

Логическая функция F задаётся выражением $((\neg z \vee w) \wedge (\neg x \equiv y)) \rightarrow (x \wedge z)$. На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции F , содержащий неповторяющиеся строки. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных x, y, z, w .

?	?	?	?	F
0	0		0	0
1	1	1		0
1	0			0

В ответе напишите буквы x, y, z, w в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Решение.

Заданная логическая функция равна 0, если выражение $((\neg z \vee w) \wedge (\neg x \equiv y))$ равно 1, а выражение $(x \wedge z)$ равно 0.

Рассмотрим вторую строку таблицы истинности. Выражение $((\neg z \vee w) \wedge (\neg x \equiv y))$ должно быть равно 1, поэтому переменные x и y должны иметь разные значения. Одна из этих переменных равна 1, следовательно, другая должна быть равна 0, поэтому в четвертом столбце стоит значение 0, и этот столбец соответствует переменной x или y . Выражение $(x \wedge z)$ должно быть равно 0, поэтому одна из переменных x или z должна быть равна 0. Следовательно, нулю равна переменная x , и ей соответствует четвертый столбец таблицы.

Рассмотрим первую строку таблицы истинности. Скобка $(x \wedge z)$ равна 0, поскольку x равен 0. Скобка $((\neg z \vee w) \wedge (\neg x \equiv y))$ должна быть равна 1, поэтому переменные x и y должны иметь разные значения. Тогда переменная y равна 1, и ей соответствует третий столбец таблицы.

Рассмотрим третью строку таблицы истинности. Она может выглядеть так: 1000, 1001, 1010 или 1011. Предположим, что первому столбцу таблицы истинности соответствует переменная z . Тогда во всех четырех случаях выражение будет истинным. Значит, первому столбцу таблицы истинности соответствует переменная w , а второму — z .

Ответ: wzyx.

Приведём другое решение.

Составим таблицу истинности для выражения $((\neg z \vee w) \wedge (\neg x \equiv y)) \rightarrow (x \wedge z)$ вручную или при помощи языка Python:

```
print("x y z w")
for x in range(0, 2):
    for y in range(0, 2):
        for z in range(0, 2):
            for w in range(0, 2):
                if not(not(not(z) or w) and (not(x) == y)) or (x and z)):
                    print(x, y, z, w)
```

Далее выпишем те наборы переменных, при которых данное выражение равно 0. В наборах переменные запишем в порядке x, y, z, w . Получим следующие наборы:

(0, 1, 0, 0),
 (0, 1, 0, 1),
 (0, 1, 1, 1),
 (1, 0, 0, 0),
 (1, 0, 0, 1).

Соотнесём эти наборы с представленным фрагментом таблицы истинности.

Вторая строка таблицы может соответствовать только набору 0,1,1,1, следовательно, во второй строке четвертого столбца будет стоять 0. Значит, этот столбец — x .

Первая строка таблицы соответствует набору 0,1,0,0, следовательно, в первой строке третьего столбца будет стоять 1. Значит, этот столбец — y .

В третьей строке четвертого столбца не может стоять 0, так как тогда возникнет противоречие, а поэтому поставим там 1. Тогда слева от 1 будет стоять 0, и первый столбец соответствует w . Остаётся второй столбец — z . Получаем последовательность wzyx.