

Расчетное задание №4. Сети массового обслуживания.

Часть 2. Замкнутые сети массового обслуживания

Задана замкнутая сеть массового обслуживания, включающая  $M = 4$  узла. В сети циркулирует  $N$  заявок в соответствии с матрицей передач, также заданы описания узлов как систем массового обслуживания (число каналов, интенсивность обслуживания).

1. Построить граф сети;
2. Определить среднее число требований, среднее число ожидающих требований, среднее время пребывания и среднее время ожидания для каждого узла;
3. Результаты оформить в итоговой таблице вида:

|                                    | 1 узел | 2 узел | 3 узел | 4 узел |
|------------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Среднее число требований           |        |        |        |        |
| Среднее число ожидающих требований |        |        |        |        |
| Среднее время пребывания           |        |        |        |        |
| Среднее время ожидания             |        |        |        |        |

Вариант 1

Матрица передач:

6/7    0    1/7    0  
 1    0    0    0  
 6/11    0    0    5/11  
 10/17    7/17    0    0

1 узел: система M/M/2,  $\mu=9$   
 2 узел: система M/M/1,  $\mu=3$   
 3 узел: система M/M/1,  $\mu=10$   
 4 узел: система M/M/1,  $\mu=4$   
 $N = 5$

Вариант 3

Матрица передач:

10/19    0    6/19    3/19  
 0    0    1/2    1/2  
 5/7    2/7    0    0  
 0    0    1    0

1 узел: система M/M/3,  $\mu=4$   
 2 узел: система M/M/1,  $\mu=5$   
 3 узел: система M/M/3,  $\mu=6$   
 4 узел: система M/M/1,  $\mu=5$   
 $N = 5$

Вариант 5

Матрица передач:

9/16    0    0    7/16  
 0    0    3/4    1/4  
 1    0    0    0  
 0    1/2    1/2    0

1 узел: система M/M/3,  $\mu=9$   
 2 узел: система M/M/3,  $\mu=2$   
 3 узел: система M/M/2,  $\mu=9$   
 4 узел: система M/M/2,  $\mu=8$   
 $N = 3$

Вариант 2

Матрица передач:

2/3    0    0    1/3  
 1    0    0    0  
 1/2    1/2    0    0  
 0    0    1    0

1 узел: система M/M/2,  $\mu=7$   
 2 узел: система M/M/1,  $\mu=9$   
 3 узел: система M/M/3,  $\mu=10$   
 4 узел: система M/M/3,  $\mu=1$   
 $N = 4$

Вариант 4

Матрица передач:

4/9    0    1/9    4/9  
 0    0    0    1  
 0    7/8    0    1/8  
 1/2    1/2    0    0

1 узел: система M/M/1,  $\mu=3$   
 2 узел: система M/M/2,  $\mu=6$   
 3 узел: система M/M/2,  $\mu=7$   
 4 узел: система M/M/1,  $\mu=6$   
 $N = 6$

Вариант 6

Матрица передач:

10/27    1/3    8/27    0  
 0    0    1/5    4/5  
 0    0    0    1  
 1    0    0    0

1 узел: система M/M/3,  $\mu=5$   
 2 узел: система M/M/3,  $\mu=10$   
 3 узел: система M/M/2,  $\mu=7$   
 4 узел: система M/M/3,  $\mu=5$   
 $N = 6$

#### Вариант 7

Матрица передач:

|       |      |      |   |
|-------|------|------|---|
| 10/17 | 3/17 | 4/17 | 0 |
| 1     | 0    | 0    | 0 |
| 0     | 0    | 0    | 1 |
| 3/5   | 2/5  | 0    | 0 |

1 узел: система M/M/3,  $\mu=6$

2 узел: система M/M/2,  $\mu=7$

3 узел: система M/M/3,  $\mu=1$

4 узел: система M/M/3,  $\mu=6$

N = 6

#### Вариант 8

Матрица передач:

|     |      |      |     |
|-----|------|------|-----|
| 5/7 | 1/14 | 3/14 | 0   |
| 3/5 | 0    | 0    | 2/5 |
| 2/9 | 0    | 0    | 7/9 |
| 1/7 | 0    | 6/7  | 0   |

1 узел: система M/M/2,  $\mu=9$

2 узел: система M/M/3,  $\mu=7$

3 узел: система M/M/1,  $\mu=9$

4 узел: система M/M/2,  $\mu=7$

N = 3

#### Вариант 9

Матрица передач:

|      |     |      |     |
|------|-----|------|-----|
| 7/10 | 1/5 | 1/10 | 0   |
| 0    | 0   | 4/7  | 3/7 |
| 1    | 0   | 0    | 0   |
| 1/6  | 5/6 | 0    | 0   |

1 узел: система M/M/3,  $\mu=3$

2 узел: система M/M/1,  $\mu=2$

3 узел: система M/M/2,  $\mu=9$

4 узел: система M/M/3,  $\mu=7$

N = 4

#### Вариант 10

Матрица передач:

|      |     |     |      |
|------|-----|-----|------|
| 9/20 | 1/5 | 0   | 7/20 |
| 2/5  | 0   | 3/5 | 0    |
| 0    | 0   | 0   | 1    |
| 1    | 0   | 0   | 0    |

1 узел: система M/M/2,  $\mu=8$

2 узел: система M/M/3,  $\mu=4$

3 узел: система M/M/3,  $\mu=1$

4 узел: система M/M/2,  $\mu=4$

N = 3

#### Вариант 11

Матрица передач:

|      |     |      |     |
|------|-----|------|-----|
| 5/12 | 1/6 | 5/12 | 0   |
| 0    | 0   | 5/6  | 1/6 |
| 1    | 0   | 0    | 0   |
| 0    | 0   | 1    | 0   |

1 узел: система M/M/2,  $\mu=6$

2 узел: система M/M/1,  $\mu=8$

3 узел: система M/M/3,  $\mu=3$

4 узел: система M/M/1,  $\mu=9$

N = 3

#### Вариант 12

Матрица передач:

|      |      |      |      |
|------|------|------|------|
| 3/4  | 0    | 1/4  | 0    |
| 9/10 | 0    | 1/10 | 0    |
| 0    | 8/15 | 0    | 7/15 |
| 1    | 0    | 0    | 0    |

1 узел: система M/M/3,  $\mu=8$

2 узел: система M/M/1,  $\mu=8$

3 узел: система M/M/3,  $\mu=10$

4 узел: система M/M/1,  $\mu=5$

N = 6

#### Вариант 13

Матрица передач:

|      |      |      |     |
|------|------|------|-----|
| 8/19 | 2/19 | 9/19 | 0   |
| 3/4  | 0    | 0    | 1/4 |
| 1    | 0    | 0    | 0   |
| 9/11 | 2/11 | 0    | 0   |

1 узел: система M/M/3,  $\mu=4$

2 узел: система M/M/2,  $\mu=9$

3 узел: система M/M/3,  $\mu=4$

4 узел: система M/M/1,  $\mu=3$

N = 5

#### Вариант 14

Матрица передач:

|       |      |     |      |
|-------|------|-----|------|
| 10/23 | 9/23 | 0   | 4/23 |
| 1/2   | 0    | 1/2 | 0    |
| 1     | 0    | 0   | 0    |
| 10/13 | 3/13 | 0   | 0    |

1 узел: система M/M/3,  $\mu=8$

2 узел: система M/M/1,  $\mu=8$

3 узел: система M/M/3,  $\mu=2$

4 узел: система M/M/3,  $\mu=3$

N = 3

#### Вариант 15

Матрица передач:

|      |      |      |   |
|------|------|------|---|
| 8/19 | 9/19 | 2/19 | 0 |
| 0    | 0    | 1    | 0 |
| 0    | 0    | 0    | 1 |
| 1    | 0    | 0    | 0 |

1 узел: система M/M/3,  $\mu=5$

2 узел: система M/M/1,  $\mu=9$

3 узел: система M/M/2,  $\mu=3$

4 узел: система M/M/2,  $\mu=10$

N = 6

#### Вариант 16

Матрица передач:

|       |      |      |     |
|-------|------|------|-----|
| 4/5   | 0    | 0    | 1/5 |
| 3/11  | 0    | 8/11 | 0   |
| 1     | 0    | 0    | 0   |
| 10/17 | 7/17 | 0    | 0   |

1 узел: система M/M/2,  $\mu=3$

2 узел: система M/M/1,  $\mu=7$

3 узел: система M/M/2,  $\mu=6$

4 узел: система M/M/3,  $\mu=2$

N = 3

#### Вариант 17

Матрица передач:

|      |   |      |      |
|------|---|------|------|
| 9/13 | 0 | 4/13 | 0    |
| 0    | 0 | 1    | 0    |
| 8/15 | 0 | 0    | 7/15 |
| 0    | 1 | 0    | 0    |

1 узел: система M/M/3,  $\mu=5$

2 узел: система M/M/1,  $\mu=7$

3 узел: система M/M/2,  $\mu=4$

4 узел: система M/M/2,  $\mu=7$

N = 3

#### Вариант 18

Матрица передач:

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| 3/4 | 1/4 | 0   | 0   |
| 1/6 | 0   | 5/6 | 0   |
| 0   | 5/8 | 0   | 3/8 |
| 1   | 0   | 0   | 0   |

1 узел: система M/M/1,  $\mu=4$

2 узел: система M/M/3,  $\mu=8$

3 узел: система M/M/3,  $\mu=10$

4 узел: система M/M/3,  $\mu=1$

N = 4

### Вариант 19

Матрица передач:

|     |     |     |   |
|-----|-----|-----|---|
| 1/2 | 0   | 1/2 | 0 |
| 5/8 | 0   | 3/8 | 0 |
| 0   | 0   | 0   | 1 |
| 1/3 | 2/3 | 0   | 0 |

1 узел: система M/M/3,  $\mu=3$

2 узел: система M/M/3,  $\mu=3$

3 узел: система M/M/3,  $\mu=4$

4 узел: система M/M/1,  $\mu=8$

N = 5

### Вариант 20

Матрица передач:

|      |     |      |     |
|------|-----|------|-----|
| 3/4  | 0   | 0    | 1/4 |
| 9/13 | 0   | 4/13 | 0   |
| 0    | 0   | 0    | 1   |
| 1/3  | 2/3 | 0    | 0   |

1 узел: система M/M/1,  $\mu=6$

2 узел: система M/M/1,  $\mu=4$

3 узел: система M/M/1,  $\mu=2$

4 узел: система M/M/2,  $\mu=5$

N = 6

### Вариант 21

Матрица передач:

|      |     |      |     |
|------|-----|------|-----|
| 8/13 | 0   | 5/13 | 0   |
| 1/5  | 0   | 4/5  | 0   |
| 0    | 2/7 | 0    | 5/7 |
| 3/7  | 0   | 4/7  | 0   |

1 узел: система M/M/1,  $\mu=8$

2 узел: система M/M/1,  $\mu=10$

3 узел: система M/M/2,  $\mu=2$

4 узел: система M/M/3,  $\mu=5$

N = 4

### Вариант 22

Матрица передач:

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| 5/9 | 0   | 1/9 | 1/3 |
| 4/5 | 0   | 1/5 | 0   |
| 4/7 | 0   | 0   | 3/7 |
| 1/2 | 1/2 | 0   | 0   |

1 узел: система M/M/3,  $\mu=7$

2 узел: система M/M/3,  $\mu=9$

3 узел: система M/M/2,  $\mu=7$

4 узел: система M/M/2,  $\mu=9$

N = 6

### Вариант 23

Матрица передач:

|     |      |      |     |
|-----|------|------|-----|
| 3/5 | 0    | 0    | 2/5 |
| 3/4 | 0    | 0    | 1/4 |
| 1   | 0    | 0    | 0   |
| 0   | 8/15 | 7/15 | 0   |

1 узел: система M/M/1,  $\mu=6$

2 узел: система M/M/2,  $\mu=3$

3 узел: система M/M/1,  $\mu=1$

4 узел: система M/M/2,  $\mu=1$

N = 3

### Вариант 24

Матрица передач:

|      |      |     |      |
|------|------|-----|------|
| 9/16 | 1/16 | 3/8 | 0    |
| 0    | 0    | 0   | 1    |
| 7/12 | 0    | 0   | 5/12 |
| 0    | 0    | 1   | 0    |

1 узел: система M/M/3,  $\mu=9$

2 узел: система M/M/2,  $\mu=2$

3 узел: система M/M/2,  $\mu=9$

4 узел: система M/M/1,  $\mu=5$

N = 4

### Вариант 25

Матрица передач:

|       |     |     |      |
|-------|-----|-----|------|
| 2/3   | 0   | 1/3 | 0    |
| 10/19 | 0   | 0   | 9/19 |
| 0     | 1/2 | 0   | 1/2  |
| 1     | 0   | 0   | 0    |

1 узел: система M/M/2,  $\mu=6$

2 узел: система M/M/3,  $\mu=2$

3 узел: система M/M/2,  $\mu=6$

4 узел: система M/M/1,  $\mu=3$

N = 5

### Вариант 26

Матрица передач:

|     |      |     |      |
|-----|------|-----|------|
| 2/5 | 3/5  | 0   | 0    |
| 5/6 | 0    | 1/6 | 0    |
| 0   | 5/14 | 0   | 9/14 |
| 3/5 | 0    | 2/5 | 0    |

1 узел: система M/M/3,  $\mu=9$

2 узел: система M/M/2,  $\mu=5$

3 узел: система M/M/2,  $\mu=4$

4 узел: система M/M/1,  $\mu=2$

N = 5

### Вариант 27

Матрица передач:

|      |     |     |       |
|------|-----|-----|-------|
| 5/7  | 1/7 | 0   | 1/7   |
| 0    | 0   | 3/7 | 4/7   |
| 7/17 | 0   | 0   | 10/17 |
| 0    | 0   | 1   | 0     |

1 узел: система M/M/1,  $\mu=10$

2 узел: система M/M/1,  $\mu=10$

3 узел: система M/M/1,  $\mu=7$

4 узел: система M/M/1,  $\mu=5$

N = 3

### Вариант 28

Матрица передач:

|      |      |      |       |
|------|------|------|-------|
| 6/17 | 5/17 | 6/17 | 0     |
| 0    | 0    | 1    | 0     |
| 9/19 | 0    | 0    | 10/19 |
| 1    | 0    | 0    | 0     |

1 узел: система M/M/3,  $\mu=9$

2 узел: система M/M/3,  $\mu=7$

3 узел: система M/M/1,  $\mu=8$

4 узел: система M/M/1,  $\mu=8$

N = 5

### Вариант 29

Матрица передач:

|       |     |      |      |
|-------|-----|------|------|
| 6/7   | 1/7 | 0    | 0    |
| 0     | 0   | 4/11 | 7/11 |
| 10/13 | 0   | 0    | 3/13 |
| 0     | 4/5 | 1/5  | 0    |

1 узел: система M/M/2,  $\mu=6$

2 узел: система M/M/3,  $\mu=8$

3 узел: система M/M/2,  $\mu=1$

4 узел: система M/M/2,  $\mu=10$

N = 5

### Вариант 30

Матрица передач:

|     |      |      |     |
|-----|------|------|-----|
| 3/7 | 4/7  | 0    | 0   |
| 0   | 0    | 5/8  | 3/8 |
| 1   | 0    | 0    | 0   |
| 0   | 8/11 | 3/11 | 0   |

1 узел: система M/M/3,  $\mu=8$

2 узел: система M/M/3,  $\mu=3$

3 узел: система M/M/3,  $\mu=8$

4 узел: система M/M/1,  $\mu=6$

N = 5

### Вариант 31

Матрица передач:

|      |      |     |      |
|------|------|-----|------|
| 9/17 | 2/17 | 0   | 6/17 |
| 0    | 0    | 0   | 1    |
| 1    | 0    | 0   | 0    |
| 2/3  | 0    | 1/3 | 0    |

1 узел: система M/M/3,  $\mu=3$

2 узел: система M/M/3,  $\mu=1$

3 узел: система M/M/2,  $\mu=7$

4 узел: система M/M/1,  $\mu=9$

N = 5

### Вариант 32

Матрица передач:

|      |      |     |     |
|------|------|-----|-----|
| 5/9  | 1/3  | 0   | 1/9 |
| 0    | 0    | 1/4 | 3/4 |
| 7/13 | 6/13 | 0   | 0   |
| 2/3  | 0    | 1/3 | 0   |

1 узел: система M/M/2,  $\mu=8$

2 узел: система M/M/3,  $\mu=9$

3 узел: система M/M/3,  $\mu=8$

4 узел: система M/M/2,  $\mu=9$

N = 4

### Вариант 33

Матрица передач:

|     |     |   |     |
|-----|-----|---|-----|
| 4/5 | 1/5 | 0 | 0   |
| 8/9 | 0   | 0 | 1/9 |
| 0   | 1   | 0 | 0   |
| 0   | 0   | 1 | 0   |

1 узел: система M/M/2,  $\mu=6$

2 узел: система M/M/2,  $\mu=2$

3 узел: система M/M/2,  $\mu=1$

4 узел: система M/M/1,  $\mu=2$

N = 3

### Вариант 34

Матрица передач:

|      |     |   |      |
|------|-----|---|------|
| 3/14 | 3/7 | 0 | 5/14 |
| 1    | 0   | 0 | 0    |
| 2/5  | 0   | 0 | 3/5  |
| 0    | 0   | 1 | 0    |

1 узел: система M/M/2,  $\mu=4$

2 узел: система M/M/3,  $\mu=2$

3 узел: система M/M/1,  $\mu=7$

4 узел: система M/M/3,  $\mu=6$

N = 5

### Вариант 35

Матрица передач:

|       |      |     |     |
|-------|------|-----|-----|
| 1/2   | 1/8  | 3/8 | 0   |
| 1/2   | 0    | 0   | 1/2 |
| 10/13 | 3/13 | 0   | 0   |
| 0     | 0    | 1   | 0   |

1 узел: система M/M/2,  $\mu=8$

2 узел: система M/M/2,  $\mu=10$

3 узел: система M/M/3,  $\mu=6$

4 узел: система M/M/2,  $\mu=1$

N = 3

### Вариант 36

Матрица передач:

|      |      |      |      |
|------|------|------|------|
| 8/17 | 6/17 | 0    | 3/17 |
| 1    | 0    | 0    | 0    |
| 1/2  | 1/2  | 0    | 0    |
| 0    | 9/13 | 4/13 | 0    |

1 узел: система M/M/2,  $\mu=10$

2 узел: система M/M/2,  $\mu=6$

3 узел: система M/M/1,  $\mu=9$

4 узел: система M/M/2,  $\mu=5$

N = 4

### Вариант 37

Матрица передач:

|     |     |     |   |
|-----|-----|-----|---|
| 6/7 | 0   | 1/7 | 0 |
| 0   | 0   | 0   | 1 |
| 3/5 | 2/5 | 0   | 0 |
| 1   | 0   | 0   | 0 |

1 узел: система M/M/2,  $\mu=6$

2 узел: система M/M/3,  $\mu=1$

3 узел: система M/M/2,  $\mu=3$

4 узел: система M/M/2,  $\mu=6$

N = 3

### Вариант 38

Матрица передач:

|       |      |     |      |
|-------|------|-----|------|
| 9/13  | 4/13 | 0   | 0    |
| 10/11 | 0    | 0   | 1/11 |
| 0     | 1    | 0   | 0    |
| 0     | 1/2  | 1/2 | 0    |

1 узел: система M/M/1,  $\mu=7$

2 узел: система M/M/2,  $\mu=9$

3 узел: система M/M/1,  $\mu=4$

4 узел: система M/M/3,  $\mu=6$

N = 4

### Вариант 39

Матрица передач:

|       |      |   |      |
|-------|------|---|------|
| 10/11 | 1/11 | 0 | 0    |
| 0     | 0    | 1 | 0    |
| 8/17  | 0    | 0 | 9/17 |
| 2/11  | 9/11 | 0 | 0    |

1 узел: система M/M/3,  $\mu=4$

2 узел: система M/M/3,  $\mu=5$

3 узел: система M/M/1,  $\mu=4$

4 узел: система M/M/1,  $\mu=7$

N = 4

### Вариант 40

Матрица передач:

|      |     |      |     |
|------|-----|------|-----|
| 7/9  | 2/9 | 0    | 0   |
| 9/16 | 0   | 7/16 | 0   |
| 0    | 2/3 | 0    | 1/3 |
| 1    | 0   | 0    | 0   |

1 узел: система M/M/3,  $\mu=10$

2 узел: система M/M/2,  $\mu=10$

3 узел: система M/M/3,  $\mu=5$

4 узел: система M/M/3,  $\mu=2$

N = 4

### Вариант 41

Матрица передач:

|      |      |      |      |
|------|------|------|------|
| 7/11 | 4/11 | 0    | 0    |
| 0    | 0    | 8/17 | 9/17 |
| 1/2  | 1/2  | 0    | 0    |
| 0    | 0    | 1    | 0    |

1 узел: система M/M/2,  $\mu=10$

2 узел: система M/M/1,  $\mu=10$

3 узел: система M/M/1,  $\mu=6$

4 узел: система M/M/3,  $\mu=2$

N = 3

### Вариант 42

Матрица передач:

|      |      |       |     |
|------|------|-------|-----|
| 3/10 | 0    | 3/10  | 2/5 |
| 0    | 0    | 1     | 0   |
| 1    | 0    | 0     | 0   |
| 0    | 7/17 | 10/17 | 0   |

1 узел: система M/M/3,  $\mu=4$

2 узел: система M/M/1,  $\mu=9$

3 узел: система M/M/2,  $\mu=7$

4 узел: система M/M/2,  $\mu=5$

N = 6

#### Вариант 43

Матрица передач:

|     |     |   |     |
|-----|-----|---|-----|
| 5/9 | 1/3 | 0 | 1/9 |
| 0   | 0   | 1 | 0   |
| 1   | 0   | 0 | 0   |
| 0   | 1   | 0 | 0   |

1 узел: система M/M/3,  $\mu=5$

2 узел: система M/M/1,  $\mu=5$

3 узел: система M/M/2,  $\mu=7$

4 узел: система M/M/2,  $\mu=4$

N = 4

#### Вариант 44

Матрица передач:

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| 4/7 | 3/7 | 0   | 0   |
| 0   | 0   | 4/9 | 5/9 |
| 1   | 0   | 0   | 0   |
| 0   | 0   | 1   | 0   |

1 узел: система M/M/2,  $\mu=8$

2 узел: система M/M/3,  $\mu=4$

3 узел: система M/M/1,  $\mu=8$

4 узел: система M/M/1,  $\mu=5$

N = 5

#### Вариант 45

Матрица передач:

|      |     |   |      |
|------|-----|---|------|
| 8/21 | 3/7 | 0 | 4/21 |
| 1    | 0   | 0 | 0    |
| 1    | 0   | 0 | 0    |
| 0    | 0   | 1 | 0    |

1 узел: система M/M/3,  $\mu=7$

2 узел: система M/M/3,  $\mu=7$

3 узел: система M/M/3,  $\mu=3$

4 узел: система M/M/2,  $\mu=3$

N = 4

#### Вариант 46

Матрица передач:

|     |   |     |     |
|-----|---|-----|-----|
| 2/3 | 0 | 0   | 1/3 |
| 1/2 | 0 | 1/2 | 0   |
| 1   | 0 | 0   | 0   |
| 0   | 1 | 0   | 0   |

1 узел: система M/M/2,  $\mu=3$

2 узел: система M/M/2,  $\mu=4$

3 узел: система M/M/1,  $\mu=2$

4 узел: система M/M/2,  $\mu=1$

N = 6

#### Вариант 47

Матрица передач:

|      |      |     |       |
|------|------|-----|-------|
| 2/3  | 0    | 1/3 | 0     |
| 7/17 | 0    | 0   | 10/17 |
| 0    | 1/5  | 0   | 4/5   |
| 4/13 | 9/13 | 0   | 0     |

1 узел: система M/M/2,  $\mu=7$

2 узел: система M/M/3,  $\mu=9$

3 узел: система M/M/2,  $\mu=8$

4 узел: система M/M/2,  $\mu=8$

N = 3

#### Вариант 48

Матрица передач:

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| 6/7 | 0   | 0   | 1/7 |
| 0   | 0   | 0   | 1   |
| 3/4 | 1/4 | 0   | 0   |
| 2/5 | 0   | 3/5 | 0   |

1 узел: система M/M/1,  $\mu=6$

2 узел: система M/M/3,  $\mu=6$

3 узел: система M/M/2,  $\mu=3$

4 узел: система M/M/1,  $\mu=6$

N = 6

#### Вариант 49

Матрица передач:

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

1 узел: система M/M/2,  $\mu=3$

2 узел: система M/M/1,  $\mu=9$

3 узел: система M/M/3,  $\mu=9$

4 узел: система M/M/2,  $\mu=6$

N = 4

#### Вариант 50

Матрица передач:

|       |       |     |      |
|-------|-------|-----|------|
| 7/17  | 10/17 | 0   | 0    |
| 10/19 | 0     | 0   | 9/19 |
| 0     | 10/17 | 0   | 7/17 |
| 0     | 2/3   | 1/3 | 0    |

1 узел: система M/M/2,  $\mu=7$

2 узел: система M/M/1,  $\mu=2$

3 узел: система M/M/1,  $\mu=9$

4 узел: система M/M/2,  $\mu=10$

N = 3

#### Вариант 51

Матрица передач:

|      |      |   |     |
|------|------|---|-----|
| 2/3  | 0    | 0 | 1/3 |
| 0    | 0    | 1 | 0   |
| 0    | 0    | 0 | 1   |
| 7/10 | 3/10 | 0 | 0   |

1 узел: система M/M/2,  $\mu=6$

2 узел: система M/M/3,  $\mu=6$

3 узел: система M/M/1,  $\mu=6$

4 узел: система M/M/2,  $\mu=3$

N = 4

#### Вариант 52

Матрица передач:

|      |      |     |     |
|------|------|-----|-----|
| 2/5  | 0    | 0   | 3/5 |
| 0    | 0    | 1   | 0   |
| 4/11 | 7/11 | 0   | 0   |
| 0    | 1/3  | 2/3 | 0   |

1 узел: система M/M/2,  $\mu=8$

2 узел: система M/M/2,  $\mu=6$

3 узел: система M/M/3,  $\mu=7$

4 узел: система M/M/2,  $\mu=6$

N = 3

#### Вариант 53

Матрица передач:

|     |      |     |     |
|-----|------|-----|-----|
| 3/5 | 1/15 | 1/3 | 0   |
| 3/8 | 0    | 0   | 5/8 |
| 1/8 | 0    | 0   | 7/8 |
| 0   | 1    | 0   | 0   |

1 узел: система M/M/3,  $\mu=10$

2 узел: система M/M/3,  $\mu=3$

3 узел: система M/M/3,  $\mu=3$

4 узел: система M/M/2,  $\mu=5$

N = 3

#### Вариант 54

Матрица передач:

|      |     |      |      |
|------|-----|------|------|
| 7/11 | 0   | 1/11 | 3/11 |
| 9/10 | 0   | 1/10 | 0    |
| 4/9  | 5/9 | 0    | 0    |
| 0    | 1   | 0    | 0    |

1 узел: система M/M/3,  $\mu=5$

2 узел: система M/M/2,  $\mu=5$

3 узел: система M/M/2,  $\mu=8$

4 узел: система M/M/3,  $\mu=10$

N = 5

### Вариант 55

Матрица передач:

|      |      |      |     |
|------|------|------|-----|
| 5/11 | 7/22 | 5/22 | 0   |
| 0    | 0    | 3/5  | 2/5 |
| 2/3  | 0    | 0    | 1/3 |
| 2/11 | 9/11 | 0    | 0   |

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

### Вариант 56

Матрица передач:

|      |     |     |      |
|------|-----|-----|------|
| 1/4  | 0   | 1/2 | 1/4  |
| 7/16 | 0   | 0   | 9/16 |
| 0    | 1   | 0   | 0    |
| 5/8  | 3/8 | 0   | 0    |

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

### Вариант 57

Матрица передач:

|       |      |      |     |
|-------|------|------|-----|
| 4/5   | 0    | 0    | 1/5 |
| 3/11  | 0    | 8/11 | 0   |
| 1     | 0    | 0    | 0   |
| 10/17 | 7/17 | 0    | 0   |

1 узел: система М/М/2,  $\mu=3$   
2 узел: система М/М/1,  $\mu=7$   
3 узел: система М/М/2,  $\mu=6$   
4 узел: система М/М/3,  $\mu=2$   
N = 3

### Вариант 58

Матрица передач:

|      |     |     |      |
|------|-----|-----|------|
| 1/2  | 0   | 1/2 | 0    |
| 5/9  | 0   | 4/9 | 0    |
| 9/11 | 0   | 0   | 2/11 |
| 1/2  | 1/2 | 0   | 0    |

1 узел: система М/М/3,  $\mu=7$   
2 узел: система М/М/1,  $\mu=6$   
3 узел: система М/М/1,  $\mu=10$   
4 узел: система М/М/3,  $\mu=2$   
N = 5

### Вариант 59

Матрица передач:

|     |      |      |     |
|-----|------|------|-----|
| 2/5 | 3/20 | 9/20 | 0   |
| 2/3 | 0    | 0    | 1/3 |
| 0   | 0    | 0    | 1   |
| 1   | 0    | 0    | 0   |

1 узел: система М/М/2,  $\mu=10$   
2 узел: система М/М/1,  $\mu=8$   
3 узел: система М/М/3,  $\mu=7$   
4 узел: система М/М/1,  $\mu=9$   
N = 3

### Вариант 60

Матрица передач:

|      |      |      |     |
|------|------|------|-----|
| 9/28 | 5/14 | 9/28 | 0   |
| 3/5  | 0    | 2/5  | 0   |
| 5/7  | 0    | 0    | 2/7 |
| 0    | 7/8  | 1/8  | 0   |

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