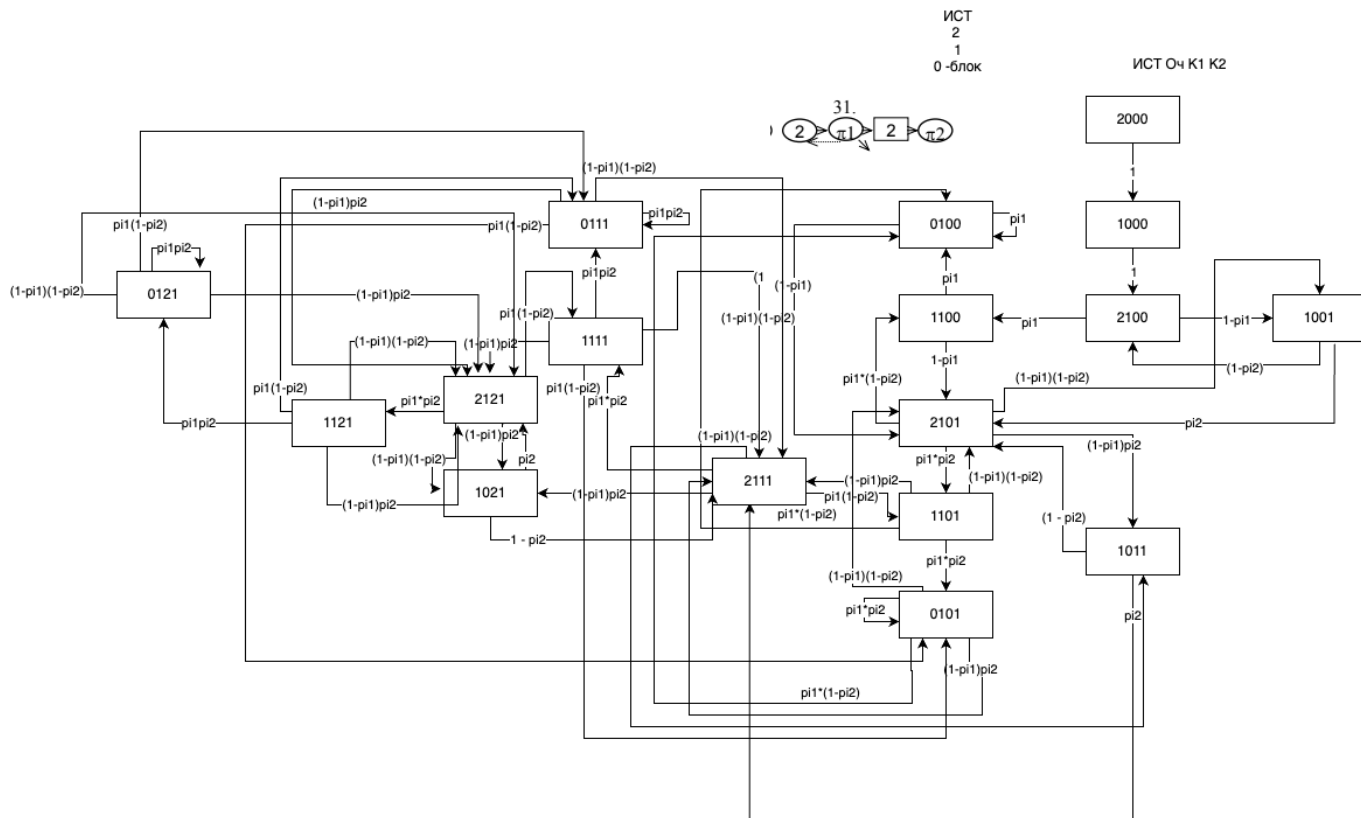


## Variant - 31

СМО - если при их функционировании

можно выделить два процесса – поступление заявок на обслуживание и обслуживание заявок.



1.  $P(2000) = 0$
2.  $P(1000) = 1 \cdot P(2000) = 0$
3.  $P(2100) = (1 - \pi_2)P(1001) + P(1000)1 = 0,5 \cdot P(1001)$
4.  $P(1001) = (1 - \pi_1)P(2100) + (1 - \pi_1)(1 - \pi_2)P(2101) = 0,6P(2100) + 0,3P(2101)$
5.  $P(0100) = \pi_1(1 - \pi_2)P(1101) + \pi_1(1 - \pi_2)P(0101) + \pi_1P(1100) + \pi_1P(0100) = 0,2P(1101) + 0,2P(0101) + 0,4P(1100) + 0,4 \cdot P(0100)$
6.  $P(1011) = (1 - \pi_1)\pi_2P(2101) + (1 - \pi_1)(1 - \pi_2)P(2111) = 0,3P(2101) + 0,3P(2111)$
7.  $P(1100) = \pi_1P(2100) + \pi_1(1 - \pi_2)P(2101) = 0,4P(2100) + 0,2 \cdot P(2101)$
8.  $P(2101) = (1 - \pi_1)P(1100) + \pi_2P(1001) + (1 - \pi_2)P(1011) + (1 - \pi_1)(1 - \pi_2)P(1101) + (1 - \pi_1)P(0100) + (1 - \pi_1)(1 - \pi_2)P(0101) = 0,6P(1100) + 0,5P(1001) + 0,5P(1011) + 0,3P(1101) + 0,6P(0100) + 0,3P(0101)$
9.  $P(1101) = \pi_1\pi_2P(2101) + \pi_1(1 - \pi_2)P(2111) = 0,2P(2101) + 0,2P(2111)$
10.  $P(0101) = \pi_1\pi_2P(1101) + \pi_1(1 - \pi_2)P(1111) + \pi_1(1 - \pi_2)P(0111) + \pi_1\pi_2P(0101) = 0,2P(1101) + 0,2P(1111) + 0,2P(0111) + 0,2 \cdot P(0101)$

11.  $P(2111) = (1-p_1)(1-p_2)P(1111) + (1-p_1)(1-p_2)P(0111) + (1-p_1)p_2P(1101) + p_2P(1011) + (1-p_2)P(1021) + (1-p_1)p_2P(0101) = 0,3P(1111) + 0,3P(0111) + 0,3P(1101) + 0,5P(1011) + 0,5P(1021) + 0,3P(0101)$
12.  $P(0111) = p_1(1-p_2)P(0121) + p_1(1-p_2)P(1121) + p_1p_2P(0111) + p_1p_2P(1111) = 0,2P(0121) + 0,2P(1121) + 0,2P(0111) + 0,2P(1111)$
13.  $P(1111) = p_1(1-p_2)P(2121) + p_1p_2P(2111) = 0,2P(2121) + 0,2P(2111)$
14.  $P(2121) = (1-p_1)(1-p_2)P(1121) + (1-p_1)p_2P(0111) + (1-p_1)p_2P(0121) + (1-p_1)p_2P(1111) + (1-p_1)(1-p_2)P(0121) + p_2P(1021) = 0,3P(1121) + 0,3P(0111) + 0,3P(0121) + 0,3P(1111) + 0,3P(0121) + 0,5P(1021)$
15.  $P(1021) = (1-p_1)p_2P(2121) + (1-p_1)p_2P(2111) + (1-p_1)(1-p_2)P(2121) + (1-p_1)p_2P(1121) = 0,3P(2121) + 0,3P(2111) + 0,3P(2121) + 0,3P(1121)$
16.  $P(1121) = p_1p_2P(2121) = 0,2P(2121)$
17.  $P(0121) = p_1p_2P(0121) + p_1p_2P(1121) = 0,2P(0121) + 0,2P(1121)$

$$P(2100) + P(1001) + P(0100) + P(1011) + P(1100) + P(2101) + P(1101) + P(0101) + P(2111) + P(0111) + P(1111) + P(2121) + P(1021) + P(1121) + P(0121) = 1$$

$x_1 := 0.1$	$x_3 := 0.1$	$x_4 := 0.1$	$x_5 := 0.1$	$x_7 := 0.05$	$x_{15} := 0.05$
$x_2 := 0.1$				$x_8 := 0.05$	$x_{10} := 0.05$
		$x_{11} := 0.1$	$x_6 := 0.1$	$x_9 := 0.05$	$x_{12} := 0.05$
					$x_{13} := 0.05$
Given					$x_{14} := 0.05$

$$\begin{aligned}
 x_1 &:= 0.5 \cdot x_2 \\
 x_2 &:= 0.6 \cdot x_1 + 0.3 \cdot x_6 \\
 x_3 &:= 0.4 \cdot x_3 + 0.4 \cdot x_5 + 0.2 \cdot x_7 + 0.2 \cdot x_8 \\
 x_4 &:= 0.3 \cdot x_6 + 0.3 \cdot x_9 \\
 x_5 &:= 0.4 \cdot x_1 + 0.2 \cdot x_6 \\
 x_6 &:= 0.5 \cdot x_2 + 0.6 \cdot x_3 + 0.5 \cdot x_4 + 0.6 \cdot x_5 + 0.3 \cdot x_7 + 0.3 \cdot x_8 \\
 x_7 &:= 0.2 \cdot x_6 + 0.2 \cdot x_9 \\
 x_8 &:= 0.2 \cdot x_7 + 0.2 \cdot x_8 + 0.2 \cdot x_{10} + 0.2 \cdot x_{11} \\
 x_9 &:= 0.5 \cdot x_4 + 0.3 \cdot x_7 + 0.3 \cdot x_8 + 0.3 \cdot x_{10} + 0.3 \cdot x_{11} + 0.5 \cdot x_{13} \\
 x_{10} &:= 0.2 \cdot x_{10} + 0.2 \cdot x_{11} + 0.2 \cdot x_{14} + 0.2 \cdot x_{15} \\
 x_{11} &:= 0.2 \cdot x_9 + 0.2 \cdot x_{12} \\
 x_{12} &:= 0.3 \cdot x_{10} + 0.3 \cdot x_{11} + 0.5 \cdot x_{13} + 0.6 \cdot x_{14} + 0.6 \cdot x_{15} \\
 x_{13} &:= 0.3 \cdot x_9 + 0.6 \cdot x_{12} \\
 x_{14} &:= 0.2 \cdot x_{12} \\
 x_{15} &:= 0.2 \cdot x_{14} + 0.2 \cdot x_{15}
 \end{aligned}$$

Find(x1,x2,x3,x4,x5,x6,x7,x8,x9,x10,x11,x12,x13,x14,x15) =

	0
0	0.05
1	0.06
2	0.1
3	0.045
4	0.04
5	0.167
6	0.043
7	0.049
8	0.12
9	0.05
10	0.034
11	0.11
12	0.102
13	0.022
14	0.014

sum := x1 + x2 + x3 + x4 + x5 + x6 + x7 + x8 + x9 + x10 + x11 + x12 + x13 + x14 + x15 = 1.006

2.

A - интенсивность выходного потока ( за такт обслужено заявок) НЕ ВЕРОЯТНОСТЬ

Чтобы обслужить - заявка должна быть в канале (Ккан - коэффициент загрузки канала)

pi2:

K2 = sum(

1001
1011
2101
1101
0101
2111
0111
1111
2121

1021
1121
0121

)

$$A = K^2(1 - p_i^2)$$

Q - вероятность того, что заявка сгенерированная источником будет полностью обработана системой = обработано/сгенерировано

$$Q = A / \lambda (\text{входная интенсивность})$$

$$\lambda = 0.5 \text{ когда не блокирован} = 0.5 \cdot P(\text{sum}$$

|0100|

|0101|

|0111|

|0121|

)

*Potkz - вероятность заявки получить отказ и не быть обработанной до конца*

$$Potkz = P(0121)(1 - p_i^1)p_i^2 + P(2121)(1 - p_i^1)p_i^2 + P(1121)(1 - p_i^1)p_i^2 / \text{сумма вероятностей из которых можно попасть в эти перечислены} || 1 - q$$

$$Loc - \text{средняя длина очереди} = \text{Sum}(\text{all } P(i)) (\text{число заявок в очереди в этом состоянии})$$

$$Loc = \text{sum}(P(0121)^2 + P(1121)^2 + P(2121)^2 + P(1021)^2 + P(0111)^1 + P(1111)^1 + P(2111)^1)$$

$$Lc = \text{Sum}(\text{all } P(i)) (\text{число заявок в этом состоянии})$$

$$Lc = \text{sum}(P(0121)^4 + P(1121)^4 + P(2121)^4 + P(1021)^3 + P(0111)^3 + P(1111)^3 + P(2111)^3 + P(0100)^1 + P(1100)^1 + P(2101)^2 + P(1101)^2 + P(0101)^2 + P(2100)^1 + P(1011)^2 + P(1001)^1)$$

$$Woc = Loc / \lambda - \text{среднее время в очереди}$$

$$Wc = Lc / \lambda - \text{среднее время в системе}$$