

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 ($A \ \& \ B$)

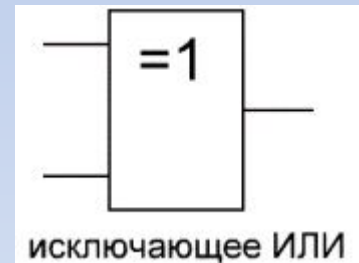
Логическая операция исключающее ИЛИ (XOR).



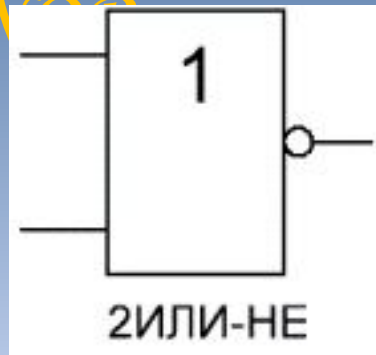
Обозначение : A В.

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 В ⊕ |
|---|---|-------------|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 |



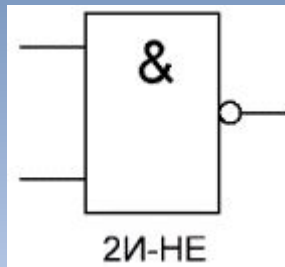
Логический элемент «ИЛИ-НЕ» - дизъюнкция (логическое сложение) с отрицанием, $A \vee \bar{B}$



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