

Задание 23

**Тема: Преобразование
логических выражений**

Учитель информатики МАОУ СОШ

№ 88 Хлопунова М.П.

1. Сколько существует различных наборов значений логических переменных

$$X1 \rightarrow X2 * X3 \leftrightarrow X4 = 1$$

$$X2 \rightarrow X3 * X4 \leftrightarrow X5 = 1$$

...

$$X7 \rightarrow X8 * X9 \leftrightarrow X10 = 1$$

Приоритет операций:

1. Конъюнкция

2. Импликация

3. равнозначность

1. Составляем таблицу истинности для 1 уравнения

X1	X2	X3	X4
0	0	0	1
		1	1
	1	0	1
		1	1
1	0	0	0
		1	0
	1	0	0
		1	1

2. Выписываем все решения 1 и 2 уравнений, выделяем одинаковые переменные и составляем формулы

	X1	X2	X3	X4		X2	X3	X4	X5	
a	0	0	0	1	a	0	0	0	1	$a' = e$
b	0	0	1	1	b	0	0	1	1	$b' = a$
c	0	1	0	1	c	0	1	0	1	$c' = f$
d	0	1	1	1	d	0	1	1	1	$d' = b$
e	1	0	0	0	e	1	0	0	0	$e' = g$
f	1	0	1	0	f	1	0	1	0	$f' = c$
g	1	1	0	0	g	1	1	0	0	$g' = 0$
h	1	1	1	1	h	1	1	1	1	$h' = d + h$

3. Подключаем остальные уравнения

	1 урав.	2 урав.	3 урав.	4 урав.	5 урав.	6 урав.	7 урав.
a	1	1	1	0	0	0	0
b	1	1	1	1	0	0	0
c	1	1	1	1	1	1	1
d	1	1	1	1	1	0	0
e	1	1	0	0	0	0	0
f	1	1	1	1	1	1	1
g	1	0	0	0	0	0	0
h	1	2	3	4	5	6	6

2. Сколько существует различных наборов значений логических переменных

$$x_1 * x_2 + x_2 * x_3 = 1$$

$$x_2 * x_3 + x_3 * x_4 = 1$$

...

$$x_8 * x_9 + x_9 * x_{10} = 1$$

3. Сколько существует различных наборов значений логических переменных

$$x_1 * x_2 + x_3 * x_4 = 1$$

$$x_2 * x_3 + x_4 * x_5 = 1$$

...

$$x_7 * x_8 + x_9 * x_{10} = 1$$

4. Демонстрационный вариант ЕГЭ 2017 г

Сколько существует различных наборов значений логических переменных

$x_1, x_2, \dots, x_6, y_1, y_2, \dots, y_6$, которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

$$(x_1 \rightarrow (x_2 \wedge y_1)) \wedge (y_1 \rightarrow y_2) = 1$$

$$(x_2 \rightarrow (x_3 \wedge y_2)) \wedge (y_2 \rightarrow y_3) = 1$$

...

$$(x_5 \rightarrow (x_6 \wedge y_5)) \wedge (y_5 \rightarrow y_6) = 1$$

$$x_6 \rightarrow y_6 = 1$$

В ответе не нужно перечислять все различные наборы значений переменных

$x_1, x_2, \dots, x_6, y_1, y_2, \dots, y_6$, при которых выполнена данная система равенств.

В качестве ответа Вам нужно указать количество таких наборов.

1. Составляем таблицу истинности для 1 уравнения
 $(x1 \rightarrow (x2 * y1)) * (y1 \rightarrow y2) = 1$

x1	x2	y1	y2
0	0	0	0
		0	1
		1	1
	1	0	0
		0	1
		1	1
1	1	1	1

2. Выписываем все решения 1 и 2 уравнений, выделяем одинаковые переменные и составляем формулы

	X1	X2	Y1	Y2
a	0	0	0	0
b	0	0	0	1
c	0	0	1	1
d	0	1	0	0
e	0	1	0	1
f	0	1	1	1
g	1	1	1	1

	X2	X3	Y2	Y3	
a	0	0	0	0	$a' = a$
b	0	0	0	1	$b' = a$
c	0	0	1	1	$c' = b + c$
d	0	1	0	0	$d' = a$
e	0	1	0	1	$e' = a$
f	0	1	1	1	$f' = b + c$
g	1	1	1	1	$g' = e + d + f$

3. Подключаем 2,3,4 и 5 уравнения

	1 урав.	2 урав.	3 урав.	4 урав.	5 урав.	6 урав.
a	1	1	1	1	1	
b	1	1	1	1	1	
c	1	2	3	4	5	
d	1	1	1	1	1	
e	1	1	1	1	1	
f	1	2	3	4	5	
g	1	3	6	10	15	

4. Составляем таблицу истинности для б уравнения и подключаем к решению

	X5	X6	Y5	Y6
a	0	0	0	0
b	0	0	0	1
c	0	0	1	1
d	0	1	0	0
e	0	1	0	1
f	0	1	1	1
g	1	1	1	1

$$x_6 \rightarrow y_6 = 1$$

X6	Y6	
0	0	$a' = a$
0	1	$b' = b + c$
1	1	$c' = e + f + g$

28

	1 yp.	2 yp.	3 yp.	4 yp.	5 yp.	6 yp.
a	1	1	1	1	1	1
b	1	1	1	1	1	6
c	1	2	3	4	5	21
d	1	1	1	1	1	
e	1	1	1	1	1	
f	1	2	3	4	5	
g	1	3	6	10	15	

5. Сколько существует различных наборов значений логических переменных $x_1, x_2, \dots, x_6, y_1, y_2, \dots, y_6, z_1, z_2, \dots, z_6$, которые удовлетворяют всем

перечисленным ниже условиям?

$$(x_1 \rightarrow x_2) \wedge (x_2 \rightarrow x_3) \wedge (x_3 \rightarrow x_4) \wedge (x_4 \rightarrow x_5) \wedge (x_5 \rightarrow x_6) = 1$$

$$(y_1 \rightarrow y_2) \wedge (y_2 \rightarrow y_3) \wedge (y_3 \rightarrow y_4) \wedge (y_4 \rightarrow y_5) \wedge (y_5 \rightarrow y_6) = 1$$

$$(z_1 \rightarrow z_2) \wedge (z_2 \rightarrow z_3) \wedge (z_3 \rightarrow z_4) \wedge (z_4 \rightarrow z_5) \wedge (z_5 \rightarrow z_6) = 1$$

$$x_6 \wedge y_6 \wedge z_6 = 0$$

В ответе не нужно перечислять все различные наборы значений переменных

$x_1, x_2, \dots, x_6, y_1, y_2, \dots, y_6, z_1, z_2, \dots, z_6$, при которых выполнена данная система равенств. В качестве ответа Вам нужно указать количество таких наборов.

$$(x1 \rightarrow x2) * (x2 \rightarrow x3) * (x3 \rightarrow x4) * (x4 \rightarrow x5) * (x5 \rightarrow x6) = 1$$

x1	x2	x3	x4	x5	x6
1	1	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1
	0	1	1	1	1
		0	1	1	1
			0	1	1
				0	1
					0

x1x2x3x4x5x6	y1y2y3y4y5y6	z1z2z3z4z5z6	Кол-во
0 0 0 0 0 0	1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1	1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1	7*7=49
0 0 0 0 0 1	0 0 0 0 0 0	1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1	13
	1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1	0 0 0 0 0 0	
0 0 0 0 1 1	Повтор варианта 0 0 0 0 0 1		13
0 0 0 1 1 1	Повтор варианта 0 0 0 0 0 1		13
0 0 1 1 1 1	Повтор варианта 0 0 0 0 0 1		13
0 1 1 1 1 1	Повтор варианта 0 0 0 0 0 1		13
1 1 1 1 1 1	Повтор варианта 0 0 0 0 0 1		13

$$x_6 \wedge y_6 \wedge z_6 = 0$$

Всего 127

Домашнее задание

$$1. (\neg x_1 \vee \neg y_1) \wedge ((x_1 \vee y_1) \rightarrow (x_2 \vee y_2)) = 1$$

$$(\neg x_2 \vee \neg y_2) \wedge ((x_2 \vee y_2) \rightarrow (x_3 \vee y_3)) = 1$$

...

$$(\neg x_6 \vee \neg y_6) \wedge ((x_6 \vee y_6) \rightarrow (x_7 \vee y_7)) = 1$$

$$(\neg x_7 \vee \neg y_7) = 1$$

$$2. (x_1 \rightarrow (x_2 \vee y_1)) \wedge (y_1 \rightarrow y_2) = 1$$

$$(x_2 \rightarrow (x_3 \vee y_2)) \wedge (y_2 \rightarrow y_3) = 1$$

...

$$(x_6 \rightarrow (x_7 \vee y_6)) \wedge (y_6 \rightarrow y_7) = 1$$

$$x_7 \rightarrow y_7 = 1$$

$$3. (x_1 \equiv \neg x_2) \wedge (\neg x_1 \equiv x_3) = 0$$

$$(x_2 \equiv \neg x_3) \wedge (\neg x_2 \equiv x_4) = 0$$

...

$$(x_7 \equiv \neg x_8) \wedge (\neg x_7 \equiv x_9) = 0$$

$$4. ((x_1 \equiv y_1) \rightarrow (x_2 \equiv y_2)) \wedge (x_1 \rightarrow x_2) \wedge (y_1 \rightarrow y_2) = 1$$

$$((x_2 \equiv y_2) \rightarrow (x_3 \equiv y_3)) \wedge (x_2 \rightarrow x_3) \wedge (y_2 \rightarrow y_3) = 1$$

...

$$((x_7 \equiv y_7) \rightarrow (x_8 \equiv y_8)) \wedge (x_7 \rightarrow x_8) \wedge (y_7 \rightarrow y_8) = 1$$

$$5. (x_1 \rightarrow x_2) \wedge (x_2 \rightarrow x_3) \wedge (x_3 \rightarrow x_4) = 1$$

$$(y_1 \rightarrow y_2) \wedge (y_2 \rightarrow y_3) \wedge (y_3 \rightarrow y_4) = 1$$

$$(z_1 \rightarrow z_2) \wedge (z_2 \rightarrow z_3) \wedge (z_3 \rightarrow z_4) = 1$$

$$x_4 \wedge y_4 \wedge z_4 = 0$$

$$6. (x_1 \rightarrow x_2) \wedge (x_2 \rightarrow x_3) \wedge (x_3 \rightarrow x_4) \wedge (x_4 \rightarrow x_5) = 1$$

$$(y_1 \rightarrow y_2) \wedge (y_2 \rightarrow y_3) \wedge (y_3 \rightarrow y_4) \wedge (y_4 \rightarrow y_5) = 1$$

$$(z_1 \rightarrow z_2) \wedge (z_2 \rightarrow z_3) \wedge (z_3 \rightarrow z_4) \wedge (z_4 \rightarrow z_5) = 1$$

$$x_3 \wedge y_2 \wedge z_3 = 0$$

$$7. \mathbf{x_1 \rightarrow x_2) \wedge (x_2 \rightarrow x_3) \wedge (x_3 \rightarrow x_4) \wedge (x_4 \rightarrow x_5) \wedge (x_5 \rightarrow x_6) = 1}$$

$$\mathbf{(y_2 \rightarrow y_1) \wedge (y_3 \rightarrow y_2) \wedge (y_4 \rightarrow y_3) \wedge (y_5 \rightarrow y_4) \wedge (y_6 \rightarrow y_5) = 1}$$

$$\mathbf{y_1 \rightarrow x_2 = 1}$$

$$8. (X_1 \vee X_2) \rightarrow (X_3 \vee X_4) = 1$$

$$(X_3 \vee X_4) \rightarrow (X_5 \vee X_6) = 1$$

$$(X_5 \vee X_6) \rightarrow (X_7 \vee X_8) = 1$$

$$9. (x_1 \rightarrow (x_2 \vee y_1)) \wedge (y_1 \rightarrow y_2) = 1$$

$$(x_2 \rightarrow (x_3 \vee y_2)) \wedge (y_2 \rightarrow y_3) = 1$$

...

$$(x_8 \rightarrow (x_9 \vee y_8)) \wedge (y_8 \rightarrow y_9) = 1$$

$$x_9 \rightarrow y_9 = 1$$

$$10. (x_1 \rightarrow (x_2 \wedge y_2)) \wedge (y_1 \rightarrow y_2) = 1$$

$$(x_2 \rightarrow (x_3 \wedge y_3)) \wedge (y_2 \rightarrow y_3) = 1$$

...

$$(x_7 \rightarrow (x_8 \wedge y_8)) \wedge (y_7 \rightarrow y_8) = 1$$

$$x_8 \rightarrow y_8 = 1$$