

Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(\neg a \wedge \neg b) \vee (b \equiv c) \vee d$ . На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий неповторяющиеся строки. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $a, b, c, d$ .

Переменная 1	Переменная 2	Переменная 3	Переменная 4	Функция
		1		0
1	0		1	0
0	0	1	1	0

В ответе напишите буквы  $a, b, c, d$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала — буква, соответствующая первому столбцу; затем — буква, соответствующая второму столбцу, и т.д.). Буквы в ответе пишете подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Пусть задано выражение  $x \rightarrow y$ , зависящее от двух переменных  $x$  и  $y$ , и фрагмент таблицы истинности:

Переменная 1	Переменная 2	Функция
???	???	$F$
0	1	0

Тогда первому столбцу соответствует переменная  $y$ , а второму столбцу соответствует переменная  $x$ . В ответе нужно написать:  $yx$ .

#### Решение.

Заметим, что переменная  $d$  всегда должна быть равна 0, иначе выражение будет истинным. Сразу же можно определить столбец, в котором находятся значения переменной  $d$  — столбец 2.

Найдем значения переменных  $a, b, c$ , при которых первое и второе подвыражения ложны:

$a$	$b$	$b$	$c$
0	1	0	1
1	0	1	0
1	1		

Следовательно,  $c$  — первый столбец (единственно возможный с одной единицей),  $b$  — третий (единственный возможный для инвертированных значений  $c$ ),  $a$  — четвертый по остаточному принципу.

Приведём программное решение.

Паскаль
<pre>var a, b, c, d: boolean; begin   for a := False to True do     for b := False to True do       for c := False to True do         for d := False to True do           if not ((not a and not b) or (b=c) or d) then             writeln(ord(a), ord(b), ord(c), ord(d));         end;       end;     end;   end;</pre>
Python
<pre>from itertools import *  for a, b, c, d in product([0, 1], repeat=4):   if not ((not a and not b) or (b == c) or d):     print(a, b, c, d)</pre>
C++
<pre>#include &lt;iostream&gt; using namespace std; int main(){   for(int a = 0; a &lt;= 1; a++)     for(int b = 0; b &lt;= 1; b++)       for(int c = 0; c &lt;= 1; c++)         for(int d = 0; d &lt;= 1; d++)           if (!((a and b)    (b == c)    d)             cout &lt;&lt; a &lt;&lt; ' ' &lt;&lt; b &lt;&lt; ' ' &lt;&lt; c &lt;&lt; ' ' &lt;&lt; d; }</pre>

После чего проведем анализ, аналогичный решению выше.

Приведем другое решение.

Составим таблицу истинности для выражения  $(\neg a \wedge \neg b) \vee (b \equiv c) \vee d$  вручную или при помощи языка Python:

```
print("a b c d")
for a in range(0, 2):
  for b in range(0, 2):
    for c in range(0, 2):
      for d in range(0, 2):
        if not((not(a) and not(b)) or (b == c) or d):
          print(a, b, c, d)
```

Далее выпишем те наборы переменных, при которых данное выражение равно 0. В наборах переменные запишем в порядке  $a, b, c, d$ . Получим следующие наборы:

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

Заметим, что во всех наборах переменная  $d$  равна 0, следовательно, переменной  $d$  соответствует второй столбец, где нет единичных значений.

Заметим, что набору (0, 1, 0, 0) может соответствовать только первая строка таблицы, поскольку в других строках как минимум две переменные принимают единичное значение. Следовательно, третий столбец соответствует переменной  $b$ .

В третьей строке таблицы переменная  $b$  равна 1, следовательно, третья строка соответствует набору (1, 1, 0, 0), в котором единичное значение принимает также переменная  $a$ , тогда переменной  $a$  соответствует четвертый столбец, а переменной  $c$  — первый.

Ответ:  $cdba$ .