

ПОСТРОЕНИЕ
ЛОГИЧЕСКИХ
ВЫРАЖЕНИЙ ПО
ТАБЛИЦЕ ИСТИННОСТИ

АЛГОРИТМ:

1. Для каждой строки таблицы истинности с единичным значением функции построить минтерм. (Минтермом называется терм-произведение (конъюнкция), в котором каждая переменная встречается только один раз – либо с отрицанием, либо без него). Переменные, имеющие нулевые значения в строке, входят в минтерм с отрицанием, а переменные со значением единица – без отрицания.
2. Объединить все минтермы операцией дизъюнкции.

A)

X1	X2	X3	F
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

1. Выбираем строки, в которых $F=1$, и строим для них минтермы.

$$1 \quad \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3$$

строка
2 $\bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot x_3$

строка
8 $x_1 \cdot x_2 \cdot x_3$

строка
2. минтермы.

Объединяем

$$F(x_1, x_2, x_3) = \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3 + \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot x_3 + x_1 \cdot x_2 \cdot x_3$$

3.

Упрощаем логическое выражение.

$$\begin{aligned} F(x_1, x_2, x_3) &= \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3 + \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot x_3 + x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \equiv \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot (\bar{x}_3 + x_3) + x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \equiv \\ &\equiv \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 + x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \equiv \overline{(x_1 + x_2)} + x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \end{aligned}$$

B)

X1	X2	X3	F
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

Решение.

1. Выбираем строки, в которых $F=1$, и строим для них минтермы.

$$4 \quad \overline{x_1} \cdot x_2 \cdot x_3 \quad 5 \quad x_1 \cdot \overline{x_2} \cdot \overline{x_3}$$

$$\text{строка } 6 \quad x_1 \cdot \overline{x_2} \cdot x_3 \quad \text{строка } 7 \quad x_1 \cdot x_2 \cdot \overline{x_3}$$

$$\text{строка} \quad \text{строка}$$

2.

Объединяем минтермы.

$$F(x_1, x_2, x_3) = \overline{x_1} \cdot x_2 \cdot x_3 + x_1 \cdot \overline{x_2} \cdot \overline{x_3} + x_1 \cdot \overline{x_2} \cdot x_3 + x_1 \cdot x_2 \cdot \overline{x_3}$$

3.

Упрощаем логическое выражение

$$F(x_1, x_2, x_3) = \overline{x_1} \cdot x_2 \cdot x_3 + x_1 \cdot \overline{x_2} \cdot \overline{x_3} + x_1 \cdot \overline{x_2} \cdot x_3 + x_1 \cdot x_2 \cdot \overline{x_3} \equiv$$

$$\equiv \overline{x_1} \cdot x_2 \cdot x_3 + x_1 \cdot \overline{x_2} \cdot \overline{x_3} + x_1 \cdot \overline{x_2} \cdot x_3 + x_1 \cdot x_2 \cdot \overline{x_3} \equiv \overline{x_1} \cdot x_2 \cdot x_3 + x_1 \cdot \overline{x_3} \cdot (\overline{x_2} + x_2) + x_1 \cdot \overline{x_2} \cdot x_3 \equiv$$

$$\equiv \overline{x_1} \cdot x_2 \cdot x_3 + x_1 \cdot \overline{x_3} + x_1 \cdot \overline{x_2} \cdot x_3 \equiv \overline{x_1} \cdot x_2 \cdot x_3 + x_1 \cdot (\overline{x_3} + \overline{x_2} \cdot x_3) \equiv \overline{x_1} \cdot x_2 \cdot x_3 + x_1 \cdot (\overline{x_3} + x_2 + \overline{x_3}) \equiv$$

$$\equiv \overline{x_1} \cdot x_2 \cdot x_3 + x_1 \cdot (\overline{x_3} + x_2) \equiv \overline{x_1} \cdot x_2 \cdot x_3 + x_1 \cdot \overline{x_2 \cdot x_3}$$