



# ЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ

# Алгебра логики

**Логическая функция** – это функция, у которой значения переменных и значение функции выражают логическую истинность.

Они могут принимать значения «истина» или «ложь» (1 или 0). Для функции, содержащей две переменные, наборов значений переменных всего четыре.

Значения логических функций определяются с помощью таблица истинности.

Название логической операции	Логическая связка
Инверсия	«не»; «неверно, что»
Конъюнкция	«и»; «а»; «но»; «хотя»
Дизъюнкция	«или»

# Алгебра логики

1. **Конъюнкция (логическое умножение)** – сложное логическое выражение, которое является истинным только в том случае, когда истинны оба входящих в него простых выражения.

Обозначение  $\&$ ,  $\wedge$ ,  $\cdot$

<b>A</b>	<b>B</b>	<b>A &amp; B</b>
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

# Алгебра логики

2. **Дизъюнкция** является сложным логическим выражением, которое истинно практически всегда, за исключением, когда все выражения ложны.

Обозначение:  $+$ ,  $\vee$ .

<b>A</b>	<b>B</b>	<b>A+B</b>
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

# Алгебра логики

3. **Импликация** - это сложное логическое выражение, которое истинно во всех случаях, кроме как из истины следует ложь. То есть, данная логическая операция связывает два простых логических выражения, из которых первое является условием ( $A$ ), а второе ( $B$ ) является следствием условия ( $A$ ).

Обозначения:  $\rightarrow$ ,  $\Rightarrow$ .

<b>A</b>	<b>B</b>	<b><math>A \rightarrow B</math></b>
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

# Алгебра логики

4. **Эквивалентность** - это сложное логическое выражение, которое истинно на равных значениях переменных  $A$  и  $B$ .

Обозначения:  $\leftrightarrow$ ,  $\Leftrightarrow$ ,  $\equiv$ .

<b>A</b>	<b>B</b>	<b><math>A \equiv B</math></b>
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

# Алгебра логики

5. **Отрицание(инверсия)** - означает, что к исходному логическому выражению добавляется частица НЕ или слова НЕВЕРНО, ЧТО и в итоге получаем, что если исходное выражение истинно, то отрицание исходного – будет ложно и наоборот, если исходное выражение ложно, то его отрицание будет истинно.

Обозначения: не А,  $A^{-}$ ,  $\neg A$ .

<b>A</b>	<b>неА</b>
1	0
0	1

# Алгебра логики

Штрих Шеффера Булева функция двух переменных или бинарная логическая операция.

Обозначения:  $|$ , эквивалентно операции И-НЕ.

<b>A</b>	<b>B</b>	<b><math>A   B</math></b>
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0



# Алгебра логики

---

*Порядок выполнения логических операций в сложном логическом выражении*

1. Инверсия(отрицание);
2. Конъюнкция (логическое умножение);
3. Дизъюнкция и строгая дизъюнкция (логическое сложение);
4. Импликация (следствие);
5. Эквивалентность (тождество).

# Алгебра логики

Построим таблицу истинности  $A \vee A \& B$ . В нём две переменные, две операции, причём сначала выполняется конъюнкция, а затем дизъюнкция. Всего в таблице будет четыре столбца:

A	B	A&B	$A \vee A \& B$
---	---	-----	-----------------

Наборы входных переменных — это целые числа от 0 до 3, представленные в двухразрядном двоичном коде: 00,01,10,11. Заполненная таблица истинности имеет вид:

A	B	A&B	$A \vee A \& B$
0	0	0	0
0	1	0	0
1	0	0	1
1	1	1	1

# Задание 1.

**! Построить таблицу истинности и решить выражение  $F=(A \vee B) \wedge (\neg A \vee \neg B)$ .**

В помощь приведённый ниже алгоритм.

1. Число переменных в выражении  $n = 2$ .
2. Общее количество логических операций в выражении — 5.
3. Последовательность выполнения логических операций — 1, 5, 3, 4, 2.
4. Количество столбцов — 7. Логические переменные (A и B) + логические операции  $\vee, \wedge, \neg, \vee, \neg$ .
5. Количество строк — 5, исходя из  $m = 2^n$ , таким образом  $2^2 = 4, 4+1$  (строка заголовков столбцов) = 5
6. Заполнить таблицу.

# Задание 2.

Построить еще одну таблицу истинности и решить выражение  
 $F = X \vee Y \wedge \neg Z$

Ниже приведен алгоритм

1. Число переменных в выражении  $n = 3$ .
2. Общее количество логических операций в выражении — 3.
3. Последовательность выполнения логических операций — 3, 2, 1.
4. Количество столбцов — 6. Логические переменные (X, Y, Z) + логические операции  $\vee, \wedge, \neg$ .
5. Количество строк — 9, исходя из  $m = 2^n$ , таким образом  $2^3 = 8, 8+1$  (строка заголовков столбцов) = 9.
6. Заполнить таблицу.