 1 узел: система М/М/3, $\mu=5$
 2 узел: система М/М/2, $\mu=4$
 3 узел: система М/М/1, $\mu=8$
 4 узел: система М/М/1, $\mu=10$

Вариант 4

$$I_0 = 0.5$$

Матрица передач:

0	1	0	0	0
1/7	0	6/7	0	0
0	2/3	0	1/3	0
0	0	9/19	0	10/19
0	0	0	1	0

- 1 узел: система М/М/2, $\mu=9$
 2 узел: система М/М/3, $\mu=8$
 3 узел: система М/М/1, $\mu=8$
 4 узел: система М/М/3, $\mu=6$

Вариант 6

$$I_0 = 3$$

Матрица передач:

0	1	0	0	0
1/3	0	0	1/6	1/2
0	1	0	0	0
0	0	1	0	0
0	3/7	4/7	0	0

- 1 узел: система М/М/2, $\mu=7$
 2 узел: система М/М/2, $\mu=8$
 3 узел: система М/М/3, $\mu=1$
 4 узел: система М/М/2, $\mu=8$

Вариант 7

$$l_0 = 4.5$$

Матрица передач:

0	1	0	0	0
8/11	0	0	0	3/11
0	0	0	1	0
0	1	0	0	0
0	4/9	5/9	0	0

1 узел: система M/M/2, $\mu=9$

2 узел: система M/M/2, $\mu=7$

3 узел: система M/M/3, $\mu=9$

4 узел: система M/M/3, $\mu=5$

Вариант 8

$$l_0 = 4$$

Матрица передач:

0	1	0	0	0
9/10	0	0	1/10	0
0	1	0	0	0
0	0	0	0	1
0	0	1	0	0

1 узел: система M/M/1, $\mu=9$

2 узел: система M/M/3, $\mu=3$

3 узел: система M/M/1, $\mu=5$

4 узел: система M/M/3, $\mu=9$

Вариант 9

$$l_0 = 1.5$$

Матрица передач:

0	1	0	0	0
3/5	0	2/5	0	0
0	6/13	0	0	7/13
0	2/3	0	0	1/3
0	0	9/16	7/16	0

1 узел: система M/M/2, $\mu=7$

2 узел: система M/M/1, $\mu=6$

3 узел: система M/M/2, $\mu=6$

4 узел: система M/M/1, $\mu=8$

Вариант 10

$$l_0 = 3$$

Матрица передач:

0	1	0	0	0
3/7	0	4/7	0	0
0	0	0	8/9	1/9
0	4/9	5/9	0	0
0	1	0	0	0

1 узел: система M/M/3, $\mu=3$

2 узел: система M/M/2, $\mu=5$

3 узел: система M/M/2, $\mu=7$

4 узел: система M/M/1, $\mu=2$

Вариант 11

$$l_0 = 0.5$$

Матрица передач:

0	1	0	0	0
1/2	0	0	1/4	1/4
0	0	0	0	1
0	7/10	0	0	3/10
0	0	5/9	4/9	0

1 узел: система M/M/2, $\mu=7$

2 узел: система M/M/3, $\mu=9$

3 узел: система M/M/1, $\mu=2$

4 узел: система M/M/1, $\mu=9$

Вариант 12

$$l_0 = 2.5$$

Матрица передач:

0	1	0	0	0
7/16	0	0	0	9/16
0	7/16	0	0	9/16
0	0	7/9	0	2/9
0	0	0	1	0

1 узел: система M/M/2, $\mu=8$

2 узел: система M/M/3, $\mu=5$

3 узел: система M/M/2, $\mu=7$

4 узел: система M/M/3, $\mu=5$

Вариант 13

$$l_0 = 3.5$$

Матрица передач:

0	1	0	0	0
1/4	0	3/8	0	3/8
0	0	0	1	0
0	8/9	0	0	1/9
0	0	1/2	1/2	0

1 узел: система M/M/3, $\mu=10$

2 узел: система M/M/2, $\mu=10$

3 узел: система M/M/2, $\mu=10$

4 узел: система M/M/2, $\mu=8$

Вариант 14

$$l_0 = 5$$

Матрица передач:

0	1	0	0	0
2/5	0	3/20	0	9/20
0	4/7	0	3/7	0
0	0	1	0	0
0	1	0	0	0

1 узел: система M/M/2, $\mu=7$

2 узел: система M/M/3, $\mu=9$

3 узел: система M/M/2, $\mu=1$

4 узел: система M/M/2, $\mu=8$

Вариант 15

$$l_0 = 3.5$$

Матрица передач:

0	1	0	0	0
10/19	0	7/19	0	2/19
0	3/5	0	0	2/5
0	1	0	0	0
0	0	0	1	0

1 узел: система M/M/3, $\mu=4$

2 узел: система M/M/3, $\mu=1$

3 узел: система M/M/2, $\mu=1$

4 узел: система M/M/1, $\mu=4$

Вариант 16

$$l_0 = 3.5$$

Матрица передач:

0	1	0	0	0
9/11	0	1/11	0	1/11
0	0	0	1	0
0	1	0	0	0
0	0	1	0	0

1 узел: система M/M/1, $\mu=6$

2 узел: система M/M/2, $\mu=7$

3 узел: система M/M/1, $\mu=8$

4 узел: система M/M/2, $\mu=1$

Вариант 17

$$l_0 = 1.5$$

Матрица передач:

0	1	0	0	0
7/19	0	0	4/19	8/19
0	1	0	0	0
0	5/13	8/13	0	0
0	0	1	0	0

1 узел: система M/M/1, $\mu=5$

2 узел: система M/M/2, $\mu=5$

3 узел: система M/M/3, $\mu=9$

4 узел: система M/M/3, $\mu=8$

Вариант 18

$$l_0 = 4$$

Матрица передач:

0	1	0	0	0
9/17	0	0	5/17	3/17
0	9/14	0	0	5/14
0	3/7	4/7	0	0
0	0	0	1	0

1 узел: система M/M/3, $\mu=10$

2 узел: система M/M/3, $\mu=6$

3 узел: система M/M/3, $\mu=6$

4 узел: система M/M/3, $\mu=3$

Вариант 19

$$l_0 = 4$$

Матрица передач:

0	1	0	0	0
7/12	0	0	5/12	0
0	4/7	0	0	3/7
0	0	7/17	0	10/17
0	1	0	0	0

1 узел: система M/M/3, $\mu=7$

2 узел: система M/M/1, $\mu=7$

3 узел: система M/M/2, $\mu=9$

4 узел: система M/M/2, $\mu=5$