

**Олимпиадное задание для студентов и выпускников российских вузов 2016,  
 поступающих на магистерскую программу “Системная и программная инженерия”  
 Ответы.**

1. Решение:  $I = -\log_2 \frac{8}{64} = 3$

Ответ:  $I = 3$

2. Решение:

Символ		А	Б	В	Д	Н	О	Р	Т	У
Количество	3	2	2	2	2	2	6	2	1	2
Код Хаффман	100	110	111	0000	0001	0010	01	0011	1001	1000
Код Шеннона-Фано	010	0110	0111	100	1010	1011	00	110	1110	1111

$$24 \cdot 4 - (6 \cdot 2 + (3 + 2 + 2) \cdot 3 + (2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 1) \cdot 4) = 96 - (12 + 21 + 44) = 96 - 77 = 19$$

Ответ: на 19 в обоих случаях

$$a \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad 1$$

$$b \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 0$$

$$R \quad s \quad t \quad (a \Rightarrow a \cdot c) + (d \Rightarrow b \cdot d) = 0 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1$$

3. Решение:  $s \quad a \quad b \quad (\bar{a} + a \cdot c) + (\bar{d} + bd) = 0 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 0$

$$t \quad c \quad d \quad \bar{a} + c + \bar{d} + b \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1$$

$$1 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1$$

$$c \quad d$$

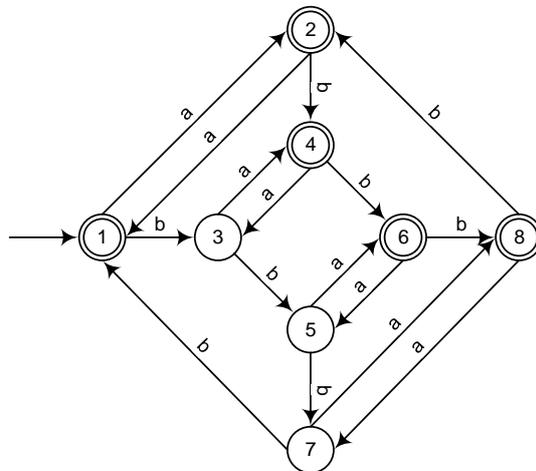
$$R \quad s \quad t$$

Ответ:  $s \quad 1 \quad 0$

$$t \quad 0 \quad 1$$

4. Ответ:  $X = -64$

5. Ответ:



6. Ответ:

a)

		0	1	
1	_ 1 2	0 r 1	1 r 1	вправо до конца слова
2	0 n 9	_ 1 6	_ 1 3	если есть правая 1, стираем её
3	_ r 7	0 1 4	1 1 3	влево пропускаем 1 до 0
4	_ r 5	0 1 4	1 r 7	влево пропускаем 0 до _
5	_ r 7	_ r 1	1 r 7	если есть левый 0, стираем его
6	1 n 9	0 r 7	1 r 7	слово принадлежит языку?
7	_ 1 8	0 r 7	1 r 7	вправо до конца слова
8	0 n 9	_ 1 8	_ 1 8	двигаемся влево, стираем всё
9		0 n 9	1 n 9	останов

b)

*0->*	0*->*	*->	01->	1->*	->0	команды следуют по столбцам сверху вниз
*1->*	1*->*	10->*	00->*	0 ->1		

7. Решение:

$$R_N = (1 \ 1 \ 1 \ 1) \times \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}^{N-2} \times \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} = 2 \cdot fib(N)$$

<i>N</i>	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>R<sub>N</sub></i>	6	10	16	26	42	68	110	178	288	466	754	1220

Ответ: 14

8. Решение:

A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1

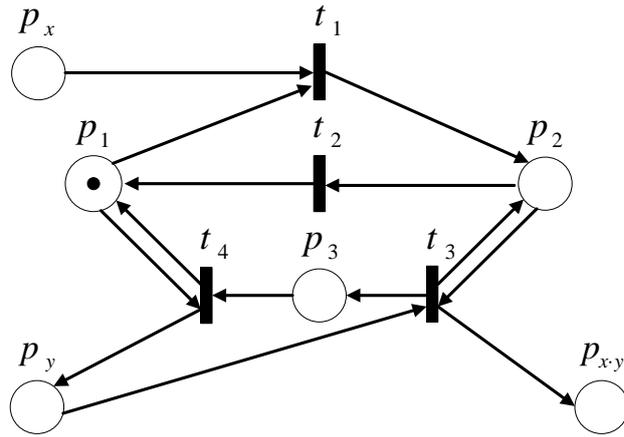
Ответ:  $F = A \oplus B \oplus D$

9. Решение:

<i>i</i>	0123456	<i>S</i>	
0	1000000	100	0010011 mod 1101 = 011, 4
1	0100000	010	0010111 / 1101 = 0011
2	0010000	001	0101111 mod 1101 = 101, 6
3	0001000	110	0101110 / 1101 = 0110
4	0000100	011	1001100 mod 1101 = 001, 2
5	0000010	111	1011100 / 1101 = 1100
6	0000001	101	

Ответ:  $i = 4, 0011; i = 6, 0110; i = 2, 1100$

10. Ответ:



$$x(t_1, y(t_3), t_2, y(t_4))$$