# Алгебра логики. Задание №15 (ДЕЛ)

# Теория

### Базовые логические операции в Python

Нужно понимать, что выражение должно быть тождественно истинно или тождественно ложно, то есть истинно или ложно соответственно при любых допустимых значениях переменных х и у, а не только при некоторых наборах значений.

$$A/B(u)$$
 — A and B

$$A \rightarrow B$$
 (импликация) —  $A <= B$ 

$$\neg A$$
 (He)  $- not(A)$ 

$$A = B$$
 (эквиваленция) —  $A == B$ 

### Порядок выполнения логических операций

- 1 выражения в скобках,
- 2 операции «НЕ»,
- З операции «И»,

### Законы алгебры логики

Закон двойного отрицания

$$\neg \neg A = A$$

- 4 операции «ИЛИ»,
- 5 операции «импликация»,
- 6 операции «эквиваленция».

Закон де Моргана

$$\neg(A / \backslash B) = \neg A / \backslash \neg B$$

$$\neg(A \backslash / B) = \neg A / \backslash \neg B$$

Распределительный (дистрибутивный) закон

$$(A / \backslash B) \backslash / C = (A \backslash / C) / \backslash (B \backslash / C)$$

$$(A \setminus B) / C = (A / C) \setminus (B / C)$$

Импликацию можно представить по следующему правилу:  $A → B = \neg A \setminus B$ 

# Пример типового задания

Обозначим через ДЕЛ(n, m) утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m». Для какого наибольшего натурального числа A формула

$$\neg$$
ДЕЛ(x, A)  $\rightarrow$  (ДЕЛ(x, 6)  $\rightarrow$   $\neg$ ДЕЛ(x, 9))

тождественно истинна (то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной х)?

## Решение задания

#### Решение руками:

- 1 Введем обозначения: A = ДЕЛ(x, A); Д6 = ДЕЛ(x, 6); Д9 = ДЕЛ(x, 9).
- 2 Перепишем данную формулу с новыми обозначениями: ¬А → (Д6 → ¬Д9)
- 3 Для того, чтобы выражение полностью зависело от значения переменной A, выражение (Д6 → ¬Д9) должно быть ложным.
- 4 Рассмотрим x, при котором выражение (Д6 → ¬Д9) будет ложным.
- **5** В данном случае это будут значения х, которые делятся и на 6, и на 9 без остатка. Пример чисел: 18, 36, 54, 72 и т.д.
- 6 Следовательно, при x = 18, 36, 54, 72 и т.д. выражение ¬ А должно быть ложным. Для того, чтобы данное выражение было истинно, числа, кратные 18, должны делиться на A без остатка.
- 7 Следовательно, A может принимать значения: A = 1, 2, 3, 6, 9, 18 (то есть делители числа 18).
- **8** Наибольшим натуральным числом A, при условии х делится на A без остатка, является 18.

Ответ: 18

#### Решение программой:

- 1 Создадим и опишем функцию ДЕЛ из условия задания.
- 2 С помощью цикла for переберем все возможные значения переменной A в диапазоне от 1 до 1000 не включительно (можно сделать и больше).
- З Далее переберем значения переменной х с помощью цикла for в диапазоне от 1 до 1000 не включительно (можно сделать и больше).
- 4 С помощью условного оператора if будем смотреть, если формула ложна при каком-либо x, то переменной A\_podoshel присваиваем значение False и выходим из цикла, в котором перебирали x.
- Госле перебора всех значений х смотрим, была ли формула истинна при любом х. Это можно узнать с помощью переменной A\_podoshel, если ее значение так и осталось True, значит ни разу за весь цикл условие не было ложно. В таком случае выводим значение A.

#### Полный код Python:

Ответ: 18

Заметки	