

**Олимпиадное задание для студентов и выпускников российских вузов 2014,
поступающих на магистерскую программу “Системная и программная инженерия”**

Ответы

1. Решение: $I = -\log_2 \frac{2^{2^{N-1}}}{2^{2^N}} = \log_2 2^{2^{N-1}} = 2^{N-1}$

Ответ: $I = 2^{N-1}$

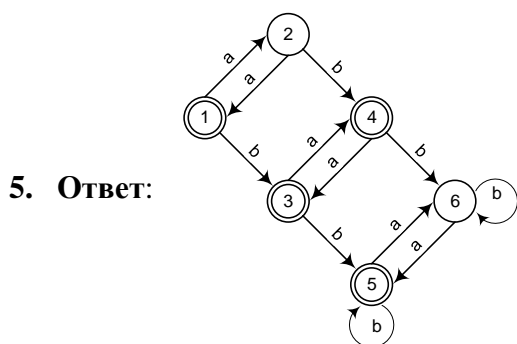
2. Ответ: 9

R	s	t	$(a \cdot b + c \cdot d) \Rightarrow (a+b) \cdot (c+d)$	a	0	0	1	1
				b	0	1	1	0
				0	0	1	1	0
3. Решение:	s	a	b	$(\bar{a} + \bar{b}) \cdot (\bar{c} + \bar{d}) + (a+b) \cdot (c+d)$	0	1	1	1
	t	c	d	$\bar{a} \cdot \bar{c} + \bar{b} \cdot \bar{c} + \bar{a} \cdot \bar{d} + \bar{b} \cdot \bar{d} +$	0	1	1	1
				$+a \cdot c + b \cdot c + a \cdot d + b \cdot d$	1	1	0	1
					1	0	1	1
				c	d			

3. Ответ:

R	s	t	R	s	t
s	1	1	s	0	0
t	0	0	t	1	1

4. Ответ: X=99



6. Ответ:

a)

		a	b	c	0	1
1	_r 2	a l 1	b l 1	c l 1	0 n 1	1 n 1
2	1 n 1	_r 3	_r 5	_r 6		
3	_l 4	a r 3	b r 3	c r 3		
4	0 n 1	_l 7	_l 7	_l 1		
5	1 n 1	_r 6	_r 5	_r 6		
6	0 n 1	_r 6	_r 6	_r 6		
7	0 n 1	_l 7	_l 7	_l 7		

влево до конца слова
стирание левого символа a
вправо до конца слова
стирание правого символа c
стираем b вправо до конца
стирание слова, останов
стирание слова, останов

b)

0a->0	a0->0	ba->0	b->	c->0
0b->0	b0->0	ca->0	ac->	->1
0c->0	c0->0	cb->0	a->0	

команды следуют по столбцам сверху вниз

7. Решение:

$$R_N = (1 \ 1 \ 1 \ 1) \times \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}^{\frac{N}{2}-1} \times \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} = 3 \frac{N}{2} + 1, R_N = 100, 3 \frac{N}{2} + 1 = 100, N = 66$$

Ответ: $N = 66$

8. Решение:

A	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
B	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
C	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
D	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
F	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1

Ответ: $F = A \oplus C \oplus D$

9. Решение: $G(x) = 1 \oplus x \oplus x^3$ $G(x) \cdot H(x) = 1 + x^7$ $H(x) = 1 + x \oplus x^2 \oplus x^4$

$$N = (0 \ 1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 \ 6)$$

$$H = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}, \begin{matrix} S & 001 & 010 & 011 & 100 & 101 & 110 & 111 \\ N & 6 & 1 & 5 & 0 & 2 & 3 & 4 \end{matrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & S \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} 4, \ 0010111, \ 0111,$$

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & S \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} 6, \ 0101110, \ 1110,$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & S \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} 2, \ 1011100, \ 1100$$

Ответ: 0111, 1110, 1100

10. Ответ: $n \in \{2k \mid k = 0, 1, 2, \dots\}$, $\sigma = t_3 t_2 t_3 t_2 \dots t_3 t_2 t_3$, $f(\sigma) = (0, n/2, n/2 + 1)$, $|\sigma| = n + 1$