

Логическая функция F задаётся выражением $((x \vee \neg y) \wedge (\neg z \equiv w)) \rightarrow (y \wedge z)$. 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
1		1	1	0
0	0		0	0
0			1	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.

Рассмотрим первую строку таблицы истинности. Заметим, что одна из переменных y и z должна принимать значения 0. Если переменная y будет равна 0, тогда скобка $(y \wedge z)$ тоже будет равна 0, но вторая часть выражения $((x \vee \neg y) \wedge (\neg z \equiv w))$ будет принимать значение 0 и тогда импликация примет значение 1. Значит, второму столбцу соответствует переменная z , и в первой строке во втором столбце будет стоять значение 0.

Рассмотрим вторую строку таблицы истинности. Скобка $(y \wedge z)$ равна 0. Заметим, что чтобы скобка $((x \vee \neg y) \wedge (\neg z \equiv w))$ была равна 0, переменная w должна быть равна 1. Значит, третьему столбцу таблицы истинности соответствует переменная w , и во второй строке в третьем столбце будет стоять значение 1.

Рассмотрим третью строку таблицы истинности. Она может выглядеть так: 0001, 0101 или 0111. Предположим, что первому столбцу таблицы истинности соответствует переменная x . Тогда во всех трёх случаях выражение будет истинным. Значит, первому столбцу таблицы истинности соответствует переменная y , а четвёртому — x .

Ответ: yzwx.

Приведем другое решение.

Составим таблицу истинности для выражения $((x \vee \neg y) \wedge (\neg z \equiv w)) \rightarrow (y \wedge z)$ 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((x or not(y)) and (not(z) == w)) or (y 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, 0, 0, 1),
- (0, 0, 1, 0),
- (1, 0, 0, 1),
- (1, 0, 1, 0),
- (1, 1, 0, 1).

Сопоставим эти наборы с приведенным в задании фрагментом таблицы истинности.

Первая строка таблицы может соответствовать только набору (1, 1, 0, 1), следовательно, во втором столбце первой строки стоит 0, и второй столбец соответствует переменной z .

Вторая строка может соответствовать только набору (0, 0, 0, 1), следовательно, в третьем столбце второй строки стоит 1, и третий столбец соответствует переменной w .

Третья строка может соответствовать как набору (1, 0, 0, 1), так и набору (1, 0, 1, 0). В обоих наборах переменная x принимает значение 1, а переменная y принимает значение 0, следовательно, переменная x соответствует четвертому столбцу таблицы, а переменная y — первому столбцу. Получаем последовательность yzwx

Примечание.

В программе избавляемся от импликации используя свойство импликации: $x \rightarrow y = \neg x + y$.