

КАРТЫ КАРНО

(3 логические переменные)

1. Построить таблицу истинности для 3-х переменных и сгенерировать значения функции $f[0,1]$ случайным образом (количество 0 и 1 примерно одинаковое):

a	b	c	f
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

2. Составить выражение в виде совершенной дизъюнктивной нормальной форме (СДНФ):

$$\bar{a}\bar{b}\bar{c} \vee \bar{a}b\bar{c} \vee \bar{a}bc \vee a\bar{b}c \vee abc$$

3. Упростить СДНФ:

$$\bar{a}\bar{b}\bar{c} \vee \bar{a}b\bar{c} \vee \bar{a}bc \vee a\bar{b}c \vee abc = \bar{a}\bar{b}\bar{c} \vee \bar{a}b \vee ac = \bar{a}(\bar{b}\bar{c} \vee b) \vee ac = \bar{a}(\bar{c} \vee b) \vee ac = \bar{a}\bar{c} \vee \bar{a}b \vee ac$$

4. Построить карту Карно:

bc \ a	00	01	11	10
0	1	0	1	1
1	0	1	1	0

$$S1 = \bar{a}\bar{c}$$

$$S2 = \bar{a}b$$

$$S3 = ac$$

Группировать можно только прямоугольные области с числом единиц 2^n , где n — целое число, при этом нужно брать максимальное из возможных значений n . В некоторых ситуациях в раскладке образуется единица, которую невозможно сгруппировать с какой либо областью. В этом случае единица группируется "сама с собой".

Группироваться могут клетки первой и последней строк, первого и последнего столбцов, т.е. карту допускается сворачивать в цилиндр по вертикальной и горизонтальной оси. Группируемые клетки должны соприкасаться или перекрываться.

Варианты конфигурации областей:

$$\begin{array}{cccccccc} & & & * & & & & ** \\ & & & & & & & \\ *, & **, & * & & * & ** & **** & ** \\ & & * & & * & ** & **** & ** \\ & & & * & & & & ** \end{array} \quad \text{и т.д.}$$

5. Упрощенное выражение по карте Карно:

$$S1+S2+S3 = \bar{a}\bar{c} \vee \bar{a}b \vee ac$$

(4 логические переменные)

1. Построить таблицу истинности для 4-х переменных и сгенерировать значения функции $f[0,1]$ случайным образом (количество 0 и 1 примерно одинаковое):

a	b	c	d	f
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

2. Составить выражение в виде СДНФ:

$$\bar{a}\bar{b}\bar{c}d \vee \bar{a}b\bar{c}d \vee \bar{a}bcd \vee a\bar{b}\bar{c}\bar{d} \vee a\bar{b}\bar{c}d \vee ab\bar{c}\bar{d} \vee ab\bar{c}d \vee abcd$$

3. Упростить СДНФ:

$$\begin{aligned} \bar{a}\bar{b}\bar{c}d \vee \bar{a}b\bar{c}d \vee \bar{a}bcd \vee a\bar{b}\bar{c}\bar{d} \vee a\bar{b}\bar{c}d \vee ab\bar{c}\bar{d} \vee ab\bar{c}d \vee abcd &= \bar{a}\bar{c}d \vee ab\bar{c} \vee a\bar{b}\bar{c}\bar{d} \vee a\bar{b}\bar{c}d \vee bcd = \\ \bar{a}\bar{c}d \vee ab\bar{c} \vee a\bar{b}\bar{c} \vee bcd &= \bar{a}\bar{c}d \vee a\bar{c} \vee bcd = \bar{c}(\bar{a}d \vee a) \vee bcd = \bar{c}d \vee a\bar{c} \vee bcd = d(\bar{c} \vee bc) \vee a\bar{c} = \\ d(\bar{c} \vee bc) \vee a\bar{c} &= \bar{c}d \vee a\bar{c} \vee bd \end{aligned}$$

4. Построить карту Карно:

cd \ ab	00	01	11	10
00	0	1	0	0
01	0	1	1	0
11	1	1	1	0
10	1	1	0	0

$$S1 = \bar{c}d$$

$$S2 = a\bar{c}$$

$$S3 = bd$$

5. Упрощенное выражение по карте Карно:

$$S1+S2+S3 = \bar{c}d \vee a\bar{c} \vee bd$$