

# Логические функции.

Любое логическое выражение можно рассматривать как логическую функцию  $F(x_1, x_2, x_3)$ , аргументами которой являются логические переменные  $x_1, x_2, x_3$ . Сама функция и аргументы могут принимать только два различных значения: истина и ложь.

В обычной и научной речи кроме базовых логических связок И, ИЛИ, НЕ используются и некоторые другие: если...то..., тогда и только тогда, когда и др. Некоторые из них имеют свое название и свой символ, и им соответствуют определенные логические функции.

# Логическое следование

## (импликация).

Образуется соединением двух высказываний в одно с помощью оборота речи «если.., то...».

«Если А, то В». Обозначается  $A \rightarrow B$ .

Говорят В следует из А.

Пример: Если клятва дана, то она должна выполняться.

Если число делится на 9, то оно делится на 3.

Высказывание  $A \rightarrow B$  ложно тогда и только тогда, когда А истинно, а В ложно т.е из истинного высказывания следует ложный вывод.

Тогда таблица истинности будет выглядеть следующим образом.

Эту операцию можно выразить через дизъюнкцию и отрицание:

$$A \rightarrow B = \neg A \vee B$$

A	B	$A \rightarrow B$
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

# Эквивалентность (логическое равенство)

образуется соединением двух высказываний в одно при помощи оборота речи «...тогда и только тогда, когда....»

ОБОЗ:  $A=B$ ,  $A \leftrightarrow B$ ,  $A \sim B$ .

A	B	$A \leftrightarrow B$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Эквивалентность двух высказываний истинна тогда и только тогда, когда оба высказывания одновременно истинны или оба ложны

Например. ПК может производить вычисления тогда, и только тогда, когда он включен.

Другие варианты.

( $\neg A \ \& \ \neg B$ ) или ( $A \ \& \ B$ )

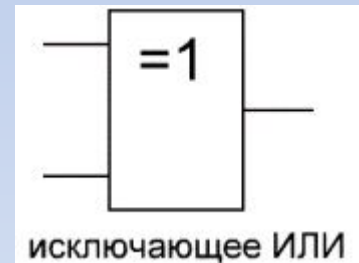
# Логическая операция исключающее ИЛИ (XOR).



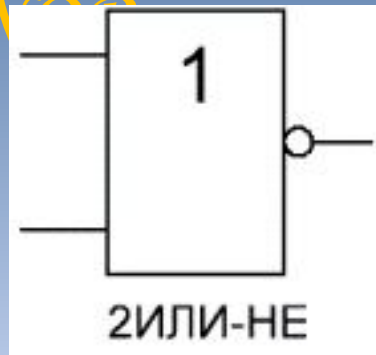
Обозначение : A    B.

Логическая операция исключающее ИЛИ выполняется с двумя переменными (a и b). Результат выполнения логической операции XOR будет равен 1 (единице), если один из переменных a или b равен 1 (единице), во всех остальных случаях, результат равен 0 (нулю). Смотрим таблицу истинности логической операции исключающее

A	B	A    B    ⊕
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0



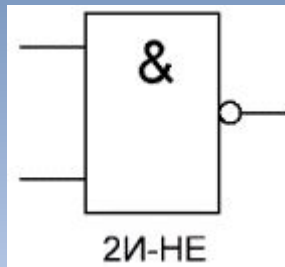
# Логический элемент «ИЛИ-НЕ» - дизъюнкция (логическое сложение) с отрицанием, $A \vee \bar{B}$



A	B	A ↓ B
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

# Логический элемент «И-НЕ» - конъюнкция (логическое умножение) с отрицанием,

*NAND*



A	B	A   B
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

# Составить таблицы истинности для выражений

1.  $F(A,B,C) = (A + \neg C) * (\neg B \oplus \neg A) + \neg (A \downarrow C)$

2.  $F(A,B,C) = \neg (C * \neg B) + ((A | \neg A) \oplus A)$

3.  $F(A,B,C) = ((A \oplus B) \oplus B) + \neg C$

4.  $F(A,B,C) = (A \rightarrow \neg C) \oplus (B \leftrightarrow C)$

5.  $F(A,B,C) = (A + \neg C) * (\neg A * B * C + \neg B)$