

ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

БУЛЕВА АЛГЕБРА

КЛАССЫ БУЛЕВЫХ ФУНКЦИЙ

Шаблон решения контрольной работы

*Факультет компьютерной инженерии и управления,
кафедра АПВТ, ХНУРЭ*



Пример

• Дано: $f(x_1, x_2, x_3) = f(x, y, z) = x \oplus y \vee \bar{x}z$

• Найти:

- 1) Составить таблицу истинности (ТИ);
- 2) Восстановить СДНФ, СКНФ по ТИ;
- 3) Упростить СДНФ, СКНФ до ДНФ, КНФ;
- 4) Установить принадлежность f классам K_0, K_1, K_c, K_m, K_l



Решение: ТИ

1

№	x_1	x_2	x_3	$\overline{x \oplus y}$	$\overline{x \wedge z}$	$f(x_1, x_2, x_3) = \overline{x \oplus y} \vee \overline{xz}$
0	0	0	0	1	0	1
1	0	0	1	1	1	1
2	0	1	0	0	0	0
3	0	1	1	0	1	1
4	1	0	0	0	0	0
5	1	0	1	0	0	0
6	1	1	0	1	0	1
7	1	1	1	1	0	1



Решение: СДНФ, СКНФ

2

№	x_1	x_2	x_3	f	СДНФ	СКНФ
0	0	0	0	1	$\bar{x}\bar{y}\bar{z}$	
1	0	0	1	1	$\bar{x}\bar{y}z$	
2	0	1	0	0		$x \vee \bar{y} \vee z$
3	0	1	1	1	$\bar{x}yz$	
4	1	0	0	0		$\bar{x} \vee y \vee z$
5	1	0	1	0		$\bar{x} \vee \bar{y} \vee z$
6	1	1	0	1	$xy\bar{z}$	
7	1	1	1	1	xyz	

∨

∧



Решение: ДНФ, КНФ

2

№	x_1	x_2	x_3	f
0	0	0	0	1
1	0	0	1	1
2	0	1	0	0
3	0	1	1	1
4	1	0	0	0
5	1	0	1	0
6	1	1	0	1
7	1	1	1	1

$$f_{\text{СДНФ}}(x_1, x_2, x_3) = x_1 x_2 x_3 \vee \dots \vee \bar{x}_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 \vee \bar{x}_1 \bar{x}_2 x_3 \vee \dots$$

$$x_1 x_2 x_3 = \vee x_1 x_2 x_3 \vee x_1 x_2 \bar{x}_3 \vee x_1 \bar{x}_2 x_3 \vee \bar{x}_1 x_2 x_3 = x_1 x_2 \vee \bar{x}_1 \bar{x}_2 \vee x_1 \bar{x}_2 \vee \bar{x}_1 x_2 = f_{\text{ДНФ}}$$

$$f_{\text{СКНФ}}(x_1, x_2, x_3) = (x_1 \vee x_2 \vee x_3) \dots$$

$$(x_1 \vee x_2 \vee x_3) = (x_1 \vee \bar{y} \vee z) \wedge (\bar{x} \vee y \vee z) \wedge (\bar{x} \vee y \vee \bar{z}) = (x \vee y) \wedge (x \vee \bar{y} \vee z) = f_{\text{КНФ}}$$



Решение: классы K_0 , K_1 , K_c

4

№	x_1	x_2	x_3	f
0	0	0	0	1
1	0	0	1	1
2	0	1	0	0
3	0	1	1	1
4	1	0	0	0
5	1	0	1	0
6	1	1	0	1
7	1	1	1	1

$= f(0; 0; 0) = 1 \Rightarrow f \notin K_0$

$(0, 0, 0) \text{ и } (1, 1, 1)$

$f(0, 0, 0) = f(1, 1, 1) = 1 \Rightarrow f \notin K_c$

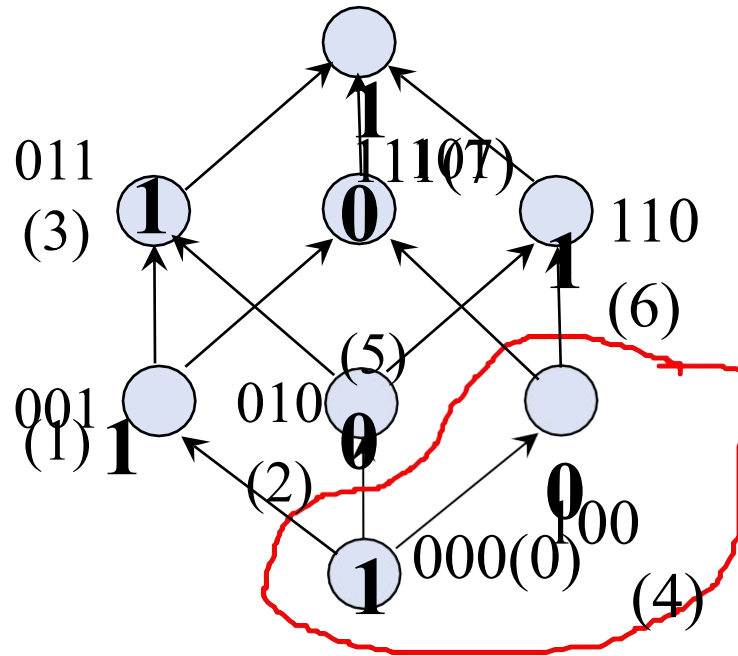
$= f(1; 1; 1) = 1 \Rightarrow f \in K_1$



Решение: класс K

5

№	x_1	x_2	x_3	f
0	0	0	0	1
1	0	0	1	1
2	0	1	0	0
3	0	1	1	1
4	1	0	0	0
5	1	0	1	0
6	1	1	0	1
7	1	1	1	1



$$\exists (0,0,0) \neq (1,0,0)$$

$$f(0,0,0) \neq f(1,0,0)$$

$$1 \neq 0$$

$$\Rightarrow f \notin K_M$$



Решение: класс K

$$f_l(x_1, x_2, x_3) = k_0 \oplus k_1 x_1 \oplus k_2 x_2 \oplus k_3 x_3, k_i = \{0, 1\}$$

6

№	x_1	x_2	x_3	f
0	0	0	0	1
1	0	0	1	1
2	0	1	0	0
3	0	1	1	1
4	1	0	0	0
5	1	0	1	0
6	1	1	0	0
7	1	1	1	1

$f_l(0, 0, 0) = k_0 =$

$f_l(0, 0, 1) = k_0 \oplus k_3 =$

$f_l(0, 1, 0) = k_0 \oplus k_2 =$

$f_l(1, 0, 0) = k_0 \oplus k_1 =$

Карта Корно

x \ yz	00	01	11	10
0	1	1	1	0
1	0	0	1	1

