

x1	x2	x3	x4	x5	x3x2x1	x5x4	x3x2x1 - x5x4	f
0	0	0	0	0	0	0	0	d
0	0	0	0	1	0	1	1	0
0	0	0	1	0	0	2	2	1
0	0	0	1	1	0	3	3	1
0	0	1	0	0	1	4	4	1
0	0	1	0	1	1	5	5	0
0	0	1	1	0	2	6	4	1
0	0	1	1	1	2	7	5	0
0	1	0	0	0	4	0	4	1
0	1	0	0	1	4	1	3	1
0	1	0	1	0	4	2	2	1
0	1	0	1	1	4	3	1	0
0	1	1	0	0	5	4	1	0
0	1	1	0	1	5	5	0	d
0	1	1	1	0	6	6	0	d
0	1	1	1	1	7	7	0	d
1	0	0	0	0	8	0	8	0
1	0	0	0	1	8	1	7	0
1	0	0	1	0	8	2	6	0
1	0	0	1	1	8	3	5	0
1	0	1	0	0	9	4	5	0
1	0	1	0	1	9	5	4	1

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

Каноническая ДНФ:

$f = (\neg x_1 \wedge \neg x_2 \wedge \neg x_3 \wedge x_4 \wedge \neg x_5) \vee (\neg x_1 \wedge \neg x_2 \wedge \neg x_3 \wedge x_4 \wedge x_5) \vee (\neg x_1 \wedge \neg x_2 \wedge x_3 \wedge \neg x_4 \wedge \neg x_5) \vee (\neg x_1 \wedge x_2 \wedge \neg x_3 \wedge \neg x_4 \wedge \neg x_5) \vee (\neg x_1 \wedge x_2 \wedge \neg x_3 \wedge \neg x_4 \wedge x_5) \vee (\neg x_1 \wedge x_2 \wedge \neg x_3 \wedge x_4 \wedge \neg x_5) \vee (\neg x_1 \wedge x_2 \wedge \neg x_3 \wedge x_4 \wedge x_5) \vee (x_1 \wedge \neg x_2 \wedge \neg x_3 \wedge \neg x_4 \wedge \neg x_5) \vee (x_1 \wedge \neg x_2 \wedge \neg x_3 \wedge \neg x_4 \wedge x_5) \vee (x_1 \wedge \neg x_2 \wedge x_3 \wedge \neg x_4 \wedge \neg x_5) \vee (x_1 \wedge \neg x_2 \wedge x_3 \wedge \neg x_4 \wedge x_5) \vee (x_1 \wedge \neg x_2 \wedge x_3 \wedge x_4 \wedge \neg x_5) \vee (x_1 \wedge \neg x_2 \wedge x_3 \wedge x_4 \wedge x_5) \vee (x_1 \wedge x_2 \wedge \neg x_3 \wedge \neg x_4 \wedge \neg x_5) \vee (x_1 \wedge x_2 \wedge \neg x_3 \wedge \neg x_4 \wedge x_5) \vee (x_1 \wedge x_2 \wedge \neg x_3 \wedge x_4 \wedge \neg x_5) \vee (x_1 \wedge x_2 \wedge \neg x_3 \wedge x_4 \wedge x_5) \vee (x_1 \wedge x_2 \wedge x_3 \wedge \neg x_4 \wedge \neg x_5) \vee (x_1 \wedge x_2 \wedge x_3 \wedge \neg x_4 \wedge x_5) \vee (x_1 \wedge x_2 \wedge x_3 \wedge x_4 \wedge \neg x_5) \vee (x_1 \wedge x_2 \wedge x_3 \wedge x_4 \wedge x_5)$.

Каноническая КНФ:

$f = (x_1 \vee x_2 \vee x_3 \vee x_4 \vee x_5) \wedge (x_1 \vee x_2 \vee x_3 \vee x_4 \vee \neg x_5) \wedge (x_1 \vee x_2 \vee x_3 \vee \neg x_4 \vee x_5) \wedge (x_1 \vee x_2 \vee x_3 \vee \neg x_4 \vee \neg x_5) \wedge (x_1 \vee x_2 \vee \neg x_3 \vee x_4 \vee x_5) \wedge (x_1 \vee x_2 \vee \neg x_3 \vee \neg x_4 \vee \neg x_5) \wedge (x_1 \vee \neg x_2 \vee x_3 \vee x_4 \vee x_5) \wedge (x_1 \vee \neg x_2 \vee x_3 \vee x_4 \vee \neg x_5) \wedge (\neg x_1 \vee x_2 \vee x_3 \vee x_4 \vee x_5) \wedge (\neg x_1 \vee x_2 \vee x_3 \vee x_4 \vee \neg x_5) \wedge (\neg x_1 \vee x_2 \vee \neg x_3 \vee \neg x_4 \vee x_5) \wedge (\neg x_1 \vee \neg x_2 \vee x_3 \vee x_4 \vee \neg x_5) \wedge (\neg x_1 \vee \neg x_2 \vee \neg x_3 \vee \neg x_4 \vee x_5)$.

Минимизация булевой функции методом Квайна-Мак-Класки

Таблица $K^0(f)$:

№	$K^0(f)$	Поглощение
1	00000	+
2	00010	+
3	00100	+

4	01000	+
5	00011	+
6	00110	+
7	01001	+
8	01010	+
9	10101	+
10	10110	+
11	01101	+
12	01110	+
13	10111	+
14	01111	+

Таблица $K^1(f)$:

№ склеивания	$K^1(f)$
00000 - 00010	000X0
00000 - 00100	00X00
00000 - 01000	0X000
00010 - 00011	0001X
00010 - 00110	00X10
00010 - 01010	0X010
00100 - 00110	001X0
01000 - 01001	0100X
01000 - 01010	010X0
00110 - 10110	X0110
00110 - 01110	0X110
01001 - 01101	01X01
01010 - 01110	01X10
10101 - 10111	101X1
10110 - 10111	1011X
01101 - 01111	011X1
01110 - 01111	0111X

Таблица $Z(f)$:

№	$Z(f)$
1	0001X
2	000X0
3	001X0
4	00X00
5	00X10
6	0100X
7	010X0
8	0111X
9	011X1
10	01X01
11	01X10
12	0X000

13	0X010
14	0X110
15	1011X
16	101X1
17	X0110

Таблица импликант:

Вычеркнем строки, соответствующие существенным импликантам.

Простые импликанты	Существенные	m1	m2	m3	m4	m5	m6	m7	m8	m9	m10
0001X	*	*	*								
000X0		*									
001X0				*	*						
00X00				*							
00X10		*			*						
0100X						*	*				
010X0						*		*			
0111X											
011X1											
01X01							*				
01X10								*			
0X000						*					
0X010		*						*			
0X110					*						
1011X										*	*
101X1	*								*		*
X0110					*					*	

Упрощённая таблица импликант:

Простые импликанты	m1	m2	m3	m4	m5	m6	m7	m8	m9	m10
000X0										
001X0										
00X00			*	*						
00X10			*							
0100X				*						
010X0					*	*				
0111X					*		*			
011X1										
01X01										
01X10						*				
0X000							*			
0X010					*					
0X110							*			

001X0										
00X00			*	*						
00X10			*							
0100X				*						
010X0					*	*				
0111X					*		*			
011X1										
01X01										
01X10						*				
0X000							*			
0X010					*					
0X110							*			
1011X				*						
X0110									*	

Итоговое минимальное покрытие:

$C_{\min}(f) = \{ 0001X, 101X1, 000X0, 001X0, 00X00, 00X10, 0100X, 010X0, 0111X, 011X1, 01X01, 01X10, 0X000, 0X010, 0X110, 1011X, X0110 \}$

$S_a = 8, S_b = 60$

Этому покрытию соответствует МДНФ следующего вида:

$f = \bar{x}_1\bar{x}_2\bar{x}_3x_4 \vee x_1\bar{x}_2x_3x_5 \vee \bar{x}_1\bar{x}_2\bar{x}_3\bar{x}_5 \vee \bar{x}_1\bar{x}_2x_3\bar{x}_5 \vee \bar{x}_1\bar{x}_2\bar{x}_4\bar{x}_5 \vee \bar{x}_1\bar{x}_2x_4\bar{x}_5 \vee \bar{x}_1x_2\bar{x}_3\bar{x}_4 \vee \bar{x}_1x_2\bar{x}_3\bar{x}_5 \vee \bar{x}_1x_2x_3x_4 \vee \bar{x}_1x_2x_3x_5 \vee \bar{x}_1x_2\bar{x}_4x_5 \vee \bar{x}_1x_2x_4\bar{x}_5 \vee \bar{x}_1\bar{x}_3\bar{x}_4\bar{x}_5 \vee \bar{x}_1\bar{x}_3x_4\bar{x}_5 \vee \bar{x}_1x_3x_4\bar{x}_5 \vee x_1\bar{x}_2x_3x_4 \vee \bar{x}_2x_3x_4\bar{x}_5$

КАРТЫ КАРНО

Карта Карно для $x_1 = 0$

00	01	11	10
0	0	1	1
1	0	0	1
0	1	1	1
1	1	0	1

Карта Карно для $x_1 = 1$

00	01	11	10
1	0	1	0
0	0	1	1
1	0	1	1
0	1	1	1

Минимальная конъюнктивная нормальная форма (МКНФ)

$(x_1 \vee (\neg x_2 \vee \neg x_3 \vee \neg x_4 \vee x_5) \wedge (\neg x_2 \vee x_3 \vee \neg x_4 \vee x_5) \wedge (\neg x_2 \vee x_3 \vee x_4 \vee x_5) \wedge (x_2 \vee x_3 \vee \neg x_4 \vee \neg x_5) \wedge (x_2 \vee \neg x_3 \vee x_4 \vee x_5)) \wedge (\neg x_1 \vee (\neg x_2 \vee \neg x_3 \vee \neg x_4 \vee x_5) \wedge (\neg x_2 \vee \neg x_3 \vee x_4 \vee \neg x_5) \wedge (\neg x_2 \vee x_3 \vee \neg x_4 \vee \neg x_5) \wedge (\neg x_2 \vee x_3 \vee \neg x_4 \vee x_5) \wedge (x_2 \vee x_3 \vee \neg x_4 \vee x_5) \wedge (x_2 \vee \neg x_3 \vee \neg x_4 \vee \neg x_5))$

Карты Карно для нахождения МКНФ

Карта Карно для $x_1 = 0$

00	01	11	10
0	0	1	1
1	0	0	1
0	1	1	1
1	1	0	1

Карта Карно для $x_1 = 1$

00	01	11	10
1	0	1	0
0	0	1	1
1	0	1	1
0	1	1	1

Минимальная дизъюнктивная нормальная форма (МДНФ)

$(\neg x_2 x_3 \neg x_4 \vee x_2 x_3 \neg x_4 \vee x_2 \neg x_3 x_4) \vee (\neg x_2 \neg x_4 \neg x_5 \vee x_3 x_4 \neg x_5 \vee \neg x_3 x_4 x_5)$

Факторное преобразование для МДНФ

$f = (x_1 \wedge x_2 \wedge x_5 \wedge (x_4 \vee \neg x_3)) \vee (x_2 \wedge x_3 \wedge x_4 \wedge \neg x_1 \wedge \neg x_5) \vee (x_1 \wedge \neg x_4 \wedge \neg x_5 \wedge (\neg x_2 \vee x_3))$

Декомпозиция невозможна

Факторное преобразование для МКНФ

$f = (x_1 \vee x_2 \vee x_3 \vee x_4 \vee \neg x_5) \wedge (x_1 \vee x_3 \vee x_4 \vee x_5 \vee \neg x_2) \wedge (x_3 \vee x_4 \vee \neg x_1 \vee \neg x_2 \vee \neg x_5) \wedge (x_3 \vee x_5 \vee \neg x_1 \vee \neg x_2 \vee \neg x_4)$

Декомпозиция невозможна