

( )

517.977.58  
73.6

( « . . 1 » , )

**1.**

( ) , , , , -

---

1 (leseka@mail.ru).

.1.



.1.

:

,

,

,

,

,

( )

,

,

,

,

,

.

,

( )

1.

- 20

1.

		,	1,	,	1,	2,	,	3,	2,
1		1	1,3 5	1	14	-	15	1	4
2		1	-	1,2	8	5	16	2	-
3		1,7	-	1,2 5	4	2	-	-	-
4		1	-	1,5	3	5	7	-	-
5	- 1	2	2,4	3	12	-	15	-	2
6	- 2	1	-	1	10	-	12	3	-
7		1,2	2	2	-	7	-	1	-
8		1	1	1	3	2	-	-	-
9	- 3	2	2,2	2,7	11	-	8	5	-
10		1,5	-	2	3	2	3	-	-

??

## 2.

[2].

1)

( ).

2)

[3, 5].

$p1, p2, \dots, p10$  -

$p55, p56, \dots, p64$  -

$t2, \dots, t10$  -

$t11, t12, \dots, t14$  -

$t1,$

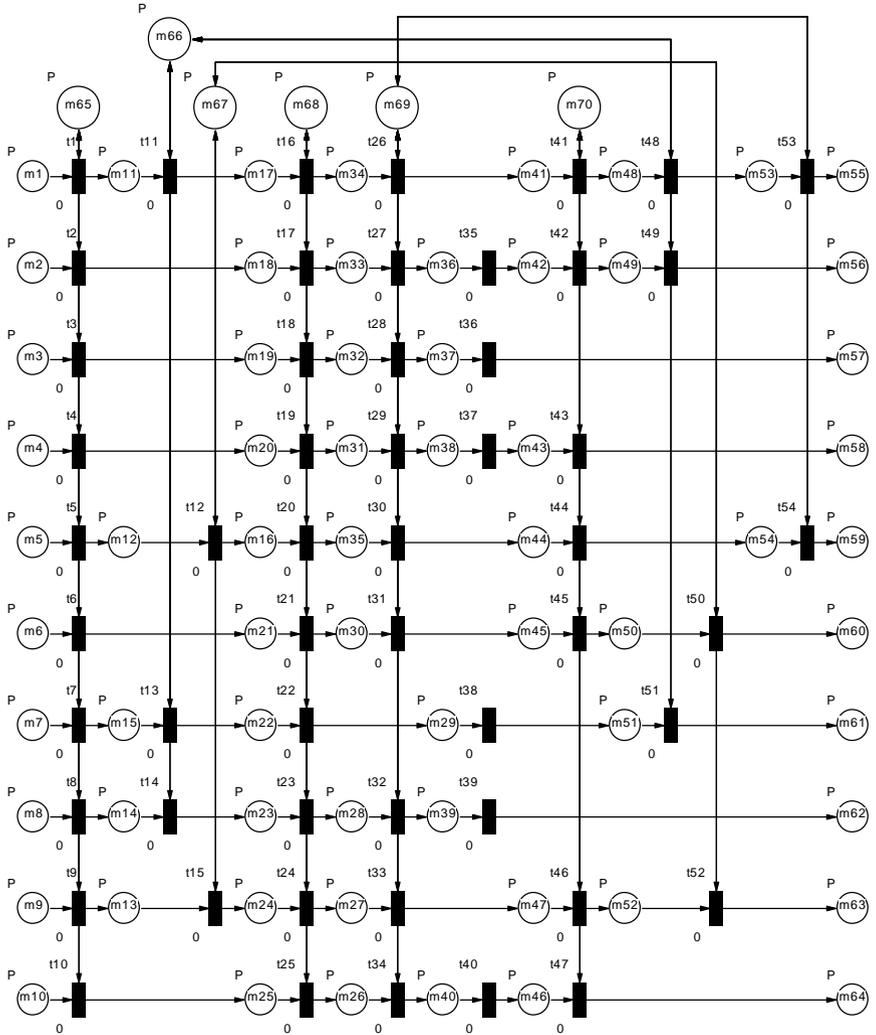
« 1»,  $t16, t17, \dots, t25$  - «

» . . .

1.

0,1

( )



.2.

??

3.

[7].

(  $p65, p66, \dots, p70$ ),

. 2.

$$T_{max}=8 \times 60 \times 10=4800$$

$$\mu_0(p65), \mu_0(p66), \dots, \mu_0(p70).$$

$$(1) Q_1(\mu_0) = (\mu_0(p65) + \mu_0(p66) + \dots + \mu_0(p70)) \rightarrow \min_{\mu_0 \in M_0}$$

$$Q_2(\mu_0) = T_{max} - T(\mu_0) \rightarrow \min_{\mu_0 \in M_0}$$

$$M_0 = \{\mu_0 : T \leq T_{max}; \mu_0 \geq 1; \mu_0 \leq \mu_{0max}; \mu_0 \in N\}$$

2.

$$T \leq T_{max}.$$

( )

2.

			( )
<i>p65</i>	1	10	1010
<i>p66</i>	1	12	1100
<i>p67</i>	1	4	0100
<i>p68</i>	1	10	1010
<i>p69</i>	1	11	1011
<i>p70</i>	1	7	0111

,

*p65, p66, ..., p70.*

: , ( ),

,

.

.

4.

—

.

.

,

.

.

,

,

.

??

$$369600$$

$$(10 \times 12 \times 4 \times 10 \times 11 \times 7).$$

369600

256

3.

$\mu_0 = (\mu_0(p65) \ \mu_0(p66) \ \mu_0(p67) \ \mu_0(p68) \ \mu_0(p69) \ \mu_0(p70))$	$T$
$\mu_0 = (10 \ 12 \ 4 \ 10 \ 11 \ 7)$	3372
$\mu_0 = (5 \ 6 \ 1 \ 5 \ 5 \ 5)$	3760
$\mu_0 = (5 \ 6 \ 1 \ 5 \ 4 \ 5)$	4552
$\mu_0 = (2 \ 4 \ 1 \ 2 \ 4 \ 5)$	4552
$\mu_0 = (1 \ 4 \ 1 \ 2 \ 4 \ 5)$	4752
$\mu_0 = (1 \ 3 \ 1 \ 2 \ 4 \ 5)$	4752
...	...
$\mu_0 = (1 \ 2 \ 1 \ 2 \ 4 \ 5)$	<b>4792</b>

$$T \leq T_{max}.$$

3

$T$ .



??

$$k_1=1 \quad k_2=1.$$

$$Q_1(\mu_0) \quad Q_2(\mu_0)$$

$$G(\mu_0)$$

2.

).

( )

( )

( )

( )

( )

1.

2. ( )

??

1.

$p_{65}, p_{66}, \dots, p_{70}$

4.

4.

Начальная маркировка					
9	3	1	10	5	8
3	6	6	5	10	1
1	2	4	9	3	1
4	9	3	10	5	6
2	5	9	8	11	3
5	9	2	6	8	4

2.

5.

5.

1001	0011	0001	1010	0101	1000
0011	0110	0110	0101	1010	0001
0001	0010	0100	1001	0011	0001
0100	1001	0011	1010	0101	0110
0010	0101	1001	1000	1011	0011
0101	1001	0010	0110	1000	0100

3.

$Q_1(\mu_0), Q_2(\mu_0) \quad G(\mu_0)$ .

( )

$Q_1(\mu_0)$      $Q_2(\mu_0)$      $G(\mu_0)$   
 , . 6.

6.

Q1( $\mu_0$ )	2832	1040	3402	1425	1340	1500
	0,25	0,09	0,29	0,12	0,12	0,13
Q2( $\mu_0$ )	24	34	25	48	42	23
	0,12	0,17	0,13	0,24	0,21	0,12
G( $\mu_0$ )	0,37	0,26	0,42	0,37	0,33	0,25

4.

$G(\mu_0)$

, . 7,

8.

7.


8.

0001	1001	0001	0010	1001	0001
0101	0110	0111	0101	0011	0110
0001	1011	0001	0001	0001	0011
0001	1001	1000	1010	0100	1001
0111	<b>0011</b>	0110	0100	0010	0111
1000	0100	1001	1000	0101	1000

,

,

??

$1011_2$        $11_{10}$

1-4

$Q_1(\mu_0), Q_2(\mu_0)$

$G(\mu_0)$ .

9.

5	1	1	<b>2</b>	9	2
7	7	6	<b>5</b>	3	5
1	3	3	<b>1</b>	1	1
1	1	9	<b>2</b>	4	10
6	6	7	<b>4</b>	2	4
9	9	8	<b>8</b>	5	8

10.

	4767	4833	4379	<b>4552</b>	7632	4552
Q1( $\mu_0$ )	33	33	421	<b>248</b>	2832	248
	0,01	0,01	0,11	<b>0,07</b>	0,74	0,07
Q2( $\mu_0$ )	29	27	34	<b>22</b>	24	30
	0,17	0,16	0,20	<b>0,13</b>	0,14	0,18
G( $\mu_0$ )	0,18	0,17	0,32	<b>0,20</b>	0,89	0,25

9, 10.

( )

[4].

11).

*11.*

	2	2	2	2	2	2	<b>1</b>
	5	5	5	5	2	2	<b>2</b>
	1	1	1	1	1	1	<b>1</b>
	2	2	2	2	2	2	<b>2</b>
	4	4	4	4	4	2	<b>4</b>
	8	4	6	5	5	5	<b>5</b>
	4552	4824	4552	4552	4552	7564	<b>4792</b>
Q1( $\mu_0$ )	248	24	248	248	248	2764	<b>8</b>
Q2( $\mu_0$ )	22	18	20	19	16	14	<b>15</b>

**6.**

1.

2.

3.

4.

1. / . . . . . : — 2- ..  
— : , 2006. — . 320.
2. / . . . . . :  
, . . . . . , . . . . . . - :  
, 1990. - 256 .
3. / . . . . . - : , 1984. -  
160 .
4. / . . . . . : — :  
, 2006. — 272 .
5. / . . . . . - : , 1984. - 264 .
6. / . . . . . :  
. — 2- . — : ” - ;  
2008. — 452 .
7. / . . . . . :  
. - : , 1987. - 176 .

**ALLOCATION OF PRODUCTION SYSTEMS USING PETRI NETS AND GENETIC ALGORITHM**

**Alexey Sochnev**, Siberian Federal University, senior lecturer at department «Robotics and Technical Cybernetics» (lesek@mail.ru)

( )

*Abstract: This article describes the method for determining the optimal number of resources using a simulation model based on Petri nets, whose parameters are determined by the genetic algorithm. An example of using the proposed method for pre-production planning. Recommendations on the use of genetic algorithms for the problems of resource allocation.*

**Keywords:** Petri net, genetic algorithm, resource allocation.