



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

A	B	A & 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 .

A	B	A+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 .

A	B	$A \rightarrow B$
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 .

A	B	$A \equiv B$
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^{-} , $\neg A$.

A	неА
1	0
0	1

Алгебра логики

Штрих Шеффера Булева функция двух переменных или бинарная логическая операция.

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

A	B	$A B$
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.