

Национальный Исследовательский Университет  
ИТМО

Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники  
Программная инженерия

Курсовая работа  
по дисциплине  
«Дискретная математика»

Вариант –25

Выполнил:  
Хатиб Ватан, Р3113

Преподаватель:  
Поляков Владимир Иванович

Санкт-Петербург  
2021 г

$f=d$  при  $|x_1x_2x_5-x_3x_4|=2$   
 $, f=1$  при  $1 < |x_1x_2x_5-x_3x_4| \leq 4$ ,

Column1	X1X2X3X4X5	X1X2X5	X1X2X5(10)	X3X4	X3X4(10)	x1x2x5-x3x4	f
0	00000	000	0	00	0	0	0
1	00001	001	1	00	0	1	0
2	00010	000	0	01	1	1	0
3	00011	001	1	01	1	0	0
4	00100	000	0	10	2	2	d
5	00101	001	1	10	2	1	0
6	00110	000	0	11	3	3	1
7	00111	001	1	11	3	2	d
8	01000	010	2	00	0	2	d
9	01001	011	3	00	0	3	1
10	01010	010	2	01	1	1	0
11	01011	011	3	01	1	2	d
12	01100	010	2	10	2	0	0
13	01101	011	3	10	2	1	0
14	01110	010	2	11	3	1	0
15	01111	011	3	11	3	0	0
16	10000	100	4	00	0	4	1
17	10001	101	5	00	0	5	0
18	10010	100	4	01	1	3	1
19	10011	101	5	01	1	4	1
20	10100	100	4	10	2	2	d
21	10101	101	5	10	2	3	1
22	10110	100	4	11	3	1	0
23	10111	101	5	11	3	2	d
24	11000	110	6	00	0	6	0
25	11001	111	7	00	0	7	0
26	11010	110	6	01	1	5	0
27	11011	111	7	01	1	6	0
28	11100	110	6	10	2	4	1
29	11101	111	7	10	2	5	0
30	11110	110	6	11	3	3	1
31	11111	111	7	11	3	4	1

гЛА K<sub>g</sub>МФ:

$$\begin{aligned} & \bar{x}_1 \bar{x}_2 x_3 x_4 \bar{x}_5 \vee x_1 x_2 \bar{x}_3 \bar{x}_4 x_5 \vee x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 \bar{x}_4 \bar{x}_5 \\ & \vee x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 x_4 \bar{x}_5 \vee x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 x_4 x_5 \vee x_1 \bar{x}_2 x_3 \bar{x}_4 x_5 \\ & \vee x_1 x_2 x_3 \bar{x}_4 \bar{x}_5 \vee x_1 x_2 x_3 x_4 \bar{x}_5 \vee x_1 x_2 x_3 x_4 x_5 \end{aligned}$$

гМ K<sub>g</sub>МФ:

$$\begin{aligned} & (x_1 \vee x_2 \vee x_3 \vee x_4 \vee x_5) (x_1 \vee x_2 \vee x_3 \vee x_4 \vee \bar{x}_5) (x_1 \vee x_2 \vee x_3 \vee \bar{x}_4 \vee x_5) \\ & (x_1 \vee x_2 \vee x_3 \vee \bar{x}_4 \vee \bar{x}_5) (x_1 \vee x_2 \vee \bar{x}_3 \vee x_4 \vee \bar{x}_5) (x_1 \vee \bar{x}_2 \vee x_3 \vee \bar{x}_4 \vee x_5) \\ & (x_1 \vee \bar{x}_2 \vee \bar{x}_3 \vee x_4 \vee x_5) (x_1 \vee \bar{x}_2 \vee \bar{x}_3 \vee x_4 \vee \bar{x}_5) (x_1 \vee \bar{x}_2 \vee \bar{x}_3 \vee \bar{x}_4 \vee x_5) \\ & (x_1 \vee \bar{x}_2 \vee \bar{x}_3 \vee \bar{x}_4 \vee \bar{x}_5) (\bar{x}_1 \vee x_2 \vee x_3 \vee x_4 \vee \bar{x}_5) (\bar{x}_1 \vee x_2 \vee \bar{x}_3 \vee \bar{x}_4 \vee x_5) \\ & (\bar{x}_1 \vee \bar{x}_2 \vee x_3 \vee x_4 \vee x_5) (\bar{x}_1 \vee \bar{x}_2 \vee x_3 \vee x_4 \vee \bar{x}_5) (\bar{x}_1 \vee \bar{x}_2 \vee \bar{x}_3 \vee \bar{x}_4 \vee x_5) \\ & (\bar{x}_1 \vee \bar{x}_2 \vee \bar{x}_3 \vee \bar{x}_4 \vee \bar{x}_5) (\bar{x}_1 \vee \bar{x}_2 \vee \bar{x}_3 \vee x_4 \vee \bar{x}_5) \end{aligned}$$

no	K0Uf	no	K1f		k2f	NO	Zf
1	00100	1	001X0	1--4	----	1	001X0
2	01000	2	X0100	1--7		2	X0100
3	10000	3	0100X	2--5		3	0100X
	-----	4	100X0	3--6		4	100X0
4	00110	5	10X00	3--7		5	10X00
5	01001		-----			6	0011X
6	10010	6	0011X	4--8		7	010X1
7	10100	7	010X1	5--9		8	1001X
	-----	8	1001X	6--10		9	1010X
8	00111	9	1010X	7--11		10	1X100
9	01011	10	1X100	7--13		11	111X0
10	10011		-----			12	1111X
11	10101	11	111X0	13--14		13	10111
12	10111		-----				
13	11100	12	1111X	14--15			
	-----						
14	11110						
	-----						
15	11111						

	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1
	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1
1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

$$T = \begin{pmatrix} 0011X \\ 010X1 \\ 1010X \\ 1111X \end{pmatrix}$$

Импликанты 2, 3, 5, 10, 13 не покрыты

импликант	6	малко	он	покрыт	вероятно 4
импликант	7	малко	он	покрыт	вероятно 6
импликант	9	малко	он	покрыт	вероятно 10
импликант	12	малко	он	покрыт	вероятно 15

0	1	1	1	1	
0	0	1	0	1	
1	0	1	1	1	
1	1	1	0	1	
0	0	0	1	0	
0	0	0	1	0	
a	b	c	d	e	
0	0	1	x	0	A
1	0	0	x	0	B
1	0	0	1	x	C
1	1	1	x	0	D

$$Y = A \cdot (BVC) \cdot D = ABD \vee ABC$$

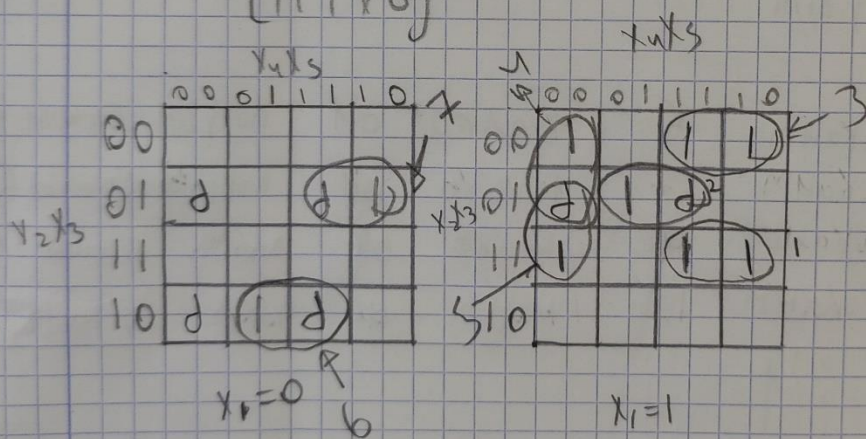


МДНФ

$$C_1 = \begin{pmatrix} T \\ A \\ B \\ D \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 & X \\ 0 & 1 & 0 & X & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & X \\ 1 & 1 & 1 & 1 & X \\ 0 & 0 & 1 & X & 0 \\ 1 & 0 & 0 & X & 0 \\ 1 & 1 & 1 & X & 0 \end{pmatrix} \quad \begin{matrix} \delta_a = 28 \\ \delta_b = 35 \end{matrix}$$

$$C_2 = \begin{pmatrix} T \\ A \\ B \\ C \end{pmatrix} \Rightarrow \begin{matrix} \delta_a = 28 \\ \delta_b = 35 \end{matrix}$$

$$C_{\min}(C) = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 & X \\ 0 & 1 & 0 & X & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & X \\ 1 & 1 & 1 & 1 & X \\ 0 & 0 & 1 & X & 0 \\ 1 & 0 & 0 & X & 0 \\ 1 & 1 & 1 & X & 0 \end{pmatrix} \quad \begin{matrix} \delta_a = 28 \\ \delta_b = 35 \end{matrix}$$



$$C_{\min}(C) = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & X & 0 \\ 1 & 0 & 1 & X & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & X & 0 \\ 1 & 0 & X & 0 & 0 & 0 \\ 1 & X & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & X & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & X & 0 \end{pmatrix} \quad \begin{matrix} \delta_a = 28 \\ \delta_b = 35 \end{matrix}$$

$$f = x_1 x_2 x_3 x_4 \vee x_1 \bar{x}_2 x_3 x_5 \vee x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 x_4 \vee x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_4 \bar{x}_5 \vee x_1 x_3 \bar{x}_4 \bar{x}_5 \vee \bar{x}_1 x_2 \bar{x}_3 x_5 \vee \bar{x}_1 \bar{x}_2 x_3 x_4$$

МКНФ

Handwritten Karnaugh maps and logic derivation on grid paper.

**Karnaugh Map 1 (Left):** Labeled  $x_1 x_2$  and  $x_3$ . The map shows a 4x4 grid with columns labeled 00, 01, 11, 10 and rows labeled 00, 01, 11, 10. The top row is labeled 00011110. The map contains several 1s and 0s, with some cells circled. The output is labeled  $y_1 = 0$ .

**Karnaugh Map 2 (Right):** Labeled  $x_1 x_2$  and  $x_3$ . The map shows a 4x4 grid with columns labeled 00, 01, 11, 10 and rows labeled 00, 01, 11, 10. The top row is labeled 00011110. The map contains several 1s and 0s, with some cells circled. The output is labeled  $y_1 = 1$ .

**Logic Derivation:**

$$f_{(min)} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & X & X & 0 \\ 2 & 0 & 1 & X & 1 & X & 0 \\ 3 & 0 & X & 1 & 0 & X & 0 \\ 4 & 1 & 1 & 0 & X & X & 0 \\ 5 & 1 & 0 & 1 & 1 & X & 0 \\ 6 & 1 & 1 & X & 0 & 1 & 0 \\ 7 & X & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$S_a = 21$$

$$S_b = 31$$

**Final Expression:**

$$f = (x_1 \vee x_2 \vee x_3)(x_1 \vee \bar{x}_2 \vee \bar{x}_4)(x_1 \vee \bar{x}_3 \vee x_4)(\bar{x}_1 \vee \bar{x}_2 \vee x_3) \\ (\bar{x}_1 \vee x_2 \vee \bar{x}_3 \vee \bar{x}_4)(\bar{x}_1 \vee \bar{x}_2 \vee x_4 \vee x_5)(x_2 \vee x_3 \vee x_4 \vee \bar{x}_5)$$



# Факторное преобразование для МДНФ

$$\begin{aligned}
 f &= x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_4 \bar{x}_5 \vee x_1 x_3 \bar{x}_4 \bar{x}_5 \vee x_1 x_2 x_3 x_4 \vee x_1 \bar{x}_2 x_3 x_5 \\
 &\quad \vee x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 x_4 \vee \bar{x}_1 \bar{x}_2 x_3 x_4 \vee \bar{x}_1 x_2 \bar{x}_3 x_5 \\
 &= x_1 (\bar{x}_2 \bar{x}_4 \bar{x}_5 \vee x_3 \bar{x}_4 \bar{x}_5 \vee x_2 x_3 x_4 \vee \bar{x}_2 x_3 x_5 \vee \bar{x}_2 \bar{x}_3 x_4) \vee \bar{x}_1 \bar{x}_2 x_3 x_4 \vee \bar{x}_1 x_2 \bar{x}_3 x_5 \\
 &= x_1 (\bar{x}_4 \bar{x}_5 (\bar{x}_2 \vee x_3) \vee x_2 x_3 x_4 \vee \bar{x}_2 x_3 x_5 \vee \bar{x}_2 \bar{x}_3 x_4) \vee \bar{x}_1 \bar{x}_2 x_3 x_4 \vee \bar{x}_1 x_2 \bar{x}_3 x_5 \\
 &\quad \vee \bar{x}_1 \bar{x}_2 x_3 x_4 \vee \bar{x}_1 x_2 \bar{x}_3 x_5 \\
 &\quad \varphi = \bar{x}_2 \vee x_3 \\
 &\quad \bar{\varphi} = x_2 \bar{x}_3
 \end{aligned}$$

$S_q = 35$   
 $S_q = 33$   
 $S_q = 31$

$$\begin{aligned}
 f &= x_1 (\bar{x}_4 \bar{x}_5 \varphi \vee x_2 x_3 x_4 \vee \bar{x}_2 x_3 x_5 \vee \bar{x}_2 \bar{x}_3 x_4) \vee \bar{x}_1 \bar{x}_2 x_3 x_4 \\
 &\quad \vee \bar{x}_1 \bar{\varphi} x_5 \\
 &\quad S' = 29
 \end{aligned}$$

$$Sq(\varphi)=2, Sq(f)=29 \rightarrow Sq=31$$



Факторное преобразование для МКНФ:

$$\begin{aligned}
 f &= (x_1 \vee x_2 \vee x_3)(x_1 \vee \bar{x}_2 \vee \bar{x}_4)(x_1 \vee \bar{x}_3 \vee \bar{x}_4)(\bar{x}_1 \vee \bar{x}_2 \vee x_3) \\
 &\quad (\bar{x}_1 \vee x_2 \vee \bar{x}_3 \vee \bar{x}_4)(\bar{x}_1 \vee \bar{x}_2 \vee x_4 \vee \bar{x}_5)(x_2 \vee x_3 \vee x_4 \vee \bar{x}_5) \\
 &= (x_2 \vee x_3 \vee x_1(x_4 \vee \bar{x}_4))(\bar{x}_1 \vee \bar{x}_2 \vee x_3(x_4 \vee \bar{x}_5))(x_1 \vee \bar{x}_2 \vee \bar{x}_4) \\
 &\quad (x_1 \vee \bar{x}_3 \vee x_4)(\bar{x}_1 \vee x_2 \vee \bar{x}_3 \vee \bar{x}_4) \quad \delta^q = 29 \\
 \varphi &= x_4 \vee \bar{x}_5, \delta_{\varphi}^{(\varphi)} = 2 \\
 f &= (x_2 \vee x_3 \vee x_1 \varphi)(\bar{x}_1 \vee \bar{x}_2 \vee x_3 \varphi)(x_1 \vee \bar{x}_2 \vee \bar{x}_4)(x_1 \vee \bar{x}_3 \vee x_4)(\bar{x}_1 \vee x_2 \vee \bar{x}_3 \vee \bar{x}_4) \\
 \delta_{\varphi}^f &= 25 \rightarrow \delta_Q = 27
 \end{aligned}$$

$$Sq(\varphi)=2, Sq(f)=25 \rightarrow s(q)=27$$

преобразованной МКНФ в универсальном базисе (или-не)

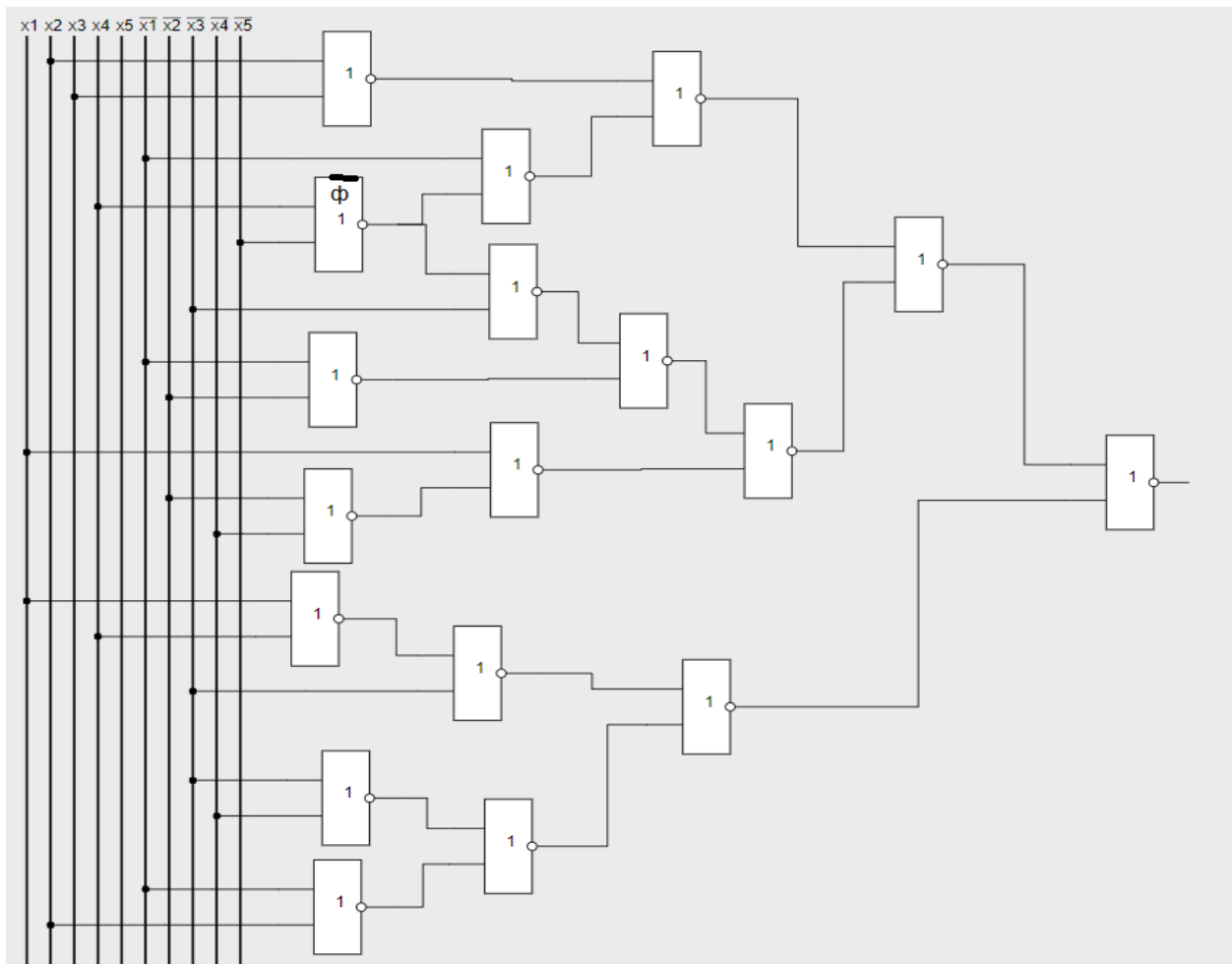
$$\begin{aligned}
 f &= \overline{(x_2 \vee x_3 \vee x_1 \varphi)} \overline{(\bar{x}_1 \vee \bar{x}_2 \vee x_3 \varphi \varphi)} \overline{(x_1 \vee \bar{x}_2 \vee \bar{x}_4)} \overline{(x_1 \vee \bar{x}_3 \vee x_4)} \\
 &\quad \overline{(\bar{x}_1 \vee x_2 \vee \bar{x}_3 \vee \bar{x}_4)} \\
 &= \overline{x_2 \vee x_3 \vee x_1 \varphi} \vee \overline{\bar{x}_1 \vee \bar{x}_2 \vee x_3 \varphi \varphi} \vee \overline{x_1 \vee \bar{x}_2 \vee \bar{x}_4} \vee \overline{x_1 \vee \bar{x}_3 \vee x_4} \\
 &\quad \vee \overline{\bar{x}_1 \vee x_2 \vee \bar{x}_3 \vee \bar{x}_4} \\
 &= (x_2 \downarrow x_3 \downarrow (x_1 \varphi)) \downarrow (\bar{x}_1 \downarrow \bar{x}_2 \downarrow (x_3 \downarrow \varphi \varphi)) \downarrow (x_1 \downarrow \bar{x}_2 \downarrow \bar{x}_4) \\
 &\quad \downarrow (x_1 \downarrow \bar{x}_3 \downarrow x_4) \downarrow (\bar{x}_1 \downarrow x_2 \downarrow \bar{x}_3 \downarrow \bar{x}_4) \\
 &\quad \varphi = \overline{x_4 \vee \bar{x}_3} = x_4 \downarrow \bar{x}_3
 \end{aligned}$$

Схема по преобразованной е МКНФ в универсальном базисе с ограничением на число входов.  
Число входов равно 2 (или-не)

$$= (x_2 \downarrow x_3 \downarrow (\overline{x_1} \downarrow \Phi)) \downarrow (x_1 \downarrow \overline{x_2} \downarrow (x_3 \downarrow \Phi)) \downarrow (x_1 \downarrow \overline{x_2} \downarrow \overline{x_4}) \downarrow (x_1 \downarrow x_3 \downarrow x_4) \downarrow (\overline{x_1} \downarrow x_2 \downarrow \overline{x_3} \downarrow \overline{x_4})$$

$$\Phi = \overline{x_4} \vee \overline{x_5} = x_4 \downarrow \overline{x_5}$$

Sq=36, T=6t





преобразованной МДНФ в универсальном базисе (и-не)

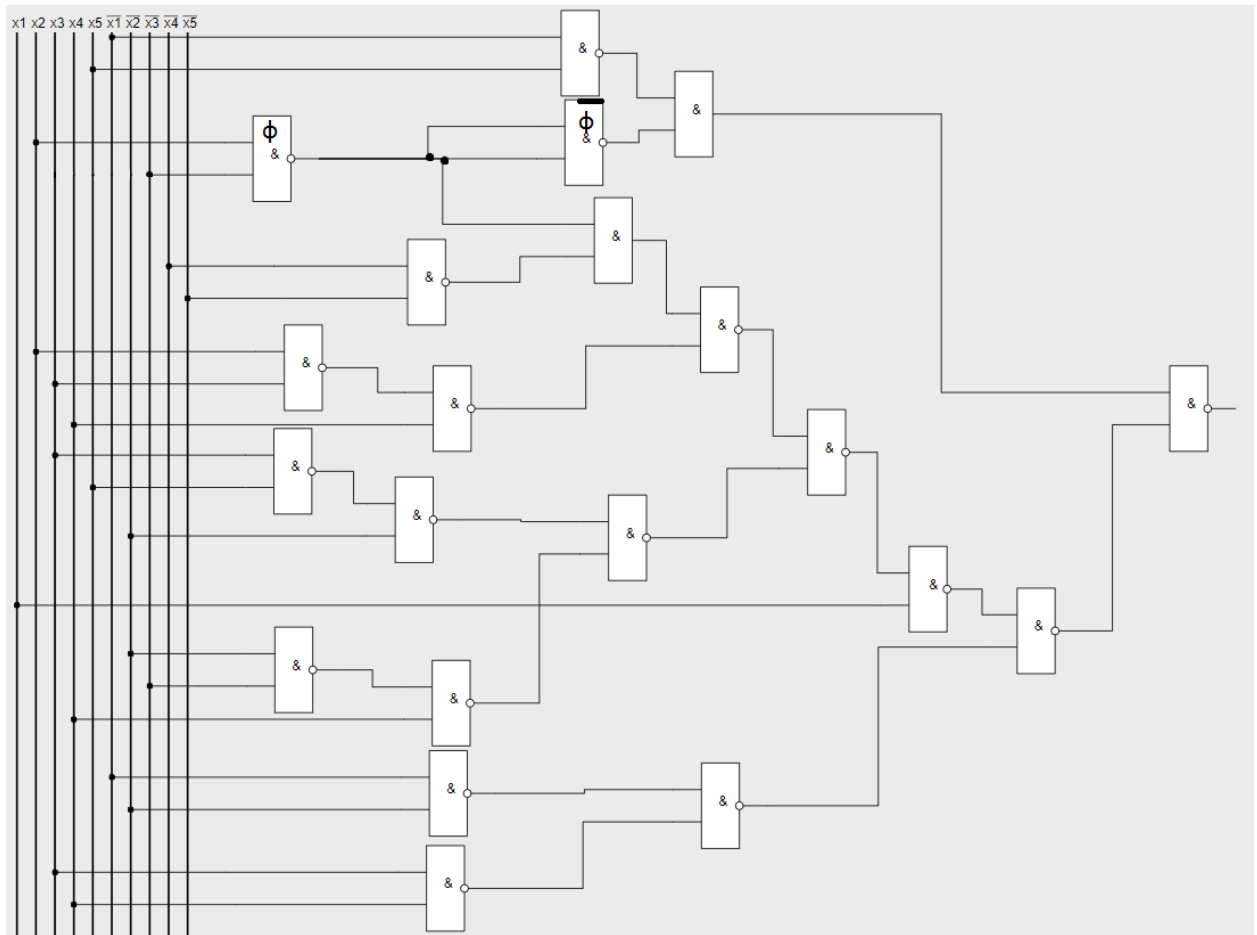
$$\begin{aligned}
 F &= \overline{X_1} (\overline{X_4} \overline{X_5} \varphi \vee X_2 X_3 X_4 \vee \overline{X_2} X_3 X_5 \vee \overline{X_2} \overline{X_3} X_4) \vee \overline{X_1} \overline{X_2} X_3 X_4 \\
 &\quad \vee \overline{X_1} \overline{\varphi} X_5 \\
 &= \overline{X_1} (\overline{X_4} \overline{X_5} \varphi \vee X_2 X_3 X_4 \vee \overline{X_2} X_3 X_5 \vee \overline{X_2} \overline{X_3} X_4) \cdot \overline{X_1} \overline{X_2} X_3 X_4 \\
 &\quad \vee \overline{X_1} \overline{\varphi} X_5 \\
 &= \overline{X_1} (\overline{X_4} \overline{X_5} \varphi \vee X_2 X_3 X_4 \vee \overline{X_2} X_3 X_5 \vee \overline{X_2} \overline{X_3} X_4) \mid \overline{X_1} \overline{X_2} X_3 X_4 \\
 &\quad \mid \overline{X_1} \overline{\varphi} X_5 \\
 &= \overline{X_1} \mid (\overline{X_4} \overline{X_5} \varphi \vee X_2 X_3 X_4 \vee \overline{X_2} X_3 X_5 \vee \overline{X_2} \overline{X_3} X_4) \mid (\overline{X_1} \mid \overline{X_2} \mid X_3 \mid X_4) \\
 &\quad \mid \overline{X_1} \mid \overline{\varphi} \mid X_5 \\
 &= (\overline{X_1} \mid (\overline{X_4} \overline{X_5} \varphi \vee X_2 X_3 X_4 \vee \overline{X_2} X_3 X_5 \vee \overline{X_2} \overline{X_3} X_4) \mid (\overline{X_1} \mid \overline{X_2} \mid X_3 \mid X_4)) \\
 &\quad \mid (\overline{X_1} \mid \overline{\varphi} \mid X_5) \\
 &= (\overline{X_1} \mid (\overline{X_4} \overline{X_5} \varphi \mid X_2 X_3 X_4 \mid \overline{X_2} X_3 X_5 \mid \overline{X_2} \overline{X_3} X_4) \mid (\overline{X_1} \mid \overline{X_2} \mid X_3 \mid X_4)) \\
 &\quad \mid (\overline{X_1} \mid \overline{\varphi} \mid X_5) \\
 &= (\overline{X_1} \mid (\overline{X_4} \overline{X_5} \varphi \mid X_2 X_3 X_4 \mid \overline{X_2} X_3 X_5 \mid \overline{X_2} \overline{X_3} X_4) \mid (\overline{X_1} \mid \overline{X_2} \mid X_3 \mid X_4)) \\
 &\quad \mid (\overline{X_1} \mid \overline{\varphi} \mid X_5) \\
 &= (\overline{X_1} \mid ((\overline{X_4} \overline{X_5} \varphi) \mid (X_2 \mid X_3 \mid X_4) \mid (\overline{X_2} \mid X_3 \mid X_5) \mid (\overline{X_2} \mid \overline{X_3} \mid X_4))) \mid (\overline{X_1} \mid \overline{X_2} \mid X_3 \mid X_4)) \\
 &\quad \mid (\overline{X_1} \mid \overline{\varphi} \mid X_5) \\
 &\quad \varphi = \overline{X_2} \vee X_3 = \overline{X_2} \overline{X_3} = X_2 \mid \overline{X_3} \Rightarrow \varphi = X_2 \mid \overline{X_3}
 \end{aligned}$$



Схема по преобразованной МДНФ в универсальном базисе с ограничением на число входов.  
Число входов равно 2 (и-не)

Sq=42 ,T=7t

$$= (x_1 \vee (\overline{x_4} \vee \overline{x_5} \vee \phi) \vee (x_2 \vee x_3 \vee x_4) \vee (\overline{x_2} \vee \overline{x_3} \vee x_5) \vee (\overline{x_2} \vee \overline{x_3} \vee x_4)) \vee (\overline{x_1} \vee \overline{x_2} \vee x_3 \vee x_4) \vee (\overline{x_1} \vee \overline{x_5} \vee x_3)$$



Выбираю набор для Анализ схем

1) 00101  $\rightarrow f=0$

2) 00110  $\rightarrow f=1$

X1=00

X2=00

X3=11

X4=01

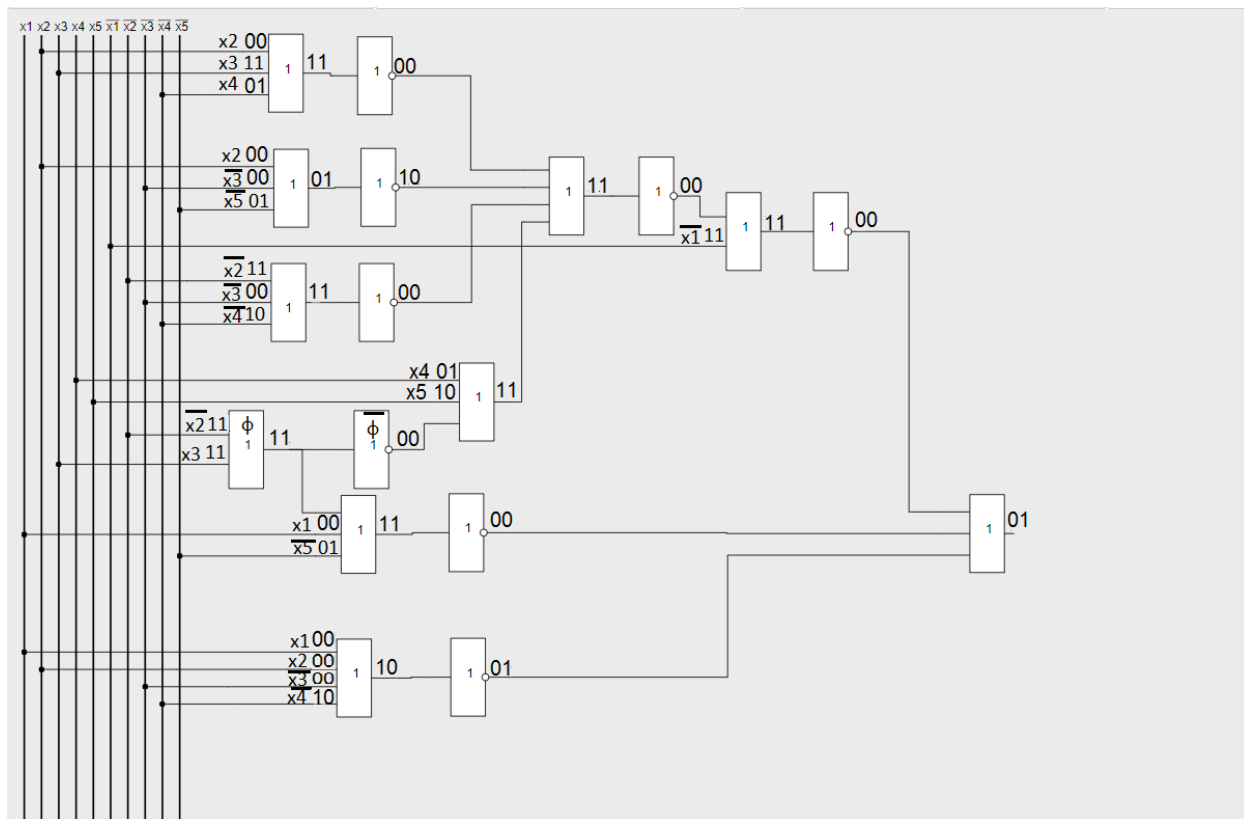
X5=10

преобразованной МДНФ в сокращенных булевых базисах (или,не)

$$\begin{aligned}
 \text{МДНФ} \Rightarrow f &= X_1 (\bar{X}_4 \bar{X}_5 \text{ or } X_2 X_3 X_4 \vee \bar{X}_2 X_3 X_5 \vee \bar{X}_2 \bar{X}_3 X_4) \\
 &\quad \vee \bar{X}_1 \bar{X}_2 X_3 X_4 \vee \bar{X}_1 \bar{X}_5 X_5 \\
 &= \bar{X}_1 \vee \bar{X}_4 \bar{X}_5 \text{ or } X_2 X_3 X_4 \vee \bar{X}_2 X_3 X_5 \vee \bar{X}_2 \bar{X}_3 X_4 \\
 &\quad \vee \bar{X}_1 \vee X_2 \vee \bar{X}_3 \vee \bar{X}_4 \vee \bar{X}_1 \text{ or } \vee \bar{X}_5 \\
 &= \bar{X}_1 \vee X_4 \vee X_5 \vee \text{or} \vee \bar{X}_2 \vee \bar{X}_3 \vee \bar{X}_4 \vee \bar{X}_2 \vee \bar{X}_3 \vee \bar{X}_5 \\
 &\quad \vee X_2 \vee X_3 \vee \bar{X}_4 \vee X_1 \vee X_2 \vee \bar{X}_3 \vee \bar{X}_4 \vee \bar{X}_1 \text{ or } \vee \bar{X}_5 \\
 &\quad \text{or} = X_2 \bar{X}_3 = \bar{X}_2 \vee X_3 \quad \text{or} = \bar{X}_2 \vee X_3 \\
 &\quad \text{or} = \bar{X}_2 \vee X_3
 \end{aligned}$$

Схема по преобразованной МДНФ в сокращенных булевых базисах

Sq=38,T=8t



$$F = x_1 (\overline{x_4} \overline{x_5} \vee x_2 x_3 x_4 \vee \overline{x_2} x_3 x_5 \vee \overline{x_2} \overline{x_3} x_4) \vee \overline{x_1} \overline{x_2} x_3 x_4 \vee \overline{x_1} \overline{x_5} x_5$$

$5^{th} = 29$

The diagram illustrates a 5-bit multiplier circuit. It consists of five input lines (x1 to x5) and a series of logic gates. The circuit uses a chain of full adders to sum the partial products. The final output is a 10-bit result. The diagram includes labels for each gate and the intermediate results it produces, such as 'x2 00', 'x3 11', 'x4 01', 'x5 10', and 'x1 00'.



преобразованной МДНФ в базисе Жегалкина

$$F = X_1 (\overline{X_4} \overline{X_5} \overline{Z} \vee X_2 X_3 X_4 \vee \overline{X_2} X_3 X_5 \vee \overline{X_2} \overline{X_3} X_4) \vee \overline{X_1} \overline{X_2} X_3 X_4 \vee \overline{X_1} Z X_5$$

$$W = \overline{X_4} \overline{X_5} \overline{Z} \vee X_2 X_3 X_4 \vee \overline{X_2} X_3 X_5 \vee \overline{X_2} \overline{X_3} X_4$$

$$w = a \vee b \vee c \vee d = a \oplus b \oplus c \oplus d \oplus a b \oplus a c \oplus a d \oplus b c \oplus b d \oplus c d \oplus a b c \oplus a b d \oplus a c d \oplus b c d \oplus a b c d$$

$$ab = \overline{X_4} \overline{X_5} \overline{Z} X_2 X_3 X_4 = 0$$

$$ac = \overline{X_4} \overline{X_5} \overline{Z} \overline{X_2} X_3 X_5 = 0$$

$$ad = \overline{X_4} \overline{X_5} \overline{Z} \overline{X_2} \overline{X_3} X_4 = 0$$

$$bc = X_2 X_3 X_4 \overline{X_2} X_3 X_5 = 0$$

$$bd = X_2 X_3 X_4 \overline{X_2} \overline{X_3} X_4 = 0$$

$$cd = \overline{X_2} X_3 X_5 \overline{X_2} \overline{X_3} X_4 = 0$$

$$abc = 0 \cdot c = 0$$

$$abd = 0 \cdot d = 0$$

$$acd = 0 \cdot d = 0$$

$$bcd = 0 \cdot d = 0$$

$$abcd = 0 \cdot 0 = 0$$

$$W = \overline{X_4} \overline{X_5} \overline{Z} \oplus X_2 X_3 X_4 \oplus \overline{X_2} X_3 X_5 \oplus \overline{X_2} \overline{X_3} X_4$$

$$F = X_1 W \vee \overline{X_1} \overline{X_2} X_3 X_4 \vee \overline{X_1} Z X_5$$

$$F = X_1 W \oplus \overline{X_1} \overline{X_2} X_3 X_4 \oplus \overline{X_1} Z X_5 \oplus \cancel{X_1 W \overline{X_1} \overline{X_2} X_3 X_4} \oplus \cancel{X_1 W \overline{X_1} Z X_5} \oplus \overline{X_1} \overline{X_2} X_3 X_4 Z X_5 \oplus \cancel{X_1 W \overline{X_1} \overline{X_2} X_3 X_4 \overline{X_1} Z X_5}$$

$$F = X_1 W \oplus \overline{X_1} \overline{X_2} X_3 X_4 \oplus \overline{X_1} Z X_5 \oplus \overline{X_1} \overline{X_2} X_3 X_4 Z X_5$$

$$F = X_1 W \oplus \overline{X_1} \overline{X_2} X_3 X_4 \oplus \overline{X_1} Z X_5 \oplus \overline{X_1} \overline{X_2} X_3 \overline{X_4} Z X_5$$

$$Z = \overline{00} = X_2 \overline{X_3} \rightarrow \overline{X_1} \overline{X_2} X_3 X_4 Z X_5 = \overline{X_1} \overline{X_2} X_2 X_3 \overline{X_3} X_4 X_5 = 0$$

$$F = X_1 W \oplus \overline{X_1} \overline{X_2} X_3 X_4 \oplus \overline{X_1} Z X_5$$

$$Z = X_2 \overline{X_3}$$

$$W = \overline{X_4} \overline{X_5} \overline{Z} \oplus X_2 X_3 X_4 \oplus \overline{X_2} X_3 X_5 \oplus \overline{X_2} \overline{X_3} X_4$$

Схема по преобразованной МДНФ в базисе Жегалкина

$$F = X_1 W \oplus \overline{X_1} \overline{X_2} X_3 X_4 \oplus \overline{X_1} Z X_5$$

$$Z = X_2 \overline{X_3}$$

$$W = \overline{X_4} \overline{X_5} \overline{Z} \oplus X_2 X_3 X_4 \oplus \overline{X_2} X_3 X_5 \oplus \overline{X_2} \overline{X_3} X_4$$

Sq=32, T=6t

